

**Universidad Católica de Santa María**  
**Facultad de Ciencias e Ingenierías Biológicas y Químicas**  
**Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia**



**Factores asociados a los niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa – 2023.**

Tesis presentado por la Bachiller:

**Tupa Apaza, Carla Gabriela**

**ORCID: 0009-0000-2096-6935**

para optar el Título Profesional de Médico Veterinario y Zootecnista

Asesor (a):

**Dra. Valdez Núñez, Verónica Rocío**

**ORCID: 0000-0003-4719-444X**

Arequipa – Perú

2024

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

**TITULACIÓN CON TESIS**

**DICTAMEN APROBACIÓN DE BORRADOR**

Arequipa, 05 de Diciembre del 2023

**Dictamen: 008694-C-EPMVZ-2023**

Visto el borrador del expediente 008694, presentado por:

**2016201242 - TUPA APAZA CARLA GABRIELA**

Titulado:

**FACTORES ASOCIADOS A LOS NIVELES DE COLESTEROL TOTAL Y TRIGLICÉRIDOS EN 5 RAZAS  
DE PERROS EN AREQUIPA - 2023.**

Nuestro dictamen es:

**APROBADO**

**29470814 - ZEGARRA PAREDES JORGE LUIS  
DICTAMINADOR**



**29601532 - SANCHEZ ZEGARRA JORGE AUGUSTO  
DICTAMINADOR**



**29729675 - ZUÑIGA VALENCIA ELOISA GABRIELA  
DICTAMINADOR**



# Factores asociados a los niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa - 2023.

## ORIGINALITY REPORT

7%

SIMILARITY INDEX

8%

INTERNET SOURCES

3%

PUBLICATIONS

3%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1	<a href="http://cybertesis.unmsm.edu.pe">cybertesis.unmsm.edu.pe</a> Internet Source	2%
2	<a href="http://www.grafiati.com">www.grafiati.com</a> Internet Source	1%
3	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Internet Source	1%
4	<a href="http://idoc.pub">idoc.pub</a> Internet Source	1%
5	<a href="http://www.affinity-petcare.com">www.affinity-petcare.com</a> Internet Source	1%
6	<a href="http://doaj.org">doaj.org</a> Internet Source	1%
7	<a href="http://www.scielo.org.pe">www.scielo.org.pe</a> Internet Source	1%
8	<a href="http://www.scielo.org.co">www.scielo.org.co</a> Internet Source	1%

## **DEDICATORIA**

*Agradezco a Dios y a la Virgen*

*A mis padres Henry Tupa y Virginia Apaza quienes están constantemente apoyándome y alentándome en esta etapa de mi vida. De igual manera a mi hermano David quien fue mi compañía en mi estadía en Arequipa.*

*A mis docentes quienes hicieron el rol de enseñanza durante la carrera profesional.*



## **AGRADECIMIENTO**

*A la Universidad Católica de Santa María, a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia, a todos los Docentes y Administrativos por sus enseñanzas.*

*A mi Asesora la Dra. Verónica Roció Valdez Núñez por su apoyo y orientación brindada en el presente trabajo de investigación.*

*Al Dr. Carlos Román Tejada, Dra. Andrea Rivera Pastor, por haberme orientado, confiado y brindado sus instalaciones.*

*Y finalmente a todas las personas y mascotas que fueron parte para la elaboración de mi presente trabajo de tesis.*

## RESUMEN

La presente tesis titulada "Factores asociados a los niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa - 2023" investiga la relación entre los niveles de colesterol total y triglicéridos en perros de cinco razas diferentes, en la región de Arequipa durante el año 2023. La muestra estuvo compuesta por 105 perros de distintas razas que cumplieron con los criterios de selección. Este estudio es de tipo no experimental, transversal descriptivo correlacional; realizado a través de un análisis estadístico, utilizando la prueba de chi cuadrado, se evaluaron diversas variables, como el sexo, edad, raza y tipo de dieta, en relación con los niveles de colesterol total y triglicéridos.

Los resultados revelaron que un total de 18 (17.1%) de los 105 tenían concentraciones de colesterol total por encima del rango de referencia (125 – 250 mg/dl) y un total de 16 (15.2%) de los 105 tenían concentraciones de triglicéridos por encima del rango referencial (50 – 100 mg/dl). Se revelaron asociaciones significativas ( $p < 0.05$ ) entre los niveles de triglicéridos y la raza ( $p = 0.022$ ), en cambio en los niveles de triglicéridos y el sexo ( $p = 0.935$ ), los niveles de triglicéridos y la edad ( $p = 0.333$ ) y los triglicéridos y tipo de dieta ( $p = 0.508$ ) no existe asociaciones significativas. Por otro lado, no existe asociaciones significativas según los resultados que no revelaron asociaciones significativas ( $p > 0.05$ ) entre los niveles de colesterol total y raza ( $p = 0.477$ ), los niveles de colesterol total y edad ( $p = 0.156$ ), los niveles de colesterol y sexo ( $p = 0.588$ ), y los niveles de colesterol y tipo de dieta ( $p = 0.262$ ). Estos resultados proporcionan una visión valiosa de los factores que influyen en los perfiles lipídicos de los perros en esta región, lo que es relevante para la salud y el manejo de los animales.

**Palabras clave:** Colesterol, triglicéridos, caninos.

## ABSTRACT

The present thesis titled "Factors associated with total cholesterol and triglyceride levels in 5 breeds of dogs in Arequipa - 2023" investigates the relationship between total cholesterol and triglyceride levels in dogs of five different breeds, in the Arequipa region during the year 2023. The sample was made up of 105 dogs of different breeds that met the selection criteria. This study is non-experimental, cross-sectional, descriptive, correlational; carried out through a statistical analysis, using the chi-square test, various variables were evaluated, such as sex, age, race and type of diet, in relation to the levels of total cholesterol and triglycerides.

The results revealed that a total of 18 (17.1%) of the 105 had total cholesterol concentrations above the reference range (125 – 250 mg/dl) and a total of 16 (15.2%) of the 105 had triglyceride concentrations above the reference range (50 – 100 mg/dl). Significant associations ( $p < 0.05$ ) were revealed between triglyceride levels and race ( $p = 0.022$ ), while triglyceride levels and sex ( $p = 0.935$ ), triglyceride levels and age ( $p = 0.135$ ) were revealed. ) and triglycerides and type of diet ( $p = 0.508$ ) there are no significant associations. On the other hand, there are no significant associations according to the results that did not reveal significant associations ( $p > 0.05$ ) between the levels of total cholesterol and race ( $p = 0.477$ ), the levels of total cholesterol and age ( $p = 0.156$ ) the levels cholesterol and sex ( $p = 0.588$ ), and cholesterol levels and type of diet ( $p = 0.262$ ). These results provide valuable insight into factors influencing lipid profiles of dogs in this region, which is relevant to animal health and management.

**Keywords:** Cholesterol, triglycerides, canines.

## INDICE GENERAL

<b>DEDICATORIA</b> .....	IIIV
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	V
<b>RESUMEN</b> .....	VI
<b>ABSTRACT</b> .....	VII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>CAPITULO I</b> .....	2
<b>1. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	3
<b>1.1. Enunciado del problema</b> .....	3
<b>1.2. Descripción del problema</b> .....	3
<b>1.3. Efecto en el desarrollo local y/o regional</b> .....	4
<b>1.4. Justificación Del Trabajo</b> .....	4
<b>2. OBJETIVO</b> .....	6
<b>3. MARCO TEÓRICO</b> .....	7
<b>3.1. Metabolismo de Lípidos</b> .....	7
<b>3.2. Hiperlipemia</b> .....	12
<b>3.3. Estados Hiperlipemicos</b> .....	15
<b>3.4. Importancia Clínica</b> .....	19
<b>3.5. Factores de Riesgos</b> .....	24
<b>3.6. Causas de Hiperlipemia Secundaria</b> .....	27
<b>3.7. Revisión de antecedentes investigativos</b> .....	29
<b>4. HIPÓTESIS</b> .....	35
<b>CAPITULO II PLANTEAMIENTO OPERACIONAL</b> .....	36
<b>1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN</b> .....	37
<b>1.1. Técnicas</b> .....	37
<b>1.2. Instrumentos</b> .....	37
<b>1.3. Materiales de verificación</b> .....	40
<b>2. CAMPO DE VERIFICACIÓN</b> .....	44
<b>2.1. Ámbito</b> .....	44
<b>2.2. Unidades de Estudio</b> .....	45
<b>2.3. Temporalidad</b> .....	47

<b>3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>47</b>
<b>3.1. Organización.....</b>	<b>47</b>
<b>3.2. Recursos .....</b>	<b>49</b>
<b>4. ESTRATEGIA DE MANEJO DE RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>CAPITULO III RESULTADOS.....</b>	<b>51</b>
<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>74</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>77</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>79</b>
<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>80</b>
<b>ANEXOS.....</b>	<b>85</b>

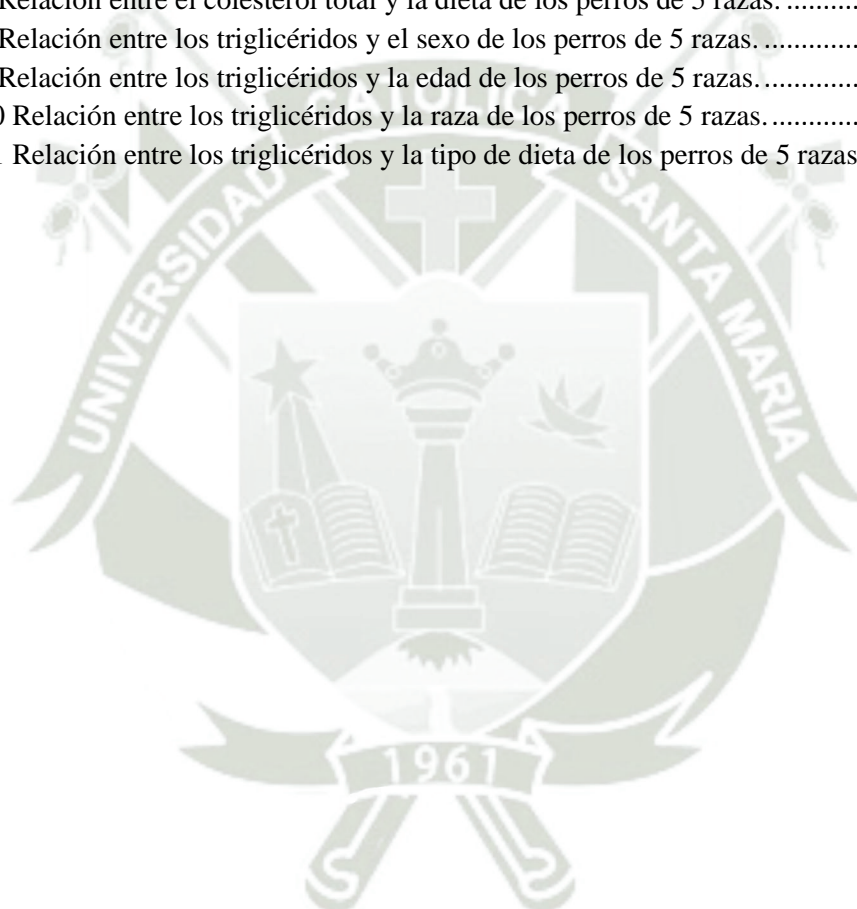


## INDICE DE TABLAS

Tabla N° 1 Características de las principales lipoproteínas plasmáticas caninas y felinas.....	9
Tabla N° 2 Composición de los componentes de lipoproteínas plasmáticas (%)......	13
Tabla N° 3 Hiperlipidemia en caninos.....	17
Tabla N° 4 Patologías primarias que causan con una hiperlipemia secundaria.....	18
Tabla N° 5 Pancreatitis aguda (perros – gatos), factores asociados con el desarrollo.....	20
Tabla N° 6 Operacionalización de variables.....	39
Tabla N° 7 Razas de perros en Arequipa - 2023.....	52
Tabla N° 8 Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.....	54
Tabla N° 9 Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.....	55
Tabla N° 10 Relación entre el colesterol total y el sexo de los perros de 5 razas.....	56
Tabla N° 11 Relación entre el colesterol total y la edad de los perros de 5 razas.....	58
Tabla N° 12 Relación entre el colesterol total y la raza de los perros de 5 razas.....	60
Tabla N° 13 Relación entre el colesterol total y la raza de los perros de 5 razas (comprimido).....	61
Tabla N° 14 Relación entre el colesterol total y la dieta de los perros de 5 razas.....	63
Tabla N° 15 Relación entre los triglicéridos y el sexo de los perros de 5 razas.....	65
Tabla N° 16 Relación entre los triglicéridos y la edad de los perros de 5 razas.....	67
Tabla N° 17 Relación entre los triglicéridos y la raza de los perros de 5 razas.....	69
Tabla N° 18 Relación entre los triglicéridos y el tipo de dieta de los perros de 5 razas.....	71
Tabla N° 19 Relación entre los triglicéridos y el tipo de dieta de los perros de 5 razas (comprimido).....	72
Tabla N° 20 Valores de significancia (P) los efectos fijos colesterol total y triglicéridos para las variables estudiadas.....	73

## INDICE DE GRÁFICO

Gráfico N°. 1 Razas de Perros en Arequipa – 2023.....	53
Gráfico N°. 2 Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.....	54
Gráfico N°. 3 Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.....	55
Gráfico N°. 4 Relación entre el colesterol total y el sexo de los perros de 5 razas.....	57
Gráfico N°. 5 Relación entre el colesterol total y la edad de los perros de 5 razas. ....	58
Gráfico N°. 6 Relación entre el colesterol total y la raza de los perros de 5 razas. ....	62
Gráfico N°. 7 Relación entre el colesterol total y la dieta de los perros de 5 razas. ....	64
Gráfico N°. 8 Relación entre los triglicéridos y el sexo de los perros de 5 razas. ....	66
Gráfico N°. 9 Relación entre los triglicéridos y la edad de los perros de 5 razas. ....	68
Gráfico N°. 10 Relación entre los triglicéridos y la raza de los perros de 5 razas. ....	70
Gráfico N°. 11 Relación entre los triglicéridos y la tipo de dieta de los perros de 5 razas.....	72



## INDICE DE FIGURA

Figura 1 Vía exógena y vía endógena.....	11
Figura 2 Incidencia del hipercolesterolemia debido a enfermedades endocrinas y a enfermedades de etiología infecciosa en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Extremadura (%)......	15



## INDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO 1</b> Hoja de registro de colesterol total y triglicéridos.....	86
<b>ANEXO 2</b> Matriz de datos de colesterol total y triglicéridos por raza.....	87
<b>ANEXO 3</b> Evidencia Fotográfica.....	92
<b>ANEXO 4</b> Carta de consentimiento. ....	95
<b>ANEXO 5</b> Dictamen de compromiso de asesoría. ....	96



## INDICE DE FOTOGRAFÍA

Fotografía N° 1 Toma de Muestra, Raza Teckel - paciente Zulker. ....	92
Fotografía N° 2 Materiales, Equipos y Muestras de sangre en tubo amarillo con gel separador. ....	92
Fotografía N° 3 Uso de la micropipeta de 100 - 1000 $\mu$ L para cargar Reactivo.....	93
Fotografía N° 4 Uso de la micropipeta de 1 - 10 $\mu$ L para cargar Suero. ....	93
Fotografía N° 5 Lectura en el equipo RT-9200 Semi-auto Chemistry Analyzer-1.....	94
Fotografía N° 6 a) Resultado del parámetro Triglicéridos. b) Resultados del parámetro Colesterol Total.	94



## INTRODUCCIÓN

La alimentación de los caninos es naturalmente carnívora, sin embargo en la actualidad nos ha demostrado que se tiende a una alimentación omnívora, esto porque el ser humano les ha implantado distintos tipos de dietas, dejando en un segundo plano la alimentación carnívora. Este cambio puede variar las concentraciones de colesterol total y triglicéridos, porque estas nuevas dietas pueden priorizar el uso de alimentos altos en grasas y proteínas, se suma a este factor que el nivel de actividad física estándar en los caninos es limitado, desencadenando una sobrealimentación que termina en obesidad.(1).

El aumento de los niveles plasmáticos del colesterol total y triglicéridos se denomina hiperlipidemia, esta patología puede desencadenar problemas en el sistema cardiovascular. Esta enfermedad lo puede padecer cualquier canino, sin embargo existen factores de riesgo como la de raza: Labrador Retriever, Schnauzer, Cocker Spaniel, Teckel, Beagle, Shetland Sheepdog, Basset Hound y Rottweille; otros factores de riesgos son la edad y sexo (2). Para determinar la causa de la hiperlipidemia sérica se debe tomar en cuenta que el perro debe estar en ayuno de 12 horas, si el suero aún se encuentra con lipemia se debe determinar si esta es primaria o secundaria. Las causas secundarias de la hiperlipidemia son: Hipotiroidismo, Pancreatitis, Diabetes Mellitus, Síndrome Nefrótico, Obesidad, Hiperadrenocorticismos y dieta alta en grasa; la hiperlipidemia primaria se considera cuando ya se ha descartado las posibles hipótesis de la lipemia del suero (3).

Los exámenes de bioquímica de colesterol total y triglicéridos, permite al médico veterinario conocer el perfil lipídico y así saber el estado de salud para tomar medidas de prevención y control del canino.



# **CAPITULO I**

## **PLATEAMIENTO TEÓRICO**

## 1. PLANTAMIENTO DEL PROBLEMA

### 1.1. Enunciado del problema

Factores asociados a los niveles de colesterol y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa, 2023.

### 1.2. Descripción del problema

Los avances que está teniendo la medicina veterinaria, permiten conocer más sobre los estados hiperlipémicos; es conocido que los caninos son menos susceptibles de padecer patologías cardíacas como infartos miocárdicos, aterosclerosis, enfermedades coronarias y accidentes cerebrovasculares (4). Esto se debe a que los perros presentan con más abundancia la lipoproteína HDL, la cual tiene como función, eliminar el exceso de apoproteínas y transportar el colesterol de los tejidos extrahepáticos al hígado, manteniendo así los esteroides en equilibrio mediante el proceso de transporte inverso del colesterol. Por esa razón los caninos tienen un factor de protección y resistencia a padecer aterosclerosis / hipercolesterolemia (1).

La hiperlipemia muy marcada, pone en riesgo la vida, está asociada al desarrollo de colelitiasis, convulsiones, pancreatitis y neuropatías periféricas, sumándose a los errores congénitos en el metabolismo de los lípidos o patologías endocrinas subyacentes como la diabetes mellitus, hiperadrenocorticismo, hipotiroidismo, puede causar una hiperlipidemia marcada y persistente, en perros y gatos alimentados o que hayan pasado el proceso de ayuno. Otros factores de riesgo son las razas tanto en perros y gatos, obesidad, fármacos, edad y dieta.

En el ejercicio de la medicina clínica veterinaria, los médicos veterinarios no advierten la utilidad del análisis del perfil lipídico, de las razas que se predisponen a tener

hiperlipemia, como los Schnauzer, o los Yorkshire terrier, que tienen un mayor riesgo a desarrollar una pancreatitis aguda o crónica, corriendo el riesgo de desarrollar hipertrigliceridemia patológica, aumenta el mismo, cuando son alimentados con dietas ricas en grasas (5), por lo tanto el seguimiento, diagnóstico y control oportuno es fundamental para estas razas, porque es necesario confirmar o descartar una hiperlipidemia primaria o secundaria.

### **1.3. Efecto en el desarrollo local y/o regional**

El presente estudio tiene un aporte en lo local y/o regional; el individuo de estudio es la especie canina, y es sabido que estos seres vivos proporcionan y generan una sensación de bienestar emocional por medio del amor incondicional que dan a sus dueños, siendo una gran compañía y consuelo. Por lo tanto mediante esta investigación se quiere seguir incentivando la mejor práctica médica, la conocida medicina preventiva, teniendo como objetivo mantener la salud y bienestar del paciente, esto se realiza a través de un diagnóstico temprano; para ello se requiere un enfoque proactivo y consciente, de parte del médico veterinario y el propietario, al realizar exámenes y chequeos rutinarios del perfil lipídico para el seguimiento de sus mascotas sobre todo en aquellas razas que se predisponen a presentar hiperlipemia primaria.

### **1.4. Justificación Del Trabajo**

#### **1.4.1. Aspecto General**

Una de las herramientas de apoyo de diagnóstico y control para el médico veterinario son las pruebas bioquímicas. Es necesario tener el conocimiento de qué razas se predisponen a contraer enfermedades específicas; el presente estudio se centrará en la hiperlipemia, teniendo en cuenta que ciertas razas tales como los Schnauzer, Beagle, Pastor de Shetland entre otras; podrían presentar hiperlipemia primaria. Al determinar los valores de colesterol total y triglicéridos se reforzará la importancia de un lipidograma de rutina, para prevenir

y controlar a tiempo una pancreatitis en el caso de la raza Schnauzer, siendo ésta una enfermedad compleja que puede llevar a la muerte del canino.

#### 1.4.2. Aspecto Tecnológico

La toma de muestra se dará mediante la recolección de sangre en los tubos con gel separador. El análisis de las muestras bioquímicas será de forma semi-automatizado con el equipo RT-9200 Semi-auto Chemistry Analyzer-1, que permite determinar pruebas como electrolitos, sustratos, enzimas, proteínas plasmáticas, hormonas, coagulación y TDA' S. Las muestras procesables son: suero, orina y otras muestras.

#### 1.4.3. Aspecto Social

En la actualidad los caninos cumplen un rol importante en nuestra sociedad. Por lo tanto, brindar una buena calidad de vida y promover la longevidad de las mascotas, es un tema de interés para los propietarios, por ende, al tener información y conocimiento de la importancia de realizar un lipidograma de rutina especialmente a las razas que se predisponen a adquirir hiperlipemia primaria, se genera consciencia social.

#### 1.4.4. Aspecto Económico

La prevención oportuna de la hiperlipidemia incide en el beneficio de la canasta económico-familiar, repercutiendo en un balance costo - beneficio, al realizar el pago de un control en plazos determinados se evita el gasto superior que implica el tratamiento del canino ya enfermo, puesto que los casos severos de pancreatitis podrían derivar en otras complicaciones, cómo la insuficiencia pancreática exocrina o la diabetes mellitus.

#### 1.4.5. Importancia del trabajo

La importancia del estudio permite que en la práctica profesional de la medicina veterinaria, se pueda aplicar el uso e interpretación de biomarcadores del perfil lipídico; porque la aplicación clínica de este perfil orientada al estudio del nivel sérico de colesterol total y triglicéridos, posee un valor preventivo y de diagnóstico por la relación entre el inicio y desarrollo de enfermedades como pancreatitis, hipertiroidismo, síndrome nefrótico, diabetes mellitus, colestasis, entre otras.

## 2. OBJETIVO

### 2.1. Objetivo General

Factores asociados a los niveles de colesterol total y triglicéridos en perros de Arequipa, 2023.

### 2.2. Objetivo Específicos

- Establecer la relación de colesterol total - triglicéridos según el sexo.
- Establecer la relación de colesterol total - triglicéridos según la edad.
- Establecer la relación de colesterol total - triglicéridos según la raza.
- Establecer la relación de colesterol total - triglicéridos según el tipo de dieta.

### 3. MARCO TEÓRICO

#### 3.1. Metabolismo de Lípidos

Los lípidos no se disuelven en agua, por lo tanto son un problemas en el proceso digestivo siendo es aquí donde se produce los procesos orgánicos y digestivos. La acción detergente es primordial para emulsionar o disolver los lípidos, lo cual permite que pueda ser sometida a la acción enzimática del intestino. El triglicérido es el lípido de mayor importancia de la dieta, este puede ser de origen animal o vegetal. Se conoce otros lípidos que son de importancia en la dieta como el colesterol, éster de colesterol y fosfolípidos (6).

El metabolismo de los lípidos se puede dividir en dos vías básicas: la vía exógena, relacionado con el metabolismo exógeno de los lípidos de la dieta, y la vía endógena, asociado al metabolismo de los lípidos producidos de forma endógena del animal (7).

##### 3.1.1. Triglicéridos

Los triglicéridos consta de tres ácidos grasos que están unidos a una molécula de glicerol y siendo los más importantes en la dieta, ya que es la forma más eficaz para que los mamíferos puedan almacenar energía obteniendo 9,3 k cal/g en el tejido adiposo; estos se pueden encontrar en forma líquida o semisólida y pueden ser obtenidos por la vía exógena (dieta) o por la vía endógena (hígado) (1).

Los triglicéridos en el lumen intestinal, son hidrolizados a monoglicéridos, diglicéridos y ácidos grasos libres por acción de la enzima lipasa pancreática. Se forman agregados mixtos los cuales lo forman el colesterol, los fosfolípidos y las sales biliares junto con los monoglicéridos, diglicéridos y ácidos grasos libres. Estos agregados, se liberan pasivamente su contenido de monoglicéridos, diglicéridos y ácidos grasos libres a la

pared intestinal donde son absorbidos al interior del enterocito donde los monoglicéridos y diglicéridos son re esterificados para formar de nuevo los triglicéridos. Así mismo, los triglicéridos junto con los ésteres de colesterol, el colesterol libre, los fosfolípidos y las proteínas forman las partículas de quilomicrones para ser liberadas través del sistema linfático y el conducto torácico para luego llegar a la circulación sanguínea (4).

### 3.1.2. Colesterol

El colesterol es el principal esteroide del tejido animal y desempeña un papel importante en las vías metabólicas centrales para la síntesis de sales biliares, vitamina D y hormonas gonadales y corticoadrenales, por otra parte esta participa en la composición de tejidos y secreciones (8), puede ser ingerido en la dieta por la vía exógena, o producto de la secreción biliar y descamación de las células epiteliales intestinales por la vía endógena, el cual constituye hasta el 50% del colesterol total presente en el lumen del intestino delgado (4).

La emulsión es el proceso que reduce el tamaño de las gotas de lípidos, iniciando en el estómago donde los lípidos se calientan a temperatura corporal del animal y aquí sufre mezcla, agitado y tamizado en la parte distal del estómago. Este conjunto de procesos rompen los glóbulos de grasa en pequeñas gotas de lípidos que transitarán al intestino delgado (6), donde su absorción requiere de la presencia de ácidos biliares y la formación de agregados de los mismos. El hígado secreta sales biliares que ingresan al intestino delgado; y al alcanzar la concentración óptima, las sales biliares se forman en acúmulos los cuales van a permitir la absorción de un 30 - 60% del colesterol disponible.

En el lumen intestinal son hidrolizados los ésteres de colesterol por la enzima esterasa pancreática y el colesterol libre se difunde pasivamente en la pared de la mucosa intestinal y éste es re esterificado con los ácidos grasos en el interior del enterocito. En

conclusión, el colesterol libre y ésteres de colesterol son secretados en partículas de quilomicrones (3) que son lipoproteínas de gran tamaño y de vida corta, que se forman a partir de otras apoproteínas (1).

Las lipoproteínas son partículas micelares en su núcleo central que contiene triglicéridos y ésteres de colesterol que están rodeados de colesterol libre, fosfolípidos y apoproteínas. En los animales, la estructura de las lipoproteínas son las apoproteínas (A, B, C y E) y estos intervienen en la afinidad por los receptores celulares y la activación de las enzimas (9). Se caracterizan por ser macromoléculas los cuales permiten transportar los lípidos en el plasma ya que estos son insolubles en agua. Las lipoproteínas más conocidas son los quilomicrones (Q), lipoproteínas de muy baja densidad (VLDL), lipoproteínas de densidad intermedia (IDL), lipoproteínas de baja densidad (LDL) y lipoproteínas de alta densidad (HDL) (10).

**Tabla N° 1**

*Características de las principales lipoproteínas plasmáticas caninas y felinas.*

Lipoproteína	Especie	Lípidos Principales	Apolipoproteínas Principales	Tamaño (nm)	Densidad (g/mL)
Quilomicrón	Canino Felino	Triglicéridos Dietéticos.	B,C	75 - 1200	< 0.960
VLDL	Canino Felino	Triglicéridos endógeno	B,C,E	30 - 80	0.93 - 1.006
LDL	Canino Felino	Fosfolípidos, Colesterol éster.	B	18 - 25	1.019 - 1.087
HDL1	Canino	Fosfolípidos, Colesterol éster.	A,C,E	10 - 35	1.025 - 1.100
HDL2	Canino Felino	Fosfolípidos	A,C,E	9 - 12	1.063 - 1.100
HDL3	Canino Felino	Fosfolípidos	A,C	5 - 9	1.100 - 1.210

*Nota.* Se pueden observar las características de las principales lipoproteínas plasmáticas caninas y felinas. Adaptado de “Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs” por P. Xenoulis y J. Steiner, 2010, *The veterinary*.

Tras la digestión llegan al duodeno, donde son emulsionados e hidrolizados por enzimas secretadas por el páncreas. Los productos de esta hidrólisis son los ácidos grasos libres y monoglicéridos que ingresan a las microvellosidades del intestino en forma llamada micelas las cuales se difunden por las membranas de las células epiteliales, donde se reesterifican en triglicérido, colesterol, fosfolípidos y proteínas (apolipoproteína B48) para formar partículas de quilomicrones, que entran en la circulación sanguínea a través del conducto torácico (9).

La lipoproteína VLDL (Very Low Density Lipoproteins), es producida por el hígado, tienen como función almacenar los triglicéridos que son producidos por el hepatocito y posteriormente ser liberados a la circulación. En el período de ayuno, esta partícula es una de las principales transportadoras de triglicéridos y escasas porciones de colesterol desde el hígado. Los triglicéridos del VLDL son hidrolizados por la lipoproteína lipasa para que estos sean ácidos grasos libres y glicerol, igual como los quilomicrones. Los ácidos grasos al oxidarse se puede obtener energía o ser reconstituidos en triglicéridos y almacenados. Después que el triglicérido sea retirado de la circulación, las partículas VLDL se transforman en residuos que son desechadas y catabolizadas en el hígado. Otro camino es que la enzima lipasa hepática retire un triglicérido residual y convierta el VLDL en LDL (lipoproteína de baja densidad) (4).

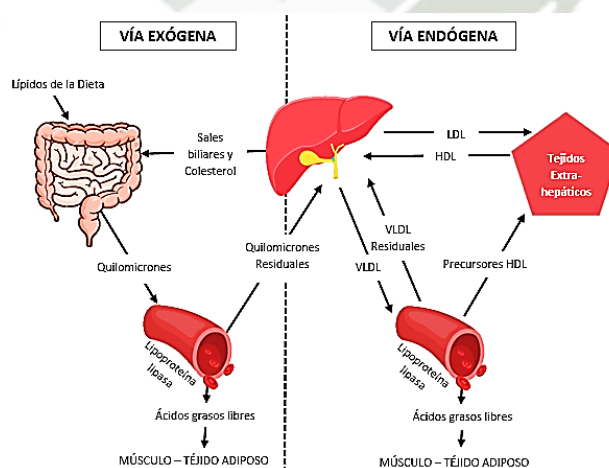
Las costerol-LDL participan en el transporte de los triglicéridos y colesterol, se componen principalmente de colesterol y se forman de la lipólisis de las VLDL. Esta lipoproteína tiene más significancia e importancia en los humanos, debido a que el colesterol es liberado a la pared arterial, por lo tanto su estudio ayuda a la predicción de riesgo de aterosclerosis cuando este aumenta (1). Los caninos mantienen bajos los niveles de LDL a comparación con las personas, esto se debe a la presencia de una apoproteína que es sintetizada en el hígado que ayuda que las LDL sean utilizadas rápidamente por el hígado y eliminadas de la circulación sanguínea (11).

Las HDL es más pequeñas que las ya mencionadas, estas contiene esas cantidad de lípidos; se producen en el hígado y en el intestino a partir del catabolismo de las lipoproteínas que contiene gran cantidad de triglicéridos. Las funciones que cumple esta lipoproteína es ayudar a la eliminación de las apoproteínas que se encuentran en exceso en el organismo y también ayudan a trasladar el colesterol de los tejidos extra-hepáticos al hígado, mediante el proceso de transporte inverso del colesterol siendo esencial para el mantenimiento del equilibrio de los esteroides; otra de las funciones es proporcionar colesterol a las glándulas productoras de hormonas como por ejemplo las suprarrenales, ovarios y testículos. En los perros las HDL son las más abundantes. siendo un factor de protección bajando el porcentaje de riesgo a presentar aterosclerosis e hipercolesterolemia (1).

Por último, los quilomicrones son las lipoproteínas de mayor tamaño y menor densidad, estos se encuentran cargados de triacilglicéridos exógeno, fosfolípidos y presentan colesterol en pequeñas cantidades, que provienen de la dieta y del que se excreta en la bilis. Los quilomicrones se forman en el intestino y una de sus funciones es ayudar a la absorción de los lípidos al emulsionar las grasas (2).

**Figura 1**

*Vía exógena y vía endógena.*



*Nota.* Se puede apreciar cómo funciona la lipoproteína. Adaptado de Xenoulis PG, Steiner JM. *Canine hyperlipidaemia*. J Small Anim Pract.

### 3.2.Hiperlipemia

Las investigaciones y conocimiento clínico en animales estaban poco descritos en este tema, sin embargo en las últimas décadas, debido a que se relaciona las hiperlipidemias con las enfermedades secundarias, ha sido posible encontrar un considerable número de estudios que destacan la importancia de un buen diagnóstico clínico y un tratamiento adecuado para el paciente (12).

La hiperlipidemia se refiere al aumento de los niveles de concentración de colesterol y/o triglicéridos en la sangre. Específicamente, el aumento de los niveles de triglicéridos en la sangre se llama hipertrigliceridemia, en cambio el aumento de los niveles de colesterol total en la sangre se denomina hipercolesterolemia (13). En el estado de ayuno la presencia de la hiperlipidemia se considera un hallazgo anómalo ya que esto nos indica que hay una producción acelerada o una degradación retardada de las lipoproteínas (14).

El triglicéridos y colesterol son insolubles en medios acuosos por lo tanto su medio de transporte en la sangre son proteínas específicas que se denominan apoproteínas o apolipoproteínas, en conjunto forman una macromolécula lípido proteico que se le denomina lipoproteína (9).

El término lipemia se utiliza para descripción macroscópica del suero o del plasma que se encuentra con un aspecto turbio o lactescente. La lipemia se trata de una hipertrigliceridemia moderada y grave, pero no de un hipercolesterolemia o una hipertrigliceridemia leve. Finalizando, en los términos la dislipidemia describe en general el aumento de los niveles de concentración de lípidos en la sangre y las alteraciones de las características de los lípidos y/o las lipoproteínas (13).

**Tabla N° 2**

*Composición de los componentes de lipoproteínas plasmáticas (%).*

Lipoproteína	Síntesis	Densidad (g/mL)	Diámetro (nm)	Triglicérido (%)	Fosfolípido (%)	Colesterol (%)	Proteína (%)
Quilomícron	Intestino	0.92 - 0.96	50 -200	85	9	4	2
VLDL	Hígado, intestino	0.96 - 1.006	28 - 70	60	18	15	10
IDL	VLDL	1.006 - 1.019	25 - 35	32	21	23	16
LDL	Hígado, VLDL	1.019 - 1.063	20 -25	10	22	45	25
HDL	Hígado, intestino	1.07 - 1.21	8 - 11	3	30	18	50

*Nota.* Adaptado de Camargo (2017).

En los caninos las alteraciones en el metabolismo de los lípidos son comunes y estos pueden dar lugar a dislipidemia y entre otras complicaciones. Se asocian a la obesidad, edad, raza, factores genéticos y enfermedades endocrinas (15).

### 3.2.1. Hipertriglicemia

La hipertrigliceridemia, es el aumento anormal de las concentraciones de triglicéridos en suero, en los perros un es un hallazgo clinicopatológico relativamente común. Se tiene que tomar en cuenta que la hipertrigliceridemia posprandial es normal y transitoria, esto suele resolverse entre 7 y 12 horas después de una comida, dependiendo del porcentaje de grasa que contiene el alimento (16). Por eso la importancia del ayuno antes de realizar cualquier prueba bioquímica ya que la hiperlipemia posprandial alteraría el resultado del estudio de los triglicéridos.

Si el estado de hipertrigliceridemia persistente aunque se haya cumplido el tiempo de ayuno se considera anormal (16), Esto puede ser por factores que afectan a las proteínas implicadas en la producción, el procesamiento o el transporte de los lípidos, que posiblemente pueden estar relacionados con factores hereditarios (primaria),

enfermedad secundaria (9) o por la administración de fármacos (fenobarbital – glucocorticoides).

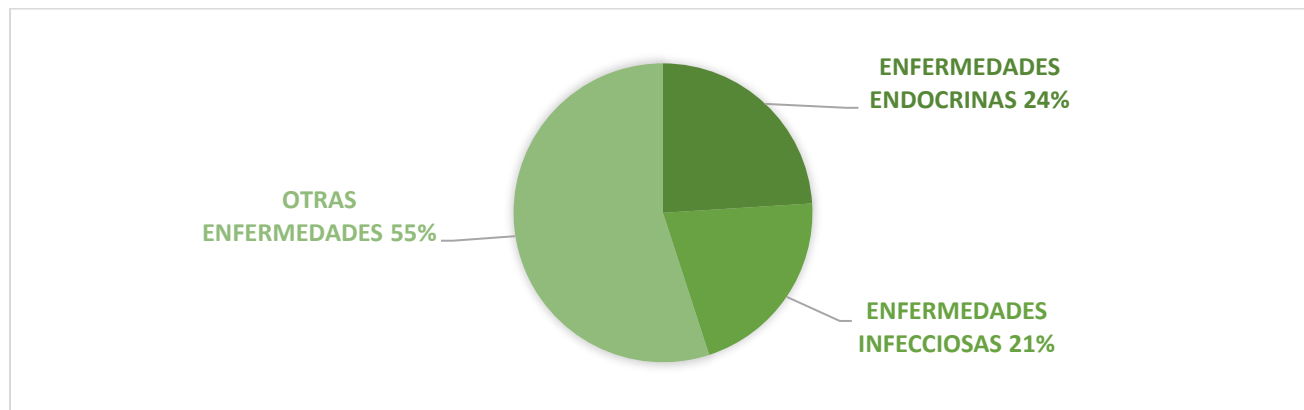
Para llegar a un diagnóstico presuntivo de hipertrigliceridemia idiopática se debe pasar por una serie de exámenes y estudios para descartar otras causas de hipertrigliceridemia secundaria. La hipertrigliceridemia idiopática puede estar asociada a determinadas razas como los Schnauzers miniatura entre otras razas, sin excluir los perros mestizos que pueden verse afectados. Al tener niveles altos de triglicéridos (grave), hay más posibilidades de tener mayor riesgo de desarrollar pancreatitis, convulsiones o ambas cosas (16).

### **3.2.2. Hipercolesterolemia**

El nivel de colesterol en medicina veterinaria tiene diferente interpretación a la medicina humana, esto se debe a que el nivel plasmático del colesterol tiene mayor importancia en el diagnóstico de patologías cardiovasculares en el hombre, ya suele estar relacionado en la formación de ateromas (formación de placas de colesterol en las paredes vasculares) en los vasos sanguíneos. Hay un punto que se debe tomar en cuenta es que el colesterol plasmático no es un indicativo exclusivo para estas alteraciones, por lo tanto siempre debe estar de la mano con estudios más complejos del metabolismo lipídico. No es común encontrar caninos con arterosclerosis, puesto que generalmente la hipercolesterolemia suele presentarse como causa secundaria a otras enfermedades, siendo principalmente de carácter endocrino (17).

**Figura 2**

*Incidencia del hipercolesterolemia debido a enfermedades endocrinas y a enfermedades de etiología infecciosa en el Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Extremadura (%).*



*Nota.* Adaptado de Tapia et al. (2009).

Este parámetro se puede elevar patológicamente, en casos de hipotiroidismo, diabetes mellitus, síndrome nefrótico, pancreatitis aguda, ictericia obstructiva, hiperadrenocorticismo, ciertas retinopatías, obesidad y entre otros trastornos; pero en casos que esta disminuye es en la insuficiencia hepática, malabsorción e hipertiroidismo (8).

### 3.3.Estados Hiperlipemicos

#### 3.3.1. Hiperlipemia Posprandial

La hiperlipemia postprandial es el aumento transitorio de los triglicéridos en forma de quilomicrones. La hiperlipidemia se hace presente dentro 1-2 horas de haber consumido la ingesta de dieta que contiene grasa y puede permanecer en la sangre durante máximo 6-8 horas. Se aprecia el suero de un tono turbio y lechosos cuando esta se encuentra muy lipémica. Un ayuno de 12 horas en los perros y gatos, es suficiente para la eliminación de la lipemia.

La persistencia de la hiperlipidemia tras un ayuno en los perros y gatos es un indicativo de una patogénesis alternativa de hiperlipidemia. Hay una relación entre el metabolismo de los lípidos y las hormonas, por lo tanto si hay una alteración en las hormonas o metabólicas es posible que se trate de causas secundarias (18).

### 3.3.2. Hiperlipemia Primaria

#### A. Hiperlipemia Primaria Schnauzer

La hiperlipemia primaria puede ser de origen genético, donde destaca la idiopática presente en caninos Schnauzer miniatura, donde hay una ligera elevación de las concentraciones de VLDL con o sin quilomicronemia, este puede o no estar acompañado con un hipercolesterolemia leve. De igual manera, en los gatos existe una hiperlipidemia primaria, este es de tipo hiperquilomicronemia felina, se puede encontrar una ligera elevación de VLDL y presencia de quilomicronemia en ayunas, esto se debe por la producción anormal de lipoproteína lipasa inactiva. En los caninos se puede identificar, donde cursa con una hipertrigliceridemia, hiperquilomicronemia con concentraciones séricas de colesterol total normales.

En un estudio de 192 Schnauzer miniatura, 63 (32.8%) presentaban concentraciones de triglicéridos por encima del rango de referencia. En cambio, de 38 perros de control presentaban solo 2 (5,3 %) concentraciones de triglicéridos por encima del rango de referencia (16). Otro estudio, los Schnauzers miniatura con triacilgliceroles sérico con concentraciones de colesterol dentro del rango de referencia presentaban perfiles de lipoproteínas significativamente diferentes a otras razas de perros. Se estableció que las fracciones de lipoproteínas específicas están relacionadas con la hipertriacilgliceridemia en Schnauzers Miniatura (12). Según Xenoulis et al. (19), como conclusión e importancia clínica, los Schnauzer miniatura con antecedentes de pancreatitis tienen 5 veces más de probabilidad de presentar hipertrigliceridemia en

los controles. La hipertrigliceridemia probablemente podría estar asociada con el desarrollo de pancreatitis en algunas razas de perros.

### 3.3.3. Hipercolesterolemia Primaria

Este es evidente cuando después del ayuno de 12 horas se presenta una concentración de colesterol superior a 300 mg/dl (20). Puede estar presente en las razas Dóberman Pinscher y Rottweilers, esto se caracteriza por una hipercolesterolemia donde hay un aumento de LDL (2).

**Tabla N° 3**

*Hiperlipidemia en caninos*

Raza	Lípido	Lipoproteína
Schnauzer Miniatura	Triglicéridos con o sin Colesterol	Triglicéridos: leve a severo. Colesterol: leve a moderado. VLDL ↑, quilomicrón ↑
Pastor de Shetland	Colesterol con o sin Triglicéridos	Colesterol: severo. Triglicérido: leve. HDL ↑, LDL ↑
Beagle	Triglicéridos y/o Colesterol	Leve a Moderado. HDL ↑, LDL ↑
Dóberman	Colesterol	Leve Desconocido
Rottweiler	Colesterol	Leve Desconocido
Rough Collie	Colesterol	HDL ↑, VLDL ↑, LDL ↑
Briard	Colesterol	HDL ↑
Brittany Spaniel	Triglicéridos	VLDL ↑, quilomicrón ↑

*Nota.* Adaptado de Xenoulis et al. (2015).

Según Mori et al. (21), los caninos examinados de la raza Schnauzers miniatura y los perros pastores de Shetland en Japón, tiene mayor riesgo que otras razas en padecer hiperlipidemia primaria, como demuestran las concentraciones en el estudio, donde se pueden apreciar valores altos de triglicéridos (Schnauzer) y colesterol total (Pastor de

Shetland) en el plasma. A medida que el canino va envejeciendo, la hiperlipidemia va evolucionando la hipercolesterolemia y hipertriglicéridemia, lo que indica que hay una relación positiva entre la gravedad de la hiperlipidemia con el envejecimiento. Podría haber diferencia de gravedad según el género. En este presente estudio, las hembras de Schnauzer miniatura presentan una mayor gravedad de la hiperlipemia que los machos y en el caso de los pastores de Shetland la gravedad de la hiperlipemia está más equilibrada entre los hembras y machos (21).

### 3.3.4. Hiperlipidemia Adquirida

Las alteraciones y síntomas como dolor abdominal, vómitos, diarrea, convulsiones o lipomas, puede presentarse en una hiperlipidemia primaria y secundaria; esta segunda aparte de presentar las alteraciones y síntomas ya mencionados, se observa muy aparte otros signos específicos según la enfermedad subyacente.

**Tabla N° 4**

*Patologías primarias que causan con una hiperlipemia secundaria.*

ENFERMEDAD	ALTERACIONES - SÍNTOMAS	
Diabetes mellitus	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polifagia,</li> <li>• Polidipsia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Poliuria</li> <li>• Pérdida de peso.</li> </ul>
Hipotiroidismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Letargia</li> <li>• Alteraciones dermatológicas (pérdida de pelo – oscurecimiento de piel).</li> <li>• Búsqueda de calor.</li> </ul>	
Hiperadrenocorticismismo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Polifagia</li> <li>• Polidipsia</li> <li>• Poliuria</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Alteraciones dermatológicas (pérdida de pelo – piel delgada).</li> <li>• Abdomen pendular.</li> </ul>
Enfermedad hepática	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anorexia</li> <li>• Pérdida de peso</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ictericia</li> </ul>
Síndrome nefrótico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Edema (extremidades)</li> <li>• Ascitis</li> </ul>	

Pancreatitis

- Anorexia
- Vómitos

- Diarrea
- Dolor abdominal

---

*Nota.* Adaptado de Xenoulis et al. (2015).

### 3.4.Importancia Clínica

En la clínica diaria es necesario tener conocimiento sobre la importancia de la hiperlipemia, ya que a raíz de este pueden surgir trastornos y predisposición a otras patologías. Pero también se puede presentar como consecuencia de otras patologías (4). Se considera generalmente las dislipidemias una condición benigna, no obstante, reciente los estudios científicos nos indican que se encuentran entre los factores para el desarrollo de algunas patologías como pancreatitis, enfermedades hepatobiliares, convulsiones y oculares (22).

#### 3.4.1. Pancreatitis

La pancreatitis desde el punto clínico puede ser categorizada como aguda, recurrente o crónica y se clasifica de acuerdo a su efecto en el paciente como leve o severa, mortal o no mortal. Se caracteriza por hallazgos de edemas pancreático hasta necrosis. Cuando este es aguda el paciente puede sanarse o persistir complicándose por infecciones y por pseudoquistes secundarios; la pancreatitis crónica presenta fibrosis e inflamación mononuclear de bajo grado y esta puede ser una secuela de una pancreatitis aguda recurrente (23).

La causa de la pancreatitis no está clara, pero ciertos factores de riesgo han sido estudiados y señalados como posible causa (23).

**Tabla N° 5**

*Pancreatitis aguda (perros – gatos), factores asociados con el desarrollo.*

<b>Etiología Potencial</b>	<b>Clínica</b>	<b>Experimental</b>
Hiperlipemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lipemia</li> <li>• Perfiles lipídicos anormales.</li> <li>• Lipodistrofia</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Dieta alta en grasas.</li> <li>• IV Acidos grasos libres.</li> </ul>
Dieta	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Indiscreción dietaria.</li> <li>• Obesidad</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Grasa - Dieta proetica.</li> <li>• Suplementos de etionina.</li> </ul>
Reflujo Biliar	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Enfermedad biliar concomitante (gatos)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infusión biliar.</li> </ul>
Hipercalcemia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infusión de calcio.</li> <li>• Hiperparatiroidismo.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infusión calcio.</li> </ul>
Droga relacionada	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Organofosfatos</li> <li>• L-Asparaginasa</li> <li>• Azatioprina, otros.</li> </ul>	
Isquemia / Reperusión	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Post-DVG</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Páncreas ex - vivo.</li> </ul>
Predisposición Hereditaria	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Schnauzer miniatura, Caniche mini, Terriers.</li> </ul>	
Agentes Infecciosos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Gatos: trematodes hepáticos, Toxoplasma, PIF.</li> </ul>	
Endocrinopatias	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hipotiroidismo</li> <li>• Diabetes Mellitus</li> </ul>	

*Nota.* Adaptado de PortalVeterinaria (2001).

Se ha estudiado durante un largo tiempo la hipertrigliceridemia como un factor de riesgo. Además, la alta prevalencia de desarrollar pancreatitis primaria se le ha atribuido a la raza Schnauzer Miniatura, avalado por dos estudios clínicos que obtuvieron como resultado, que una hipertrigliceridemia moderada a severa (>500 mg/dl) es un factor de riesgo para que esta raza pueda desarrollar la aparición de una pancreatitis. En conclusión, esta raza se debe tratar la hipertrigliceridemia, aunque tenga ausencia de signos clínicos. Asimismo, la presencia de hipertrigliceridemia y

pancreatitis en pacientes se debe relacionar que la causa de la pancreatitis fue debido a una hipertrigliceridemia, y no la consecuencia (4).

### **3.4.2. Resistencia a la Insulina**

La diabetes mellitus es una enfermedad que se caracteriza por presentar una hiperglucemia persistente, esto se debe por una producción insuficiente de insulina y/o una resistencia a su acción por el lado de los tejidos periféricos. Su etiología es desconocida, pero en general esta patología es multifactorial (24). En un estudio, el 30% de los Schnauzer Miniatura que presentaba resistencia a la insulina cursaba con una hipertrigliceridemia primaria; hace falta más estudios para determinar la importancia clínica de esta relación; se puede concluir que es una posible consecuencia de la dificultad para estabilizar los valores glicémicos en los caninos con diabetes mellitus (4).

### **3.4.3. Enfermedad Hepatobiliar**

Los signos que se presentan en la enfermedad hepatobiliar relativamente específicos como ictericia, ascitis, coagulopatías, encefalopatía hepática; se desenlaza en un agotamiento hepático de sus reservas funcionales, esto sólo se produce cuando la progresión de la enfermedad se encuentra en etapas avanzadas. Los signos clínicos iniciales son inespecíficos como anorexia intermitente, polidipsia, poliuria, letargo, vómitos y estos signos también se aprecian en otras enfermedades con otros sistemas orgánicos (25). En los caninos se presenta dos alteraciones hepáticas que están asociadas con la hipertrigliceridemia (4).

### **A. Hepatopatía vacuolar difusa**

Se puede denominarse también lipidosis o esteatosis hepática está es una enfermedad metabólica adquirida, presentado acumulación exagerada de ácidos grasos libres al interior del hepatocitos (26), por lo tanto hay acumulación hepatocelular de triglicéridos - glucógeno (4). Como consecuencia esta acumulación de lípidos provoca una inflamación hepática que puede conllevar a una fibrosis y concluir en un daño hepático crónico (26).

### **B. Mucocele de la vesícula biliar**

Esta patología se caracteriza por una acumulación anormal de moco, que distiende al órgano. En medicina humana es rara su presentación y medicina veterinaria ha sido descrita con frecuencia (27). Se reportó en las razas que se predisponen en presentar hiperlipidemia primaria o por consecuencia a una hiperlipidemia secundaria (4).

En pacientes que no presentan síntomas, estas alteraciones se relacionan a un incremento de las enzimas en la hepatograma. En un estudio, los Schnauzers Miniatura clínicamente sanos, el 45 y 60 % de los perros que presentaban  $> 400$  mg/dl de triglicéridos, presentaban un aumento de ALT y AST; concluyendo que se presenta una asociación entre la hipertrigliceridemia primaria y el aumento de las enzimas hepáticas (4).

#### **3.4.4. Aterosclerosis**

La aterosclerosis es una enfermedad que se presenta de manera frecuente en humanos y es de alta mortalidad, por los humanos son aterosensitivas y otras como el canino es aterorresistentes (28).

Se conoce que el perro tiene cuatro lipoproteínas plasmáticas principales que son VLDL, LDL, HDL y HDL2. Se ha comprobado que las VLDL, LDL y HDL2 tienen

similares propiedades físicas y químicas a las lipoproteínas humanas. La lipoproteína HDL de los caninos no tiene alguna similitud a las lipoproteínas humanas que comúnmente son descritas (29). El perro tenía un aproximado de cinco a seis veces más lipoproteínas de alta densidad que las de baja densidad. Hay una marcada diferencia en la distribución (30).

El hipercolesterolemia secundario ha sido reportado en la aterosclerosis, debido a endocrinopatías como el hipotiroidismo. En un estudio se determinó que el 60% de 30 perros diagnosticados con aterosclerosis, eran hipotiroideos, 20% presentaban diabetes mellitus y 10% presentaban hiperadrenocorticismo. Un grupo de 7 perros en este estudio con aterosclerosis no tenían evidencia de una patología endocrina; y dentro de este grupo, 4 perros no tenían hipercolesterolemia (31).

#### **3.4.5. Patologías Oculares**

La xantogranuloma intraocular sólido es cuando el contenido intraocular presenta una masa sólida de células espumosas y siendo cristales positivos al colorante Azul Alcian. En un estudio, tres pacientes con xantogranuloma intraocular sólido eran de raza Schnauzers miniatura. La permeabilidad de la barrera hemato-ocular facilita la deposición de lípidos, puede implicar una hiperlipemia. En los Schnauzers miniatura es probable que sean la única raza afectada por una hiperlipidemia sistémica. La hiperlipidemia primaria o hiperlipidemia idiopática primaria se ha reportado más en los Schnauzers, y nos indican que se presenta un aumento de lipoproteínas VLDL con una hipercolesterolemia moderada que puede o no cursar con una hiperquilomicronemia (32).

#### **3.4.6. Signos Neurológicos**

La endocrinopatía más frecuente en perros es el hipotiroidismo que se caracteriza por presentar gran cantidad de signos cutáneos y extra cutáneos, esto se debe por la

actividad de las hormonas tiroideas triiodotironina (T3) y tiroxina (T4) (33). También hay desmielinización segmentaria y axonopatía, que provoca signos nerviosos del sistema central y sistema periférico (34). Se puede encontrar otro tipo de problemas neurológicos como megaesófago, parálisis laríngea, parálisis del nervio facial, entre otras (35).

En un estudio, la raza Labrador Retriever transporta una cantidad de su colesterol en la lipoproteína LDL, es significativamente mayor que las otras razas. Esta condición los predispone a desarrollar una hiperlipidemia severa; y esto resalta más cuando son hipotiroideos esta raza canina. A consecuencia de la aterosclerosis pueden desarrollar algunos signos neurológicos, como también accidentes tromboembólicos (4).

### **3.5. Factores de Riesgos**

#### **3.5.1. Razas**

Algunas líneas de razas se predisponen a presentar hiperlipemia, siendo un factor de riesgo, por lo tanto es necesario conocer que razas se predisponen para tener un seguimiento y ser controlado a tiempo.

##### **A. Perros**

La raza representa un factor de riesgo y esto se demostró en un estudio realizado en los Schnauzer Miniatura que parecían de hipertrigliceridemia esto se debe a que no pueden degradar correctamente los quilomicrones. En otras razas cuando son adultos que están clínicamente sanos como Dóberman Pinscher, Pastor de Brie, Pastor Collie y Ovejero Shetland, tienden a presentar una el hipercolesterolemia primario. En otras razas como los Golden Retriever y Labradores, es necesario controlar los valores del lipídicos ya que tienen más incidencia de hipotiroidismo (4). Por último, el Rottweiler

los niveles de concentración del colesterol sérico son mayores a comparación con otras razas que conocemos, es necesario establecer un rango de valores específico para esta raza (36)

## **B. Gatos**

En gatos en ciertas líneas, la hiperquilomiconemia ha sido reportada y esto se debe por un gen autosómico recesivo, se considera que afecta clínicamente a gatos mestizos. La enzima lipoproteína lipasa está involucrada en la eliminación de VLDL de los triglicéridos y los quilomicones. En los humanos y algunos gatos, hay deficiencia completa de lipoproteínas dando dar una hipertrigliceridemia (4).

Se describió por primera vez la hiperquilomiconemia familiar idiopática en dos gatos en el país de Nueva Zelanda y posteriormente en otros países, como Estados Unidos, Inglaterra y Francia. En los primeros estudios realizados varios gatos estaban emparentados y sugiere la idea que la enfermedad sea hereditaria. El xantoma y la lipemia retinalis son signos clínicos más comunes en hiperquilomiconemia hereditaria (37).

### **3.5.2. Endocrinopatías**

Algunas endocrinopatías son factor de riesgo importante para el desarrollo de una hiperlipidemia. La diabetes mellitus descompensada y la que no está manejada adecuadamente en perros, presentan una hipertrigliceridemia incluso pasando por un ayuno (4).

### **3.5.3. Obesidad**

Es la acumulación de tejido adiposo de forma excesiva en el cuerpo, siendo así el desorden nutricional más usual en los animales de compañía. Es el resultado de una

excesiva ingesta alimentaria, dando como resultado un desequilibrio energético positivo. Al igual como en lo humanos, la obesidad en perros trae un deterioro en la salud, junto con ello enfermedades asociadas como diabetes mellitus, osteoartritis y posibles neoplasias. La obesidad y el sobrepeso en perros ha aumentado su frecuencia en estos últimos años (38).

La obesidad en edad temprana es un riesgo ya que predisponen a sufrir diversas patologías como la insulinoresistencia, diabetes mellitus, hipertensión, dislipidemia, osteoartritis, afecciones renales, cáncer de mama, entre otros; y hay una reducción de esperanza de vida longeva (39). Los perros obesos tienen el colesterol total y triglicéridos más altos que los perros con peso normal. Se concluye y se asocia que niveles lipídicos séricos son más altos en los perros obesos (40).

En un estudio, que se realizó en 24 Beagles obesos crónicos de ambos sexos con una edad de entre 1 y 9 años, hubo un aumento significativo en plasma del colesterol total y triglicéridos, la formulación y modificación de su dieta ayudó que haya cambios beneficiosos en las concentraciones de los lípidos y la leptina en el plasma (41).

#### **3.5.4. Medicamentos**

Existen ciertos medicamentos que son un factor de riesgo, esto se puede presentar en los perros que son medicados con fenobarbital y que a largo plazo pueden desarrollar una hipertrigliceridemia. Los gatos que son medicados con acetato de megestrol tienden a padecer diabetes mellitus y posteriormente hiperquilomicronemia (4).

#### **3.5.5. Edad**

Un estudio reciente, se estudió la asociación de la edad del perro y los perfiles de colesterol total y triglicéridos en el plasma, los resultados que se obtuvieron demuestran que con el envejecimiento del perro las características bioquímicas del trastorno del metabolismo de los lípidos son afectadas (42).

### 3.5.6. Dieta

Se comprobó que los animales que son alimentados con dietas altas en grasa son propensos a presentar hiperlipidemia (4).

## 3.6. Causas de Hiperlipemia Secundaria

### 3.6.1. Hipotiroidismo

La relación adecuada de HDL y LDL en los perros y gatos debería ser 3:1 y el 70% del colesterol es HDL. Si el lipograma se encuentra normal pero la fracción LDL se encuentra aumentada, esto indica que hay un problema con la eliminación del LDL del hígado. Este proceso es realizado por la hormona tiroidea (T4 libre) y si hay un aumento de esta fracción del colesterol se debe indagar y sospechar sobre un problema tiroideo. Cuando hay un aumento de los triglicéridos en esta enfermedad es porque la fracción LDL empieza a ceder colesterol al VLDL (4)

El hipotiroidismo secundario se debe por un defecto de la tirotrópica (TSH), los signos cardiovasculares es la bradicardia; presencia de anemia arregenerativa del 30% en los caninos hipotiroideos, el 80% de los pacientes con hipotiroidismo avanzado pueden padecer de hipercalcemia, hipertriglicidemia, hiperquilomicronemia y hipercolesterolemia. Otro tipo de alteraciones clinicopatológicas son concentraciones elevadas de triglicéridos, creatinaquinasa y fosfatasa alcalina (43).

### 3.6.2. Diabetes Mellitus

En cuanto a los pacientes con esta patología se puede observar hipertrigliceridemia/hipercolesterolemia. Al comienzo de la enfermedad que se vuelven resistentes a la insulina presentando una hipertrigliceridemia y cuando la

diabetes está instalada aumentan los niveles de colesterol (4). Por lo tanto, la deficiencia de insulina produce una disminución de la producción de la lipoproteína lipasa y activación de la lipasa sensible a hormonas (HSL), y como resultado habrá un aumento de los ácidos grasos libres circulantes (5); pero cuando hay mayor producción de la lipoproteína lipasa y una menor eliminación de VLDL da como resultado una hipertrigliceridemia. En cambio, la hipercolesterolemia se da por el aumento de la síntesis de colesterol en el hígado por una déficit de insulina (4).

### **3.6.3. Hiperadrenocorticismo**

Hay un aumento de los triacilglicéridos sanguíneo en el hiperadrenocorticismo por la estimulación de la hormona sensible a la lipasa, y se liberan de forma excesiva, ácidos grasos libres a la circulación, que se transforman en VLDL. Hay una inhibición la actividad de la lipoproteína lipasa, lo que disminuye la depuración de las lipoproteínas que son ricas en triacilglicéridos. En caninos y felinos, la hiperlipidemia es la hipertrigliceridemia, esto se debe a la disminuida eliminación de quilomicrones y de VLDL o también por la producción excesiva de quilomicrones y VLDL; ya que éstos transportan el triacilglicérido y cuando hay una elevación se produce lipemia (2).

### **3.6.4. Síndrome Nefrótico y Enfermedades Renal Crónica**

En el síndrome nefrótico, se encuentra un aumento leve del colesterol al inicio de la enfermedad, y mientras va progresando hay un aumento leve de triglicéridos. Hay una relación inversa entre el aumento de los lípidos y las lipoproteínas junto con la disminución de la albúmina plasmática en los pacientes. Los perros que presentan hiperparatiroidismo secundario por una insuficiencia renal crónica, hay una menor actividad de la lipoproteína lipasa, y por consiguiente hay una remoción ineficiente de los lípidos de la circulación. En un estudio, en perros con síndrome nefrótico o enfermedad renal crónica se demostró que se caracteriza por la disminución de HDL

y/o un aumento en LDL y VLDL, siendo así una dislipemia. Se encontró una relación positiva de la dislipemia con la gravedad del síndrome nefrótico (4).

### **3.6.5. Pancreatitis**

Esta patología generalmente cursa con un aumento de colesterol y triglicéridos. La pancreatitis con presencia de hipertrigliceridemia puede ser por una alteración en el metabolismo lipídico que es independiente a este proceso; pero también puede presentarse la hipertriglicerimía a causa de la pancreatitis. Cuando los niveles altos de triglicéridos persisten aún después de la resolución de la pancreatitis, nos indica que ya existía alguna alteración primaria y secundaria (metabolismo lipídico) antes del desarrollo de la patología. El control y tratamiento es de importancia clínica para que así se pueda prevenir la pancreatitis (4)

## **3.7.Revisión de antecedentes investigativos**

### **3.7.1. Análisis de Trabajos de Tesis**

**Segami (2021) Evaluación de parámetros ecocardiográficos, perfil hepático y lipídico en perros con y sin obesidad de la Clínica de Animales Menores (FMV-UNMSM) Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima – Perú.**

El objetivo de esta investigación fue determinar cuáles son los factores relacionados a la presentación de obesidad junto con la evaluación de parámetros cardiológicos, lipídicos y hepáticos que probablemente sirvan de ayuda para la identificación temprana de esta enfermedad; en este estudio se realizó estudios radiográfico para obtener el Índice cardíaco vertebral (ICV) y también se realizó ecocardiografía para determinar la Relación atrio izquierdo-aorta (AI/AO), Fracción de eyección (FEY), los parámetros de Fracción de acortamiento (FA). Se realizó bioquímicos para determinar

niveles de Triglicéridos, Colesterol total, HDL, ALT, ALP, AST y GGT: y también se realizó encuestas a los dueños de las mascotas para obtener datos y clasificar la actividad física, tipo de alimentación, si fueron castración o no, sexo y edad de las mascotas, el total de perros atendidos fueron 89 y se realizó en la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Los perros fueron clasificados como obesos y no obesos según su condición corporal. Los resultados fueron los siguientes; el 60.7% (n=54) fueron clasificados como perros obesos y así mismo se concluyó que la presentación de obesidad estuvo asociada al tipo de alimento [ORa: 2.14; 95% IC: 1.23 -3.72], la raza [ORa: 1.64; 95% IC: 1.08 - 2.50] y actividad física [ORa: 1.64; 95% IC: 1.09 - 2.48]. El aumento del ICV [ORa: 2.50; 95% IC: 1.47 - 4.26], relación AI/AO [ORa: 7.65; 95% IC: 1.28 - 45.72], así como los niveles de ALT [ORa: 1.01; 95% IC: 1.00 - 1.02] y ALP [ORa: 1.01; 95% IC: 1.001 - 1.003] demostraron estar asociados y que podrían ser de gran utilidad para ayudar a reconocer de forma temprana las alteraciones asociadas a la obesidad. Los resultados son de importancia para médicos veterinarios en el monitoreo y manejo para establecer una dieta equilibrada y establecer un estilo de vida saludable a las mascotas (44).

### 3.7.2. Análisis de Trabajos de Investigación

**Segami, Dávila, Lira (2021) Factores asociados a la obesidad en perros adultos de Lima, Perú, Rev. Inv. Veterinario Perú, Lima – Perú.**

El objetivo de esta investigación fue determinar los factores asociados a la presentación de obesidad en caninos que fueron atendidos en la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante. Los datos recolectados fueron digitalizados en una base de datos de Microsoft-Excel. Las variables categóricas fueron descritas mediante el uso de frecuencias. Se aplicó la prueba estadística de Chi-cuadrado para determinar las posibles asociaciones entre la obesidad y las otras variables mencionadas en el estudio.

Al finalmente, se aplicó un modelo de regresión logística multivariado para el cálculo de Odds Ratio (OR) de obesidad para las variables que presenten significancia estadística según el análisis previo o por asociación teórica conocida con la presentación de obesidad. Este estudio fue compuesto por 89 caninos de los cuales se determinó el sexo, raza y condición corporal; como también los datos de la edad, actividad física, esterilización o castración (sí/no) y el tipo de dieta fue recolectada mediante una encuesta a los propietarios de los caninos. Asimismo, la condición corporal fue clasificada en caninos entre obesos y no obesos. La edad promedio considerada fue de 7.7 años (0-16 años), siendo un 50.6% (n=45) de sexo hembra. El 47.2% (n=42) estaba esterilizado o castrado y el 28.1% (n=25) fue identificado como raza mestiza. El 46.1% (n=41) se alimentaba de alimento balanceado como parte de su dieta y el 74.2% (n=66) realizaba actividad física de forma regular. El 60.7% (n=54) fue descrito como obeso. Se concluyó que existe una asociación significativa entre la presentación de obesidad y dieta casera [OR 11.5; 95%IC: 2.96- 44.65], entre raza pura en comparación a la raza mestiza [OR 4.34; 95%CI: 1.03-18.32] y edad entre 8 - 12 años en comparación con perros de 1 año [OR 20.13; 95%CI:2.30-176.02]. Este estudio es importante ya resalta que los factores de riesgo como el tipo de dieta, la edad y el tipo de raza son factores asociados con la presentación de obesidad en los caninos de este estudio (38).

**Xenoulis, Cammarata, Walzem, Suchodolski, Steiner (2020) Concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol y perfiles de lipoproteínas en perros con pancreatitis y perros de control sanos. J Vet Intern Med, Texas – EEUU.**

El objetivo principal de este estudio fue la comparación de las concentraciones séricas de triglicéridos y colesterol y los perfiles de lipoproteínas entre perros con pancreatitis y perros sanos; para el estudio se aplicó un estudio prospectivo de casos y controles, siendo parte de este estudio 17 caninos con diagnóstico clínico de pancreatitis (Grupo 1) y 53 caninos control sanos (Grupo 2) llegando a una conclusión de que la mayoría de los perros con pancreatitis (>70%) tenían concentraciones séricas de triglicéridos y

colesterol dentro del rango de referencia. Hubo un pequeño porcentaje de perros que tenían hipertrigliceridemia, hipercolesterolemia o ambas, los aumentos fueron leves. Se identificaron diferencias importantes en los perfiles de lipoproteínas entre perros con pancreatitis y perros de control sanos. Los perros con pancreatitis tenían fracciones de lipoproteínas de baja densidad más altas y fracciones de lipoproteínas ricas en triglicéridos y lipoproteínas de alta densidad más bajas que los perros sanos (45).

**Navarro, Rodrigues, Feijó, Rodrigues (2022) Hiperlipidemia en perros atendidos en el Hospital Veterinario São Judas y su correspondencia con la obesidad: estudio respectivo de 2018 a 2020. Vet. e Zootec,**

El objetivo principal de este estudio fue realizar un análisis retrospectivo y estadístico en animales obesos a quienes se les evaluó su condición corporal, para saber si existe una correlación la obesidad con la presencia de hiperlipidemias; se analizó las pruebas bioquímicas de triglicéridos, colesterol total, peso y la evaluación de la condición corporal (CCC), para esto se hubo 70 muestras de sangre de pacientes atendidos en el Hospital Veterinario São Jules de octubre de 2018 a 2020 y se llegó a la conclusión que 24 (34.2%) muestras tenían resultados superiores a los rangos de referencia para el colesterol y triglicéridos. Dentro de estos 24 perros, 21 (87.5%) presentaban un C.E.S. similar o superior (7 o más), lo que representa obesidad y/o sobrepeso. Dentro de 21 perros del grupo que cursaban con trastornos metabólicos, 12 (57.2%) presentaban niveles altos de triglicéridos como de colesterol presentando así una hiperlipidemia; 5 (23.8%) presentaban colesterol alto y 4 (19%) triglicéridos altos. Esta investigación resulta importante, ya que estas alteraciones, al ser comparadas con un grupo 19 animales sin alteraciones significativas (grupo control), mostraron valores estadísticamente significativos, lo cual sugiere una alta frecuencia de hiperlipidemia en perros obesos, siendo clasificada como moderadamente elevada con relevancia clínica y una prevalencia en hembras (46).

**Combeaud, Touitou, Bret (2022) Lipoproteínas y transporte de colesterol en perros, gatos y caballos: característica particular en comparación con los humanos (Mini Revisión) Biomed J Sci & Tech Res.**

Las lipoproteínas son partículas grandes de lípidos los cuales son estabilizados por apolipoproteínas y estas transportan lípidos por vías específicas dentro del cuerpo, tienen función estructural y las cuales sirven como moléculas de reconocimiento para los receptores de membrana y son socios esenciales para enzimas LPL, LCAT y CETP que están relacionadas en el metabolismo y el intercambio de lípidos. La composición de las lipoproteínas es muy similar entre perros, gatos, caballos y humanos; las VLDL que contienen la molécula ApoB48 se identifican en perros y caballos. Las lipoproteínas HDL son esenciales en los animales, los cuales limitan los intercambios de triglicéridos entre lipoproteínas y estas diferencias de composición impactan la prevalencia de aterosclerosis en animales (47).

**Everest, Castillo, Gaitero (2020) Hiperlipidemia primaria con accidentes cerebrovasculares isquémicos asociados en un perro West Highland white terrier. Can Vet J.**

En este estudio el objetivo principal el seguimiento de un caso clínico; para el desarrollo se realizó una resonancia magnética (RM) donde se reveló lesiones cerebrales multifocales compatibles con lesiones isquémicas y en el análisis de sangre no hubo relevantes alteraciones a excepción de la hipertrigliceridemia grave y la hipercolesterolemia sin causa subyacente, y se determinó que es una hiperlipidemia primaria, el instrumento de estudio fue una hembra esterilizada de 3 años de raza West Highland white terrier, la paciente fue evaluado debido a que presentaba 4 meses de signos clínicos cerebrales recurrentes. Fue tratado por hiperlipidemia y se le formulo una dieta baja en grasas y suplementos de omega-3. Durante el proceso los signos

clínicos se resolvieron durante los siguientes 12 meses y también hubo una mejoría de la lipidemia. Esta investigación resulta importante ya que informa el primer hallazgo de resonancia magnética con múltiples lesiones cerebrovasculares que están asociadas con hiperlipidemia primaria en un perro, y la primera hiperlipidemia primaria reportada en la raza West Highland white terrier (48).

**Assawarachan, Chuchalernporn, Maneesaay, Thengchaisri (2021) Cambios en los perfiles de Lípidos Séricos entre pacientes caninos que sufren de Hepatitis Crónica.**

En este estudio, el objetivo fue evaluar los lípidos séricos, perfil hepático y puntuaciones de ultrasonido hepático de perros que se encontraban sanos y perros con hepatitis crónica. Las concentraciones de triglicéridos y colesterol fueron significativamente más altas ( $p < 0,01$ ) en caninos que presentaban hepatitis crónica. Y hubo un 62.2% de perros con hepatitis crónica acompañada de concentraciones séricas altas de triglicéridos, colesterol o ambas. Como también se observó correlaciones positivas entre ALT y colesterol ( $r = 0.8287$ ,  $p < 0.01$ ), ALP y colesterol ( $r = 0.8436$ ,  $p < 0.01$ ), GGT y colesterol ( $r = 0.5640$ ,  $p < 0.01$ ), ácido biliar sérico y colesterol ( $r = 0.3310$ ,  $p < 0.01$ ) y ALP y triglicéridos ( $r = 0.2582$ ,  $p < 0.05$ ). En las puntuaciones de ultrasonido de perros enfermos con y sin hipertrigliceridemia y perros enfermos con y sin hipercolesterolemia no se encontraron diferencias significativas. Se concluyó que la hepatitis crónica canina se asocia con hiperlipidemia, teniendo una asociación positiva significativa entre la hiperlipidemia en especialmente la hipercolesterolemia, enzimas hepáticas y concentración de ácidos biliares en perros que padecían hepatitis crónica. Los mecanismos subyacentes que conectan la hiperlipidemia y la hepatitis crónica canina siguen siendo esquivos (49).

**González, De Marco, Valencia, Bustos (2023) Uso de ciprofibrato en perros con hipertrigliceridemia. Journal of Dairy, Veterinary & Animal Research.**

El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto del ciprofibrato frente a las concentraciones séricas de triglicéridos en los pacientes caninos. El análisis de la variación en los niveles de triglicéridos se aplicó mediante la prueba no paramétrica de rangos con signos de pares emparejados de Wilcoxon. Se aplicó en 21 caninos con dislipidemia familiar, se estableció con niveles de triglicéridos  $> 500$  mg/dl, se evaluó tratamiento a los 2 meses. La prueba de Wilcoxon determinó que la concentración de triglicéridos fue disminuyendo significativamente después de 2 meses de tratamiento; 621 (512 a 1046) mg/dL a 136 (67 a 215) mg/dL ( $p < 0.0001$ ). La diferencia de las medianas fue de -482.0 mg/dl con intervalo de confianza de 97.35 de -579.0 a -443.0 mg/dl. En este estudio se concluyó que el uso de ciprofibrato para el tratamiento de pacientes con hiperlipidemia familiar, se vio una disminución significativa en las concentraciones séricas de triglicéridos (50).

#### 4. HIPÓTESIS

Dado que el perfil lipídico ya tiene establecidos valores referenciales de colesterol total y triglicéridos en caninos, los cuales ayudan al diagnóstico de diferentes patologías; es probable que en las razas de canes como la Schnauzer, Beagle, entre otras; se encuentren indicios de hiperlipemia en el perfil lipídico, y que estos resultados varíen teniendo en cuenta la edad, el sexo, raza y tipo de dieta, predisponiéndolo a una pancreatitis.



**CAPITULO II**  
**PLANTEAMIENTO OPERACIONAL**

## 1. TÉCNICAS, INSTRUMENTOS Y MATERIALES DE VERIFICACIÓN

### 1.1. Técnicas

El presente estudio se basó en la recolección de datos.

### 1.2. Instrumentos

#### 1.2.1. Materiales Biológicos

- Razas: Schnauzer, Beagle, Poodle, Teckel y SRD.
- Edad: 1 a 15 años machos y hembras.

#### 1.2.2. Materiales de Laboratorio

- Reactivos Wiener Lab:
  - Colestat enzimático AA
  - TG Color GPO/PAP AA
- RT-9200 Semi-auto Chemistry Analyzer-1
- Balanza Digital
- Centrifugadora
- Bloque Térmico: BIOLAB
- Tubos de ensayo
- Cronómetro

#### 1.2.3. Material de Campo

- Tubos con gel separador para bioquímico/ Tapa amarilla.
- Agujas hipodérmicas.

- Algodón
- Banda Elástica
- Alcohol al 96%
- Guantes

#### 1.2.4. Equipos y Materiales

- RT-9200 Semi-auto Chemistry Analyzer-1
- Centrífuga
- Bloque Térmico: BIOLAB
- Balanza Digital

#### 1.2.5. Otros Materiales

- Ficha de Registros
- Cámara fotográfica
- Laptop
- USB

#### 1.2.6. VARIABLES DE RESPUESTA

##### **Variables Independientes**

- Sexo: Escala nominal.
- Edad: Años
- Raza: Schnauzer – Beagle – Poodle – Teckel – SRD.
- Tipo de Dieta: Comida Casera - Croquetas - Mixta

**Variables Dependientes**

- Colesterol Total: mg/dl
- Triglicéridos: mg/dl

**Tabla N° 6**

*Operacionalización de variables.*

<b>Variable</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>	<b>Tipo de variable</b>
- Sexo	Por medio de un registro se conocerá el sexo de los canes	Registro	Variable Independiente
- Edad	Por medio de un registro se conocerá la edad de los canes	Registro	Variable Independiente
- Raza	Por medio de un registro se conocerá la raza de los canes	Registro	Variable Independiente
- Tipo de dieta	Por medio de un registro se conocerá el tipo de dieta de los canes.	Registro	Variable Independiente
Colesterol	Colorimétrico	Suero y reactivo	Variable Dependiente
Triglicéridos	Colorimétrico	Suero y reactivo	Variable Dependiente

### 1.3. Materiales de verificación

#### 1.3.1. Metodología de la Experimentación

Lo primero es la selección del tubo para la recolección de la muestra sanguínea. Se conocen 3 tipos de tubos para obtener el suero:

- Tubo sin aditivo / Tapa Roja.
- Tubo con activador de coágulo / Tapa Naranja.
- Tubo con gel separador / Tapa Amarilla.

La selección de material para este presente estudio será el uso del tubo con gel separador, ya que facilita la extracción del suero por su acción misma, que hace que el gel actúe como barrera entre el coágulo y suero.

Recolección de la Muestra Sanguínea:

- Antiséptico: Limpieza de la zona de punción.
- Uso de la banda elástica para realizar la hemostasia, luego se procede con la introducción de la aguja a la vena.
- La recolección de sangre en el tubo amarillo.
- Retiro de la banda elástica.
- Se continúa, sacando la aguja con cuidado para después cubrir la zona de punción rápidamente para detener un posible sangrado.

Centrifugación de Muestra Sanguínea:

- La muestra recolectada en el tubo amarillo debe ser centrifugada una vez que haya pasado 30 minutos para evitar la hemólisis.

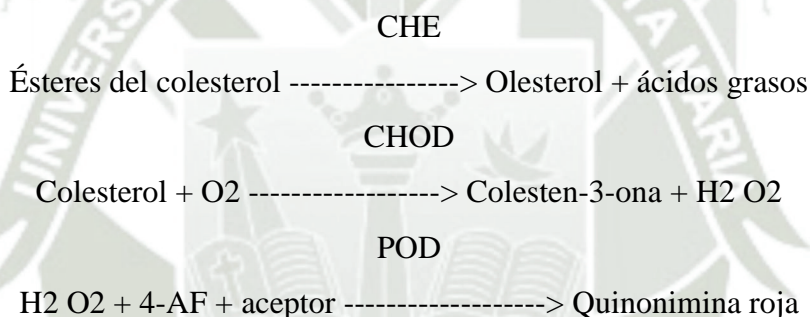
Observaciones:

- Un suero lipémico que tiene como característica macroscópica un suero de color blanco lechoso, el cual es común en la práctica diaria, que dificulta su lectura al laboratorio. En los resultados va haber un aumento de los triglicéridos, siendo así datos irreales (51).

#### A. Cuantificación de Colesterol Total: Colestat enzimático AA

REACTIVOS

Fundamentos del Método: La secuencia reacción es la siguiente.



Reactivos Provistos:

- Standard\*  
Solución de colesterol 2 g/l.
- Reactivo A  
Solución conteniendo colesterol esterasa (CHE), colesterol oxidasa (CHOD), peroxidasa (POD), 4-aminofenazona (4-AF) y buffer Good, conteniendo fenol y colato de sodio.(52)

## METODOLOGÍA – PROCEDIMIENTO

En tres tubos marcar: B (Blancas), S (Standard) y D (Desconocido).

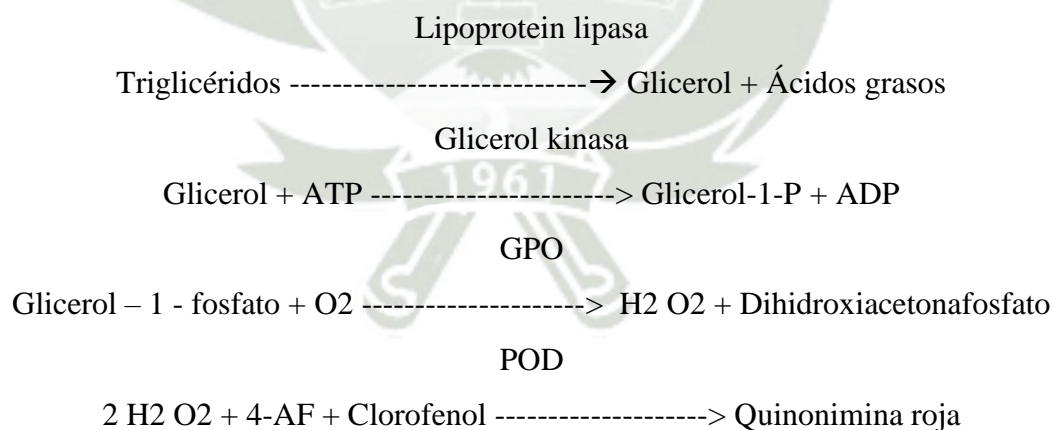
	B	S	D
<b>Standard</b>	-	10 ul	-
<b>Muestra</b>	-	-	10 ul
<b>Reactivo A</b>	1 ml	1 ml	1 ml

- Incubar por 5 minutos en bloque térmico a 37°.
- Leer la absorbancia de la muestra, tener en cuenta que es estable 30 minutos.

### B. Cuantificación de Triglicéridos: TG Color GPO/PAP AA

#### REACTIVOS

Fundamentos del Método: El esquema de reacción es el siguiente.



## Reactivos Provistos:

- **Reactivo A**  
Viales conteniendo lipoprotein lipasa, glicerol kinasa (GK), glicerol fosfato oxidasa (GPO), peroxidasa (POD), adenosina trifosfato (ATP) y 4-aminofenazona (4-AF).
- **Reactivo B**  
Solución de buffer Good conteniendo clorofenol, pH 7,5.
- **Standard**  
Solución de glicerol 2,26 mmol/l (equivale a 2 g/l de trioleína).(53)

## METODOLOGÍA – PROCEDIMIENTO

En tres tubos marcar: B (Blancas), S (Standard) y D (Desconocido).

	B	S	D
Standard	-	-	10 ul
Muestra	-	10 ul	-
Reactivo A	1 ml	1 ml	1 ml

- Incubar la muestra por 5 minutos a temperatura 37°.
- Dejar enfriar antes de leer.
- La reacción es estable hasta 60 minutos.

### 1.3.2. Recopilación de Información

Se solicitará la aprobación del director de los Centros Veterinarios para la recolección de toma de muestras de los pacientes que cumplan los requerimientos de criterios de selección.

- Clínica  
Examen físico general.
- Laboratorio  
Procesamientos de las muestras: Colesterol Total y Triglicéridos

## 2. CAMPO DE VERIFICACIÓN

### 2.1.Ámbito

#### A. Localización Espacial

La toma de muestras de las razas previamente especificadas, se realizará en la ciudad de Arequipa en la Veterinaria Razas y su proceso, en el laboratorio ANILAB. Las dos instituciones cumplen con infraestructura y equipos, en cada caso, adecuados para el desarrollo de sus objetivos; igualmente, cuenta con personal profesional y técnico debidamente preparados, para una prestación de servicios adecuados.

#### B. Localización Temporal

El tiempo que se tomará para realizar la investigación es de 3 meses.

## 2.2. Unidades de Estudio

### 2.2.1. Universo

El universo del estudio se va tomar en cuenta las razas Schnauzer, Beagle, Poodle, Teckel y SRD siendo un total de 145 perros que asisten a las veterinarias de Arequipa Cercado.

### 2.2.2. Criterios de Selección

- Razas: Schnauzer, Beagle, Poodle, Teckel y SRD.
- Perros de la provincia de Arequipa.
- Perros con ayuno de 12 horas.
- Edad: 1 año a 15 años

### 2.2.3. Criterios de Exclusión

- Edad: Menores de 1 año.
- En tratamiento con fármacos: Glucocorticoides, Fenobarbital.
- Machos y hembras esterilizados.
- Perros sin ayuno.

### 2.2.4. Tamaño de Muestra

Se aplicará el muestreo aleatorio simple en base a un total de 145 muestras bioquímicas (colesterol total - triglicéridos), que aplicando la fórmula da como resultado 21 perros de cada raza.

El procedimiento de muestreo va a estar sujeto a criterios de inclusión y exclusión.

$$n = \frac{(Z_{\alpha/2})^2 * N * p * q}{(N - 1) * E^2 + (Z_{\alpha/2})^2 * p * q}$$

n=105

n = Tamaño de la muestra

N = Total de la población

$Z_{\alpha/2}$  = Nivel de confianza o seguridad 95% (1.96).

p = Proporción esperada

q = 1-p

E = Error de estimación

#### 2.2.5. Unidad de Estudio

##### Criterios de Selección

- Razas: Schnauzer, Beagle, Poodle, Teckel y SRD.
- Perros de la provincia de Arequipa.
- Perros con ayuno de 12 horas.
- Edad: 1 año a 15 años
- Perros sanos.

##### Criterios de Exclusión

- Edad: Menores de 1 año.
- En tratamiento con fármacos: Glucocorticoides, Fenobarbital.
- Machos y hembras esterilizados.
- Perros sin ayuno.

### 2.3. Temporalidad

Recolección de datos de datos: 3 meses

## 3. ESTRATEGIAS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

### 3.1. Organización

#### 3.1.1. Diseño Experimental

##### A. Unidades Experimentales

Razas de caninos (macho y hembra) de diferentes edades, los cuales hayan pasado el examen físico sin dejar de lado con los criterios de selección. .

#### 3.1.2. Diseño de tratamientos

Cada animal a muestrear se considerara como una unidad experimental, por lo tanto se formarán cinco grupos de muestreo conformado por 21 unidades experimentales cada uno.

#### 3.1.3. Distribución de Tratamientos

Cada grupo de muestreo se distribuirá según la raza (Schnauzer, Beagle, Poodle, Teckel y SRD), de esta forma se obtendrán los cinco grupos.

Raza	Cantidad
Schnauzer	21
Poodle	21
Beagle	21
Teckel	21
SRD	21
<b>TOTAL</b>	105

Raza	Macho	Hembra
Schnauzer	11	10
Poodle	11	10
Beagle	11	10
Teckel	11	10
SRD	11	10
<b>TOTAL</b>	55	50

	Edad (años)
Grupo A	1 - 5
Grupo B	6 - 10
Grupo C	11 - 15

Tipo de Dieta
*Croqueta
*Comida Casera
*Mixta (Croqueta y Comida Casera)

### 3.2. Recursos

#### 3.2.1. Humanos

- Investigador
- Asesor (a)

#### 3.2.2. Recurso biológicos

- Muestra sanguínea de 105 caninos.

#### 3.2.3. Materiales

- Equipo de recolección de muestra.
- Equipos de Laboratorio
- Reactivos: Colestat enzimático AA /TG Color GPO/PAP AA
- Ficha de Datos

## 4. ESTRATEGIA DE MANEJO DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis Estadístico

- a) Para establecer la relación entre las variables se aplicará la prueba de:

#### **Chi cuadrado**

Que busca determinar si una diferencia entre los datos observados y los esperados se debe al azar, o si se debe a una relación entre las variables que se están estudiando (54).

Por lo tanto, busca hacer un cruce de información entre la variable cuantitativa siendo en este estudio el colesterol total y el triglicérido; una variable categórica en el sexo, edad, raza y tipo de dieta.

$$\chi^2 = \sum \frac{(fo - ft)^2}{ft}$$

#### 4.2. Análisis de significancia

Se trabajara con una significancia de 0.05 con una confiabilidad del 95%.





## **CAPITULO III**

## **RESULTADOS**

## 1. RESULTADO Y DISCUSIÓN

Tabla N° 7

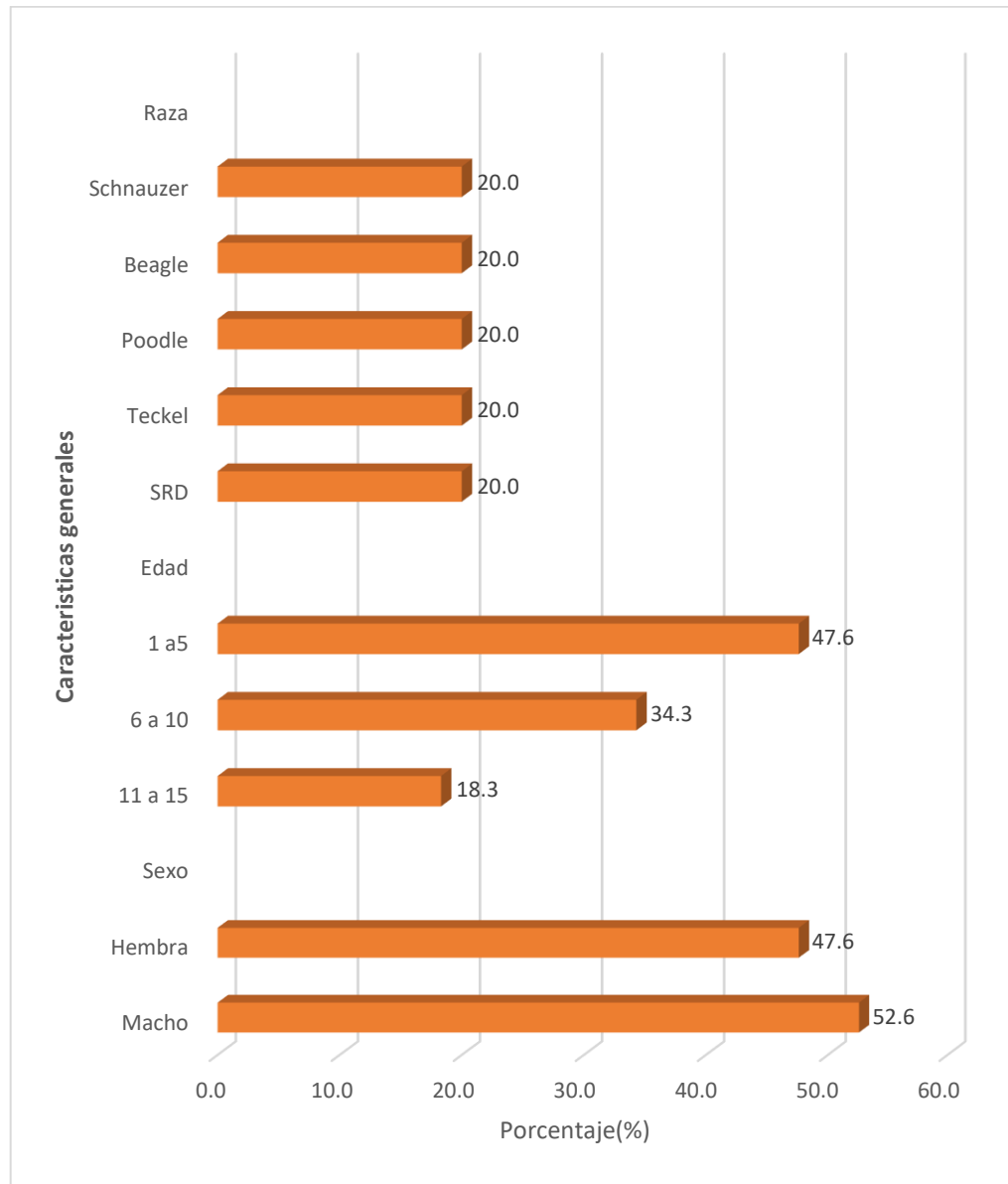
**Razas de perros en Arequipa - 2023**

Características	N°.	%
<b>Raza</b>		
Beagle	21	20,0
Poodle	21	20,0
Schnauzer	21	20,0
Teckel	21	20,0
SRD	21	20,0
<b>Edad</b>		
1 a 5	50	47,6
6 a 10	36	34,3
11 a 15	19	18,1
<b>Sexo</b>		
Hembra	50	47,6
Macho	55	52,4
<b>TOTAL</b>	<b>105</b>	<b>100</b>

La tabla 7 exhibe que en el contexto de esta investigación, la mitad de la muestra se encuentra en el rango de edades de 1 a 5 años, y más de la mitad de los ejemplares pertenecen al género masculino, específicamente el 52,4%.

Gráfico N°. 1

Razas de Perros en Arequipa – 2023



**Tabla N° 8**

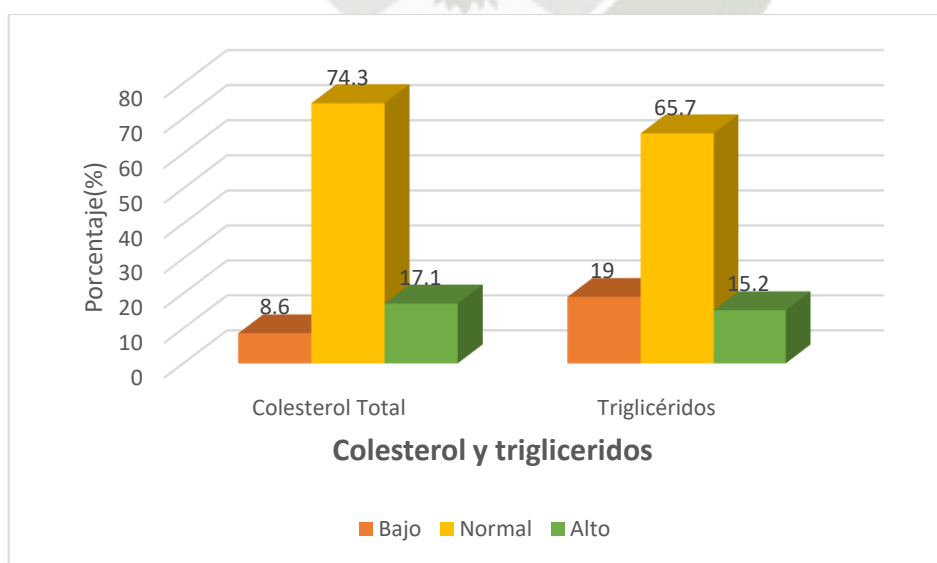
**Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.**

	N°.	%
<b>Colesterol Total</b>		
<b>Bajo</b>	9	8,6
<b>Normal</b>	78	74,3
<b>Alto</b>	18	17,1
<b>Triglicéridos</b>		
<b>Bajo</b>	20	19,0
<b>Normal</b>	69	65,7
<b>Alto</b>	16	15,2
<b>TOTAL</b>	105	100

La Tabla 8 refleja que en el marco de esta investigación, una mayoría significativa de los perros, concretamente el 65.7%, exhibe concentraciones normales de triglicéridos, y un porcentaje aún mayor, el 74.3%, presenta niveles de colesterol que se encuentran dentro de los rangos considerados como normales.

**Gráfico N°. 2**

**Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.**



**Tabla N° 9**

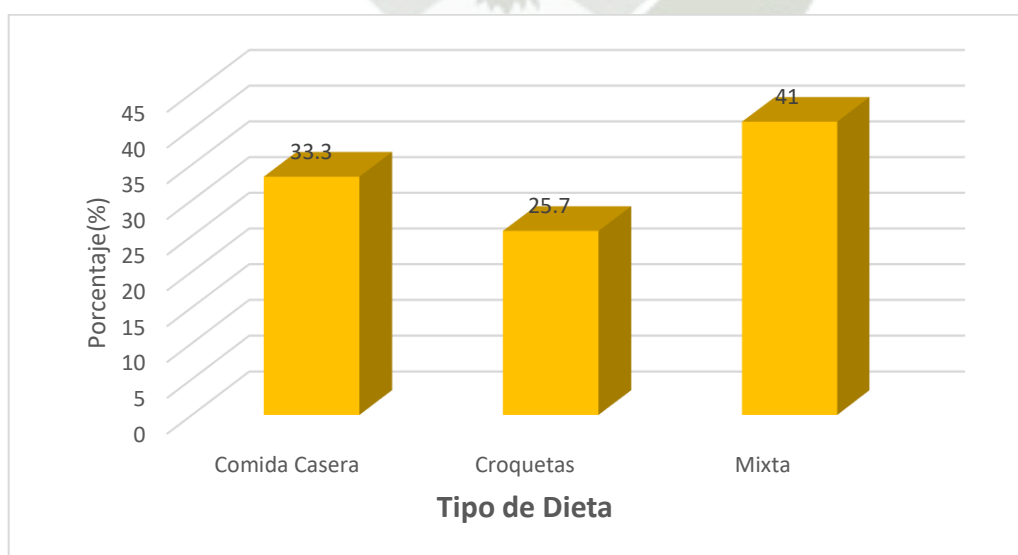
**Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.**

Dieta	N°.	%
Comida Casera	35	33,3
Croquetas	27	25,7
Mixta	43	41,0
<b>TOTAL</b>	105	100

La Tabla 9 proporciona una visión interesante de las preferencias alimenticias de los perros involucrados en este estudio. En ella, se destaca que un notable 41.0% de los caninos optan por una dieta mixta, que combina alimentos comerciales con elementos caseros. En segundo lugar, un significativo 33.3% de los perros los alimentan principalmente de comida casera, indicando una preferencia por alimentos preparados en el hogar. Contrariamente, solo un 27.0% de los participantes en el estudio se alimentan principalmente con croquetas, lo que sugiere que esta forma de alimentación es menos común entre la muestra de caninos estudiados.

**Gráfico N° 3**

**Niveles de colesterol total y triglicéridos en 5 razas de perros en Arequipa.**



**Tabla N° 10**

**Relación entre el colesterol total y el sexo de los perros de 5 razas.**

Sexo	Colesterol total							
	Menor a 125 mg/dl		Rango 125 – 250 mg/dl		Mayor a 250 mg/dl		TOTAL	
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>Hembra</b>	2	1,9	40	38,1	8	7,6	50	47,6
<b>Macho</b>	7	6,7	38	36,2	10	9,5	55	52,4
<b>TOTAL</b>	9	8,6	78	74,3	18	17,1	105	100

X<sup>2</sup>=2.820      P>0.05      P=0.588

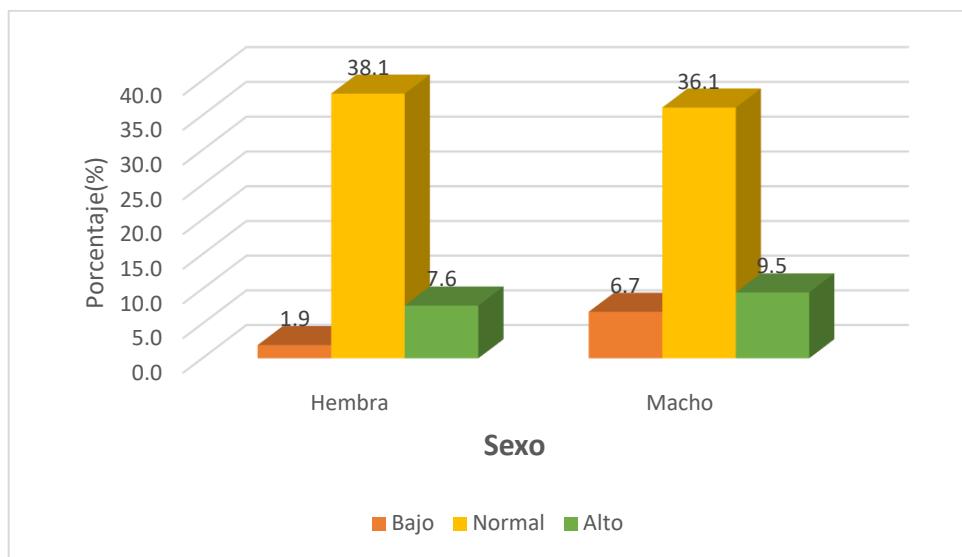
La Tabla 10, analizada a través de la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico X<sup>2</sup> de 2.820, demuestra que no existe una relación significativa desde el punto de vista estadístico (P>0.05) entre el nivel de colesterol total y el sexo de los perros en este estudio.

Además, se aprecia un dato interesante en esta tabla: aproximadamente un 38.1% de hembras y un 36.2% de machos presentan niveles normales de colesterol, lo que sugiere una ligera inclinación hacia las hembras en esta categoría. Por otro lado, el 9.5% de machos presenta niveles de colesterol elevados, en cambio solo un 7.6% de hembras presenta este parámetro elevado.

También, se halló que un 6.7% de machos presenta el colesterol por debajo del rango normal, a comparación de las hembras que solo un 1.9% de hembras.

Gráfico N°. 4

Relación entre el colesterol total y el sexo de los perros de 5 razas.



**Tabla N° 11**

**Relación entre el colesterol total y la edad de los perros de 5 razas.**

Edad (años)	Colesterol total						TOTAL	
	Menor a 125 mg/dl		Rango 125 – 250 mg/dl		Mayor a 250 mg/dl			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>A (1 a 5)</b>	7	6,7	36	34,3	7	6,7	50	47,6
<b>B (6 a 10)</b>	2	1,9	28	26,7	6	5,7	36	34,3
<b>C (11 a 15)</b>	0	0,0	14	13,3	5	4,8	19	18,1
<b>TOTAL</b>	9	8,6	78	74,3	18	17,1	105	100

X<sup>2</sup>= 6.645      P>0.05      P=0.156

La Tabla 11, sometida al análisis de la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico X<sup>2</sup> de 6.645, indica que no existe una relación estadísticamente significativa (P>0.05) entre los niveles de colesterol total y la edad de los perros en este estudio.

Adicionalmente, se resalta un dato interesante en esta tabla: alrededor del 34,3% del grupo A presentan los niveles normales de colesterol. En contraste, únicamente el 6.7% de los perros con niveles elevados de colesterol también pertenecen al grupo A.

También se halló que un 5.7% del grupo B y un 4.8% del grupo C presentan los niveles de colesterol por arriba de lo normal, pero aun así estos datos son inferiores al compararlos con el Grupo A.

**Gráfico N°. 5**  
**Relación entre el colesterol total y la edad de los perros de 5 razas.**

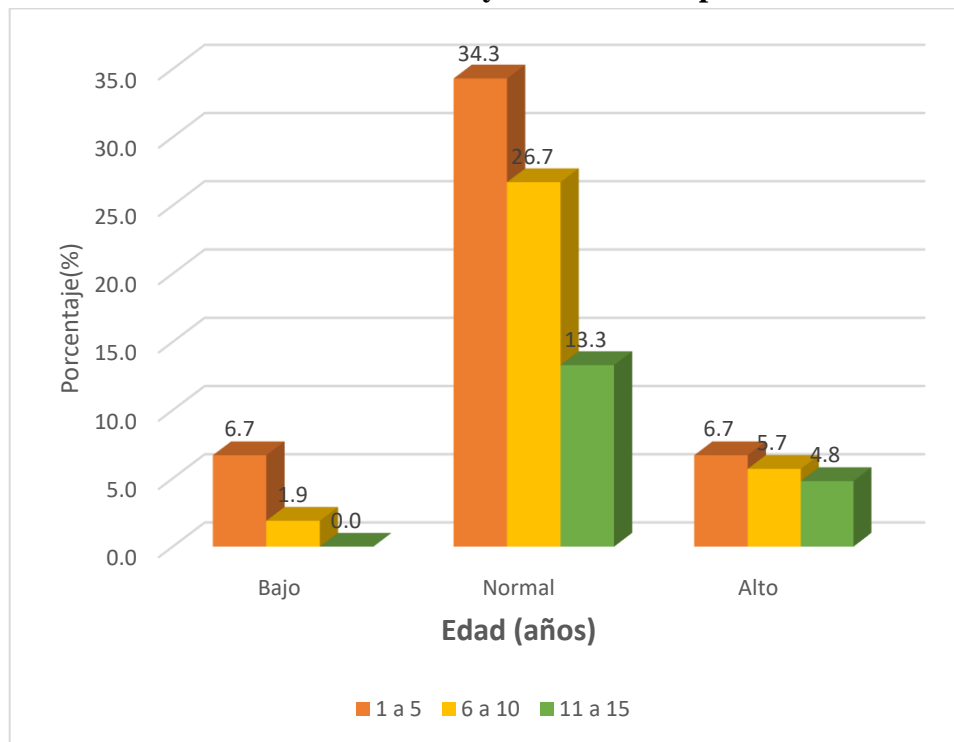


Tabla N° 12

Relación entre el colesterol total y la raza de los perros de 5 razas.

Raza	Tipo de Dieta	Colesterol Total						TOTAL	
		Menor a 125 mg/dl		Rango 125 – 250 mg/dl		Mayor a 250 mg/dl		N°	%
		N°	%	N°	%	N°	%		
Schnauzer	Comida Casera	0	0.0	5	23.8	1	4.8	6	28.6
	Croquetas	0	0.0	5	23.8	2	9.5	7	33.3
	Mixta	1	4.8	5	23.8	2	9.5	8	38.1
Beagle	Comida Casera	1	4.8	6	28.6	2	9.5	9	42.9
	Croquetas	0	0.0	4	19.0	1	4.8	5	23.8
	Mixta	0	0.0	6	28.6	1	4.8	7	33.3
Poodle	Comida Casera	1	4.8	5	23.8	1	4.8	7	33.3
	Croquetas	2	9.5	1	4.8	0	0.0	3	14.3
	Mixta	1	4.8	7	33.3	3	14.3	11	52.4
Teckel	Comida Casera	0	0.0	6	28.6	0	0.0	6	28.6
	Croquetas	1	4.8	5	23.8	0	0.0	6	28.6
	Mixta	0	0.0	8	38.1	1	4.8	9	42.9
SRD	Comida Casera	0	0.0	5	23.8	2	9.5	7	33.3
	Croquetas	2	9.5	4	19.0	0	0.0	6	28.6
	Mixta	0	0.0	6	28.6	2	9.5	8	38.1
<b>TOTAL</b>		9	8.6	78	74.3	18	17.1	105	100.

**Tabla N° 13**

**Relación entre el colesterol total y la raza de los perros de 5 razas (comprimido).**

Raza	Colesterol total						TOTAL	
	Menor a 125 mg/dl		Rango 125 – 250 mg/dl		Mayor a 250 mg/dl			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>Schnauzer</b>	1	1,0	15	14,3	5	4,8	21	20,0
<b>Beagle</b>	1	1,0	16	15,2	4	3,8	21	20,0
<b>Poodle</b>	4	3,8	13	12,4	4	3,8	21	20,0
<b>Teckel</b>	1	1,0	19	18,1	1	1,0	21	20,0
<b>SRD</b>	2	1,9	15	14,3	4	3,8	21	20,0
<b>TOTAL</b>	9	8,6	78	74,3	18	17,1	105	100

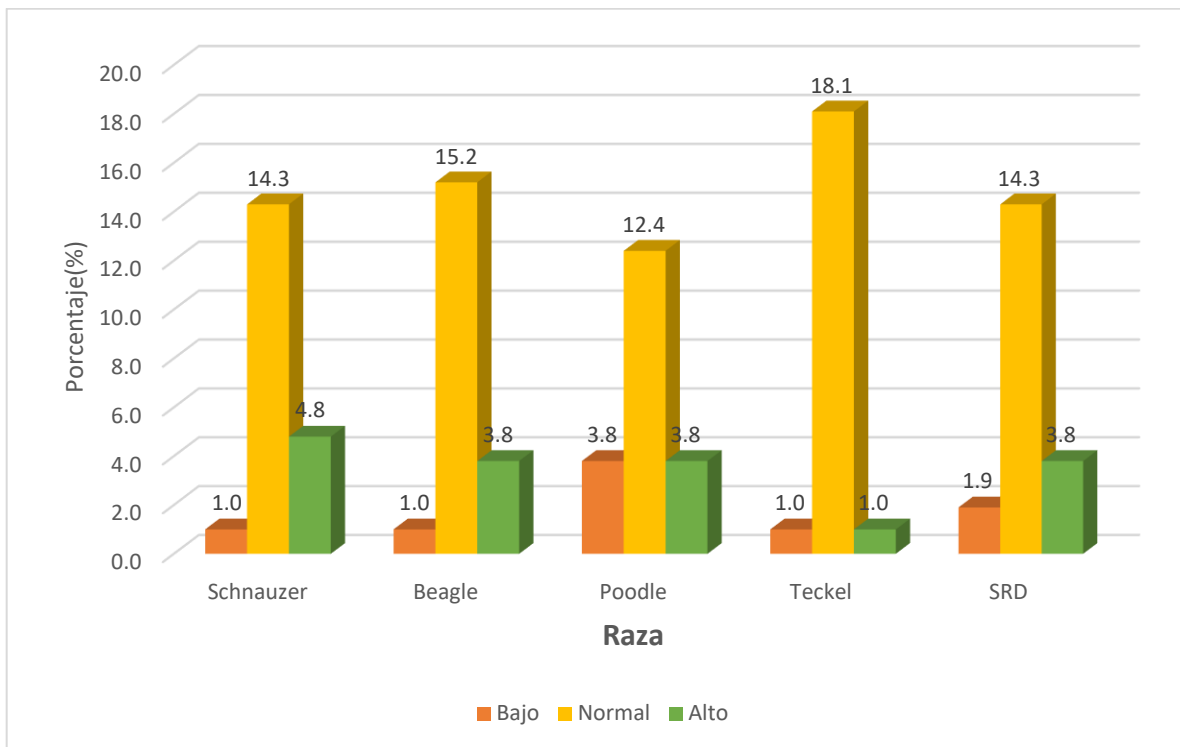
$$X^2=7.564 \quad P>0.05 \quad P=0.477$$

La Tabla 12, analizada mediante la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico  $X^2$  de 7.564, arroja resultados que indican que no existe una relación estadísticamente significativa ( $P>0.05$ ) entre los niveles de colesterol total y la raza de los perros en el estudio.

Además, se observa un dato de interés en esta tabla: alrededor del 18.1% de los perros con niveles normales de colesterol son de la raza Teckel. En contraste, solo un 4.8% de los perros con niveles elevados de colesterol pertenecen a la raza Schnauzer, también se puede ver que la raza Beagle, Poodle y SRD solo un 3.8% se encuentran con niveles elevados de colesterol. Aunque estos resultados no alcanzan significación estadística, proporcionan una visión inicial sobre la distribución de los niveles de colesterol en función de la raza de los perros y pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones que exploren en detalle esta relación.

Gráfico N°. 6

Relación entre el colesterol total y la raza de los perros de 5 razas.



**Tabla N° 14**

**Relación entre el colesterol total y la dieta de los perros de 5 razas.**

Dieta	Colesterol total						TOTAL	
	Menor a 125 mg/dl		Rango 125 – 250 mg/dl		Mayor a 250 mg/dl			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>Comida Casera</b>	2	1,9	27	25,7	6	5,7	35	33,3
<b>Croquetas</b>	5	4,8	19	18,1	3	2,9	27	25,7
<b>Mixta</b>	2	1,9	32	30,5	9	8,1	43	41,0
<b>TOTAL</b>	9	8.6	78	74.3	18	17,1	105	100

X<sup>2</sup>= 4.638      P>0.05      P= 0.262

La Tabla 13, evaluada mediante la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico X<sup>2</sup> de 4.638, señala que no se encuentra una relación estadísticamente significativa (P>0.05) entre los niveles de colesterol total y la dieta de los perros en el estudio.

Los datos recopilados del tipo de dieta que son administrados por los propietarios a sus mascota son: 41% es Mixta, 33,3% Comida Casera y 25,7% Croquetas.

Al profundizar en los resultados, se destaca un dato que alrededor del 30,5% de los perros con niveles normales de colesterol siguen una dieta Mixta. Dentro de este grupo, también se puede notar que el 8,1% presenta niveles elevados de colesterol total. También, se halló que el 5.7% de caninos presentan el colesterol total por arriba del rango normal pertenecen a la dieta de comida Casera.

Por otro lado, se observa que el 4,8% de los caninos con niveles colesterol total por debajo del rango normal se alimentan principalmente con Croquetas.

**Gráfico N°. 7**

**Relación entre el colesterol total y la dieta de los perros de 5 razas.**

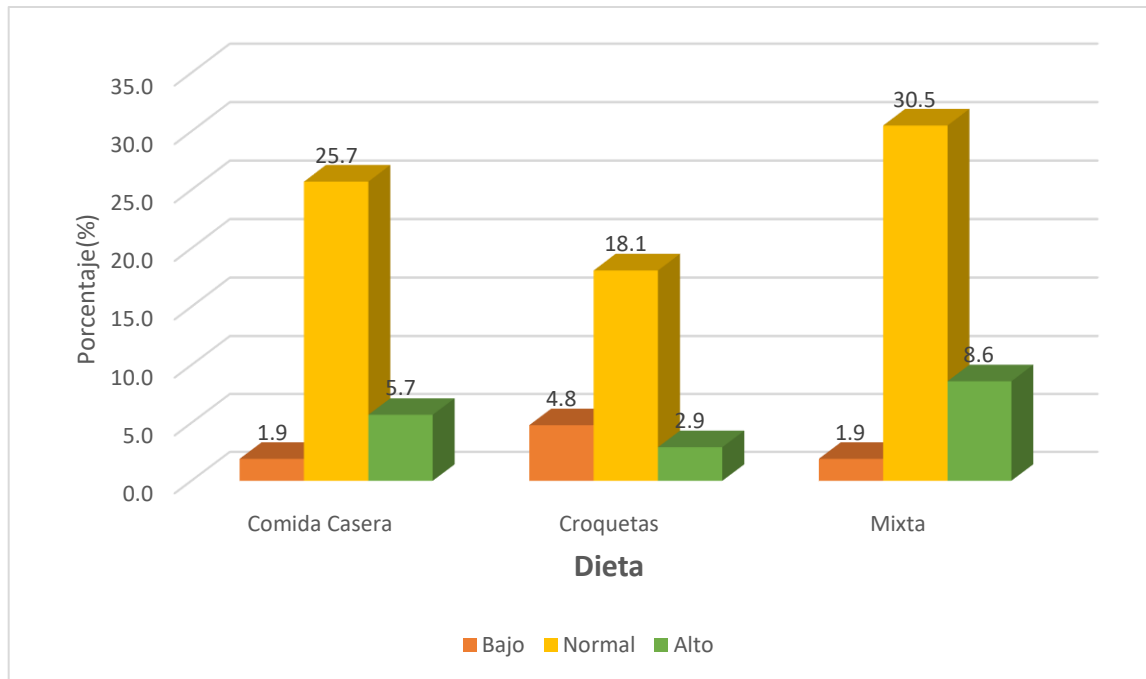


Tabla N° 15

Relación entre los triglicéridos y el sexo de los perros de 5 razas.

Sexo	Triglicéridos						TOTAL	
	Menor a 50 mg/dl		Rango 50 – 100 mg/dl		Mayor a 100 mg/dl			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>Hembra</b>	8	7,6	35	33,3	7	6,7	50	48,1
<b>Macho</b>	12	11,4	34	32,4	9	8,6	55	51,9
<b>TOTAL</b>	20	19,0	69	65,7	16	15,2	105	100

$X^2=0.828$

$P>0.05$

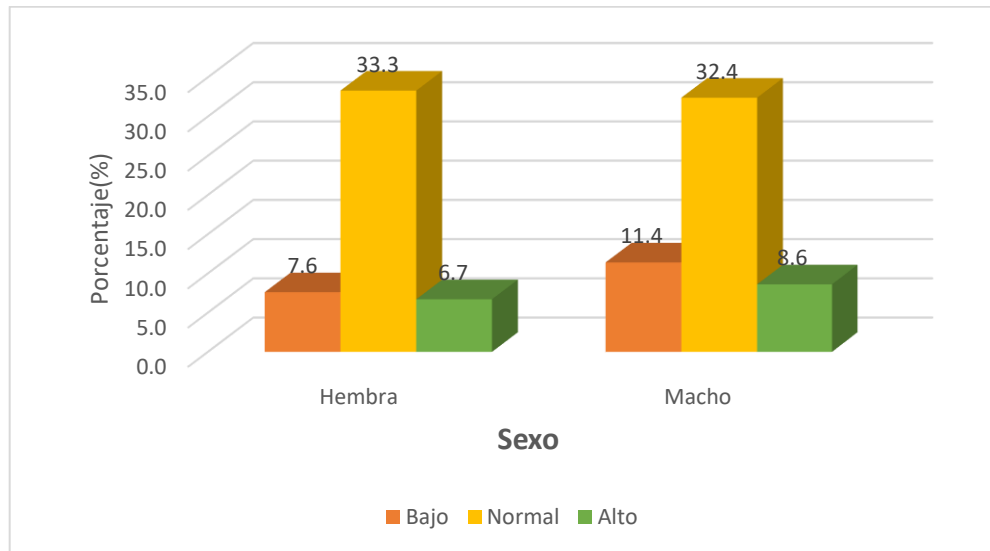
$P=0.935$

La Tabla 14, analizada mediante la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico  $X^2$  de 0.828, indica que no se encuentra una relación estadísticamente significativa ( $P>0.05$ ) entre los niveles de triglicéridos y el género de los perros en este estudio.

En cuanto a los datos específicos de la tabla, se destaca que alrededor del 33,3% de los perros con niveles normales de triglicéridos son hembras. En contraste, aproximadamente el 11,4% de los perros tienen niveles de triglicéridos por debajo de lo normal pertenecen a los machos, pero también el 8.6% se encuentra por arriba del rango normal.

Gráfico N° 8

Relación entre los triglicéridos y el sexo de los perros de 5 razas.



**Tabla N° 16**

**Relación entre los triglicéridos y la edad de los perros de 5 razas.**

Edad (años)	Triglicéridos						TOTAL	
	Menor a 50 mg/dl		Rango 50 – 100 mg/dl		Mayor a 100 mg/dl			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>A (1 a 5)</b>	12	11,4	33	31,4	5	4,8	50	47,6
<b>B (6 a 10)</b>	7	6,7	22	21,0	7	6,7	36	34,3
<b>C (11 a 15)</b>	1	1,0	14	13,3	4	3,8	19	18,1
<b>TOTAL</b>	20	19,0	69	65,7	16	15,2	105	100

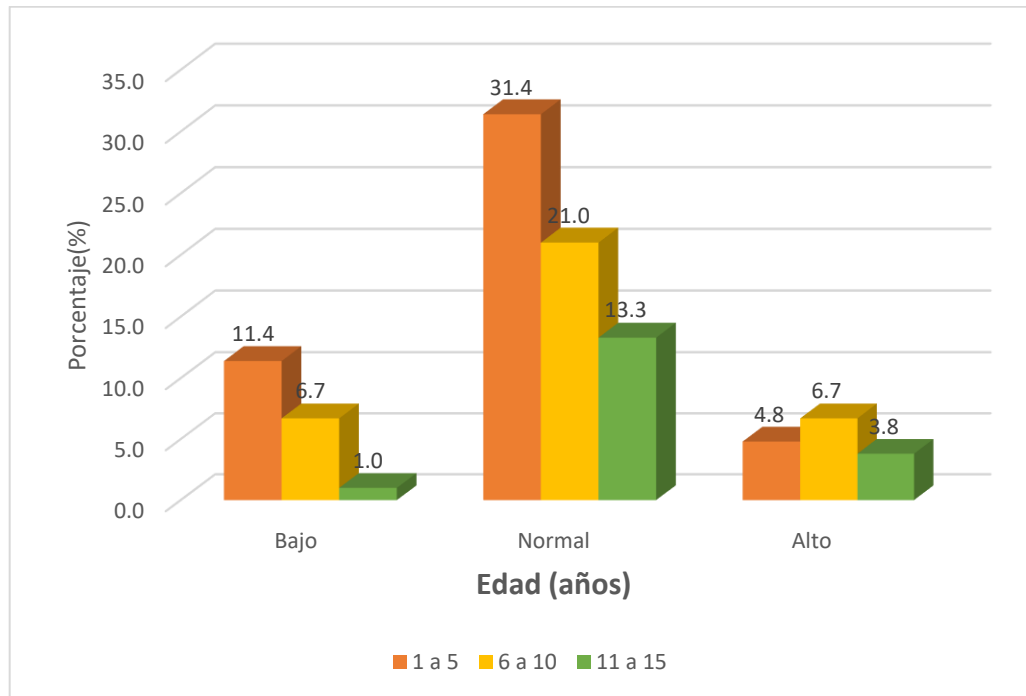
X<sup>2</sup>=12.592      P>0.05      P=0.333

La Tabla 15, sometida a un análisis de la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico X<sup>2</sup> de 12.592, revela que no se evidencia una relación estadísticamente significativa (P>0.05) entre los niveles de triglicéridos y la edad de los perros en este estudio.

De manera específica, se observa que alrededor del 31.4% de los perros con niveles normales de triglicéridos tienen el Grupo A. Por otro lado, solo un 6.7% del Grupo B presentan niveles de triglicéridos por encima de lo normal, y por último solo un 3.8% del Grupo C presentan los niveles por encima de lo normal siendo el porcentaje más bajo a comparación con los Grupos A y B.

Gráfico N°. 9

Relación entre los triglicéridos y la edad de los perros de 5 razas.



**Tabla N° 17**

**Relación entre los triglicéridos y la raza de los perros de 5 razas.**

Raza	Triglicéridos						TOTAL	
	Menor a 50 mg/dl		Rango 50 – 100 mg/dl		Mayor a 100 mg/dl			
	N°.	%	N°.	%	N°.	%	N°.	%
<b>Schnauzer</b>	1	1,0	16	15,2	4	3,8	21.0	20,0
<b>Beagle</b>	1	1,0	14	13,3	6	5,7	21.0	20,0
<b>Poodle</b>	9	8,6	9	8,6	3	2,9	21.0	20,0
<b>Teckel</b>	5	4,8	15	14,3	1	1,0	21.0	20,0
<b>SRD</b>	4	3,8	15	14,3	2	1,9	21.0	20,0
<b>TOTAL</b>	20	19,0	69	65,7	16	15,2	105	100

$$X^2=17.857 \quad P<0.05 \quad P=0.022$$

La Tabla 16, al ser evaluada mediante la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico  $X^2$  de 17.857, revela una relación estadísticamente significativa ( $P<0.05$ ) entre los niveles de triglicéridos y la raza de los perros en este estudio.

En cuanto a los datos específicos de la tabla, destaca que un 15.2% de los perros con niveles normales de triglicéridos pertenecen a la raza Schnauzer, en cambio la raza Beagle solo un 13.3% se encuentra dentro rango normal, pero se tiene que resaltar que un 5.7% está por arriba del nivel normal de triglicéridos sugiriendo una asociación notable entre esta raza y los triglicéridos. Por otro lado, un 8.6% de la Poodle presenta los niveles de triglicéridos por debajo del nivel normal. Por otro lado, en las razas de Teckel y SRD se halló que 14.3% se encuentra dentro del rango normal.

Gráfico N°. 10

Relación entre los triglicéridos y la raza de los perros de 5 razas.

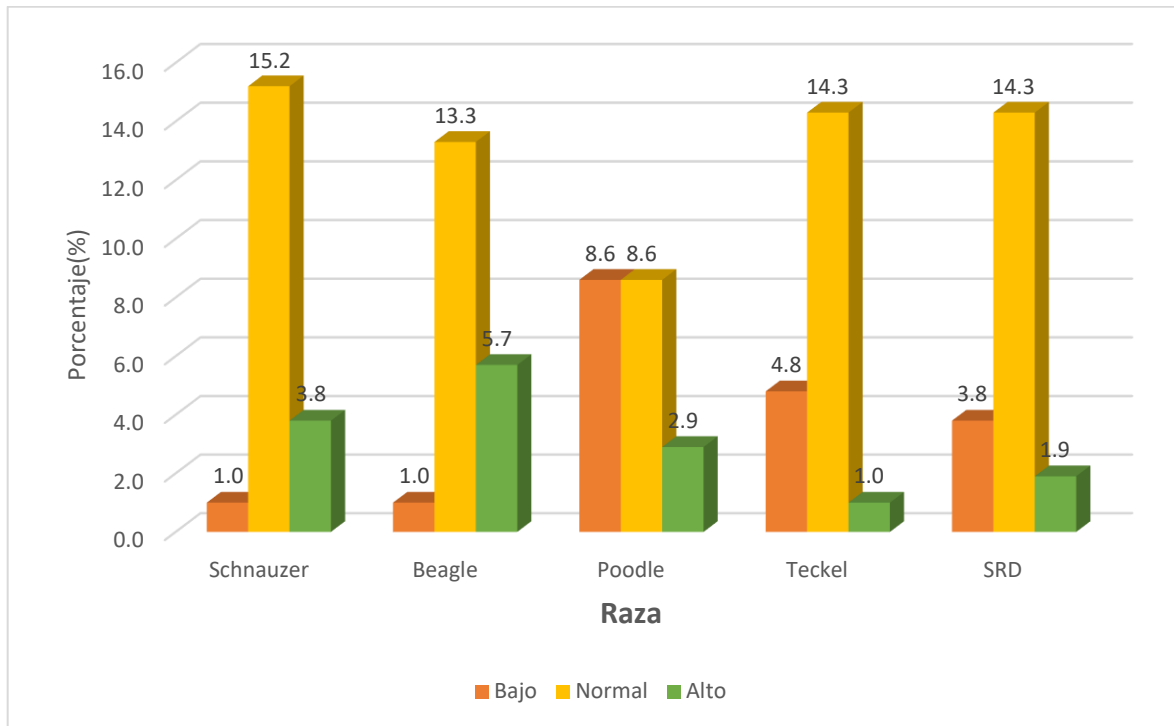


Tabla N° 18

Relación entre los triglicéridos y el tipo de dieta de los perros de 5 razas.

RAZA	Tipo de Dieta	Triglicéridos						TOTAL	
		Menor a 50 ml/dl		Rango 50 – 100 ml/dl		Mayor a 100 ml/dl		N°	%
		N°	%	N°	%	N°	%		
<b>Schnauzer</b>	Comida Casera	0	0.0	5	23.8	1	4.8	6	28.6
	Croquetas	1	4.8	4	19.0	2	9.5	7	33.3
	Mixta	0	0.0	7	33.3	1	4.8	8	38.1
<b>Beagle</b>	Comida Casera	0	0.0	6	28.6	3	14.3	9	42.9
	Croquetas	1	4.8	4	19.0	0	0.0	5	23.8
	Mixta	0	0.0	4	19.0	3	14.3	7	33.3
<b>Poodle</b>	Comida Casera	5	23.8	2	9.5	0	0.0	7	33.3
	Croquetas	1	4.8	2	9.5	0	0.0	3	14.3
	Mixta	3	14.3	5	23.8	3	14.3	11	52.4
<b>Teckel</b>	Comida Casera	1	4.8	5	23.8	0	0.0	6	28.6
	Croquetas	1	4.8	5	23.8	0	0.0	6	28.6
	Mixta	3	14.3	5	23.8	1	4.8	9	42.9
<b>SRD</b>	Comida Casera	1	4.8	5	23.8	1	4.8	7	33.3
	Croquetas	3	14.3	3	14.3	0	0.0	6	28.6
	Mixta	0	0.0	7	33.3	1	4.8	8	38.1
<b>TOTAL</b>		20	19.0	69	65.7	16	15.2	105	100

**Tabla N° 19**

**Relación entre los triglicéridos y el tipo de dieta de los perros de 5 razas (comprimido).**

Dieta	Triglicéridos						TOTAL	
	Menor a 50 ml/dl		Rango 50 – 100 ml/dl		Mayor a 100 ml/dl		N°.	%
	N°.	%	N°.	%	N°.	%		
<b>Comida Casera</b>	7	6,7	23	21,9	5	4,8	35	33,3
<b>Croquetas</b>	7	6,7	18	17,1	2	1,9	27	25,7
<b>Mixta</b>	6	5,7	28	26,7	9	8,6	43	41,0
<b>TOTAL</b>	20	19,0	69	65,7	16	15,2	105	100

X<sup>2</sup>=4.237      P>0.05      P=0.508

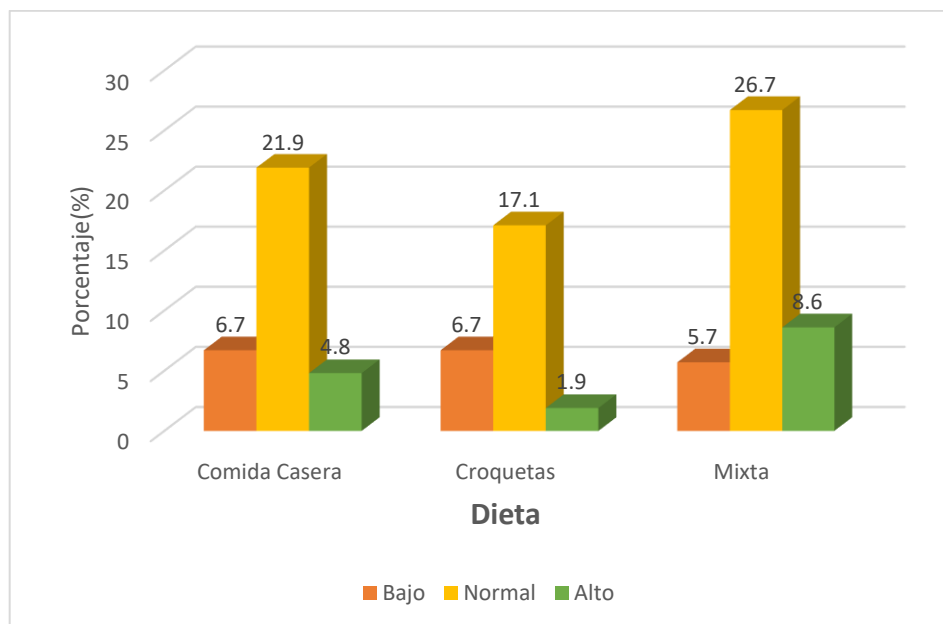
La Tabla 17, sometida al análisis de la prueba de chi cuadrado con un valor estadístico X<sup>2</sup> de 4.237, muestra que no existe una relación estadísticamente significativa (P>0.05) entre los niveles de triglicéridos y la dieta de los perros en este estudio.

De manera específica, se encontró que alrededor del 26.7% de los perros con niveles normales de triglicéridos siguen una dieta mixta, mientras que un 8.6% presentan niveles de triglicéridos por arriba de lo normal.

También se puede destacar que se obtuvo niveles bajos de triglicéridos con 2 tipos de dieta: 6,7% comida casera y un 6,7% croquetas.

**Gráfico N°. 11**

**Relación entre los triglicéridos y la tipo de dieta de los perros de 5 razas.**



**Tabla N° 20**

**Valores de significancia (P) los efectos fijos colesterol total y triglicéridos para las variables estudiadas.**

VARIABLES	COLESTEROL TOTAL	TRIGLICÉRIDOS
Sexo	NS	NS
Edad	NS	NS
Raza	NS	0.022
Tipo de Dieta	NS	NS

NS = no significativo

## DISCUSIÓN

La presente investigación se encuentra inmersa en el ámbito de la medicina veterinaria, centrándose específicamente en la evaluación de factores asociados a los niveles de colesterol total y triglicéridos en perros. Con el propósito de enriquecer de manera significativa esta discusión, se procederá a efectuar una comparación minuciosa de los resultados obtenidos en este estudio con investigaciones previas y de relevancia en la misma disciplina, llevadas a cabo por expertos de la talla de los autores mencionados.

Mi enfoque a los niveles de colesterol total y triglicéridos canino se caracteriza por su amplitud y profundidad, al considerar múltiples variables intervinientes, como el tipo de alimento suministrado y la raza de los perros. Este enfoque integral contrasta con la investigación realizada por el autor Segami y sus colaboradores, la cual se centró principalmente en la evaluación de parámetros ecocardiográficos, perfil hepático y lipídico. Los resultados fueron los siguientes; el 60.7% (n=54) fueron clasificados como perros obesos y se concluyó que la presencia de obesidad estuvo asociada al tipo de alimento [ORa: 2.14; 95% IC: 1.23 -3.72], raza [ORa: 1.64; 95% IC: 1.08 - 2.50] y actividad física [ORa: 1.64; 95% IC: 1.09 - 2.48] demostraron estar asociados y que podrían ayudar a reconocer de forma temprana y rápida las alteraciones asociadas a la obesidad. A pesar de estas diferencias de alcance, los hallazgos convergentes entre ambos estudios, en particular la alarmante prevalencia de la obesidad en perros y sus conexiones con los parámetros bajo análisis, arrojan luz sobre la magnitud del problema y su importancia clínica en la práctica veterinaria contemporánea (44). Por otro lado, el estudio de Xenoulis y su equipo se centró en las concentraciones séricas de lípidos en perros con pancreatitis, una afección con similitudes y conexiones temáticas, aunque claramente diferenciada, en relación a las alteraciones lipídicas. A pesar de la variación en los objetivos de ambas investigaciones, ambas resaltan la crítica relevancia de las disfunciones lipídicas en la salud canina, respaldando así la pertinencia de mis propios hallazgos en cuanto a la obesidad y su vinculación con los perfiles lipídicos (45). Asimismo, el estudio realizado por los autores Navarro y sus colaboradores, se embarcó en una exploración

similar de la obesidad y su relación con la hiperlipidemia en perros, a pesar de llevarse a cabo en un contexto clínico distinto. Los resultados son de importancia para médicos veterinarios en el monitoreo y manejo para establecer una dieta equilibrada y establecer un estilo de vida saludable a las mascotas, sugieren que estos factores son consistentes en diversas realidades clínicas, robusteciendo así la validez de las conclusiones alcanzadas en mi propia tesis. (46). El estudio de Assawarachan, Chuchalernporn, Maneesaay, Thengchaisri, abordó la relación entre la hiperlipidemia y la hepatitis crónica en perros, centrándose en una afección médica distinta pero relacionada con las disfunciones lipídicas. Los resultados obtenidos en esta investigación señalan de manera significativa la relación existente entre la hiperlipidemia y diversas condiciones de salud, lo cual corrobora la importancia de monitorear y controlar los perfiles lipídicos en perros, tal como se expone en mi propio trabajo de tesis (49).

En cuanto, los valores de triglicéridos en relación con la raza, se mostró en los resultados que existe significancia, sin embargo, en el estudio de Osorio, Suárez, Pérez, se mencionó que los triglicéridos no se ven afectados en ninguno de los factores de riesgo (edad, sexo, raza y tipo de dieta), pero que se debería tomar en cuenta al momento de interpretar los valores cuando exista un hipercolesterolemia. En cambio, en los valores de colesterol total en los resultados no existe significancia, pero sirve como punto de inicio de futuras investigaciones; en este mismo estudio de Osorio, Suárez, Pérez, se abordó que el nivel de colesterol total y colesterol-HDL se encuentran más altos a comparación que los triglicéridos los cuales se encuentran más bajos, y esta diferencia con los resultados obtenidos en trabajo es que se puede deber por las diferencias de razas, edades, sexo y tipo de dieta (55).

En cuanto, la raza y los triglicéridos existe una relación de significancia; en la raza Beagle un 5,8% y Schnauzer un 3,8% están por arriba del rango, el estudio Xenoulis, Steiner, nos menciona que los Beagle y Schnauzer se predisponen a presentar hiperlipemia primaria. El tipo de alteración lipídica en los Beagle va de leve a moderada en colesterol total y trigliceridos; en los Schnauzer miniatura los trigliceridos va de leve a severo y colesterol total va de leve a moderado. Encuanto

estos autores también nos mencionan otras razas como Pastor de Shetland, Dóberman y Rottweiler que pueden presentar alteración lipídica (13).

Adicionalmente, el estudio de González, De Marco, Valencia, Bustos (2023) se orientó al uso terapéutico del ciprofibrato en perros con hipertrigliceridemia, brindando evidencia adicional sobre la urgencia de abordar las disfunciones lipídicas en la práctica veterinaria, coherente con las conclusiones de mi tesis en relación a la obesidad y sus implicaciones lipídicas.

Finalmente, el estudio de Everest, Castillo, Gaitero, siguió un caso clínico específico relacionado con la hiperlipidemia en perros. Aunque los objetivos difieren de mi investigación, refuerzan la idea de que la hiperlipidemia puede manifestarse de diversas formas en perros y que su manejo adecuado resulta esencial para la preservación de su salud, lo cual resalta aún más la importancia de abordar tanto la obesidad como las disfunciones lipídicas en la práctica veterinaria (50).

En resumen, esta comparación exhaustiva con estudios previos realizados por autores de renombre en el campo de la medicina veterinaria enfatiza la trascendental relevancia de los hallazgos alcanzados en esta tesis sobre la obesidad en perros y sus implicaciones en parámetros cardiológicos y lipídicos. Los resultados respaldan de manera contundente la necesidad de un enfoque integral en la atención médica de los caninos, considerando tanto su salud cardíaca como su perfil lipídico, con el propósito de garantizar su bienestar y calidad de vida.

## CONCLUSIONES

**PRIMERA:** El nivel de colesterol total / triglicéridos no presentó una relación estadística significativa con el sexo. Se halló un 7.6% de hembras y un 9.5% de machos presentan valores séricos de colesterol total por arriba del rango normal. Por otro lado el 6.7% de hembras y el 8.6 % de machos presentan el triglicéridos por arriba del rango normal. Si bien es cierto que los resultados de este presente estudio no concuerdan con los reportes de otros autores, probablemente esta dicotomía en los resultados se deba a la influencia de diferentes factores como variables fisiológicas, factores ambientales, nutrición, raza y edad.

**SEGUNDA:** El nivel de colesterol total / triglicéridos no presento relación estadística significativa con la edad, se halló que el 6.7% del Grupo A (1-5 años) presenta el colesterol por arriba del rango normal y dentro de este mismo grupo un 6.7% presenta este parámetro debajo del rango normal, estos dos datos probablemente se deban a que los caninos alcanzan valores estables entre los 3 – 8 años. Por otro lado, los triglicéridos con relación a la edad, obtuvieron resultados indicando que el 6.7% del Grupo B (6-10 años) se encuentra por arriba del rango normal, probablemente esto se deba a que sus necesidades fisiológicas fisiólogas y sociales de este rango de edad hallan visto reducidas. Por último, en el Grupo C (11-15 años) los datos obtenidos tanto en los niveles de colesterol total y triglicéridos indican que en la senectud estos valores bajan más.

**TERCERA:** El nivel de colesterol no presento relación estadística significativa con la raza aunque estos resultados no alcanzan una significancia estadística, proporcionan una visión inicial sobre la distribución de los niveles de colesterol en función de la raza, aunque se halló que un 4.8% de los Schnauzer y un 3.8% de cada raza de Beagle, Poodle, SRD presentan este parámetro por arriba del rango normal estos datos

pueden servir como punto de partida para futuras investigaciones que exploren en detalle esta relación. Por otro lado si se encontró relación significativa entre los triglicéridos y la raza, se halló que un 3.8% de Schanuzer y un 5.7% de Beagle presentan los niveles por arriba del rango normal, estas razas tienen tendencia a presentar triglicéridos y/o colesterol alto y más aún si los caninos padecen enfermedades como la pancreatitis, diabetes mellitus, hipotiroidismo, hiperadrenocorticismos y obesidad.

CUARTA: Los resultados muestran un panorama aunque inicialmente los niveles de colesterol y triglicéridos no presentaron relación estadística significativa con el tipo de dieta. El hecho de que el 41% de caninos se alimentan de una dieta mixta sugiere que una parte significativa combina alimentos comerciales con alimentos caseros. Dentro de este grupo, observa que un 30.5% tiene los niveles normales de colesterol y que el 8.1% por arriba del rango normal. Similarmente, aproximadamente un tercio de los caninos (26,7%) presentan los triglicéridos dentro de los valores normales y que en este mismo grupo el 8.6% presentan los triglicéridos altos. Estos datos sugieren que la combinación de ambos tipos de alimentos puede influir en los niveles de colesterol total y triglicéridos. Por otro lado, el 25,7% de caninos se alimentan de solo croquetas, se sugiere que, en algunos casos las croquetas podrían estar asociados con los niveles bajos de colesterol total y triglicéridos.

## RECOMENDACIONES

- PRIMERA:** A raíz de los resultados obtenidos en este trabajo de investigación y la bibliografía mencionada existe una diferencia en la asociación de triglicéridos - colesterol con relación con los factores de riesgo de edad, sexo, tipo dieta y raza; por ello se recomienda realizar un nuevo estudio con un grupo de canes con y sin sobrepeso, ya que en este estudio no se tomó en cuenta la condición corporal.
- SEGUNDA:** Se recomienda realizar un estudio específico de las Raza Schnauzer y Beagle, con mayor cantidad de unidades experimentales tomando en cuenta los mismos factores de riesgo presentados en este trabajo de investigación.
- TERCERO:** Se recomienda realizar un estudio con los parámetros de colesterol total, triglicéridos, HDL y LDL en las razas Schnauzer y Beagle, ya que esto daría una amplitud al estudio.

## REFERENCIAS

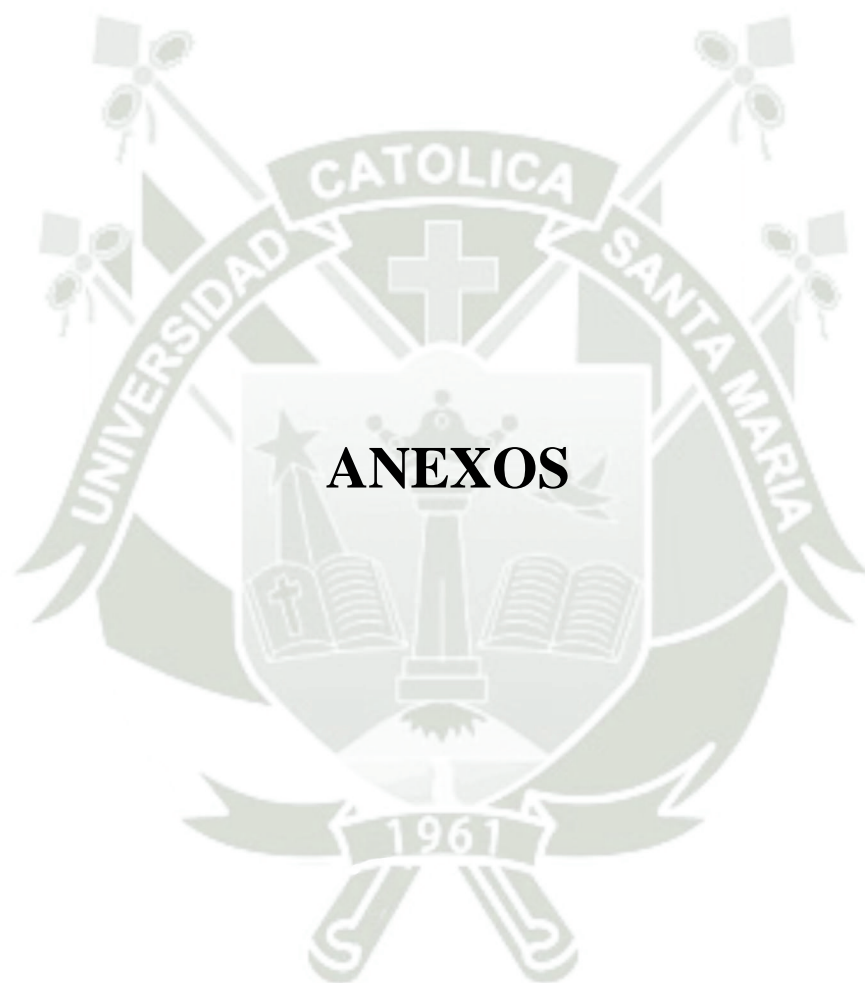
1. Osorio JH, Suárez YJ, Uribe-Velásquez LF. Metabolismo de los lípidos en caninos en el contexto de salud-enfermedad. *Vet y Zootec*. 2010;4(1):83–97.
2. Cruz Carrillo A, Moreno Figueredo G, Tobón JF. Manejo farmacológico de la hiperlipidemia en caninos. *Rev Med Vet*. 2011;21:73–85.
3. Schenck PA. Hiperlipidemia canina: causas y manejo nutricional. In: *Enciclopedia de la Nutrición Canina* [Internet]. 2019 [cited 2022 Jul 28]. p. 237–264. Available from: <https://vetacademy.royalcanin.es/enciclopedia-de-la-nutricion-canina/>
4. Kuzmar Jassir A. Hiperlipemia en perros y gatos: Importancia Clínica y nuevas perspectivas terapéuticas. Universidad de Buenos Aires; 2016.
5. Weeth LP, Morgan SK. Nutritional Management of Hyperlipidemia. *NACV*. 2022;12(2):22–25.
6. Klein BG. *Fisiología Veterinaria* [Internet]. 5th ed. Cunningham. Fisiología Veterinaria. Elsevier; 2013. 0 p. Available from: <http://evolve.elsevier.com/Klein/physiology>
7. Xenoulis PG, Steiner JM. Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. *Vet J*. 2010 Jan 1;183(1):12–21.
8. Coppo NB, Coppo JA, Lazarte MA. Intervalos de confianza para colesterol ligado a lipoproteínas de alta y baja densidad en suero de bovinos, equinos, porcinos y caninos. *Rev Vet* [Internet]. 2003 Oct 28 [cited 2022 Sep 9];14(1):3–10. Available from: <https://revistas.unne.edu.ar/index.php/vet/article/view/677>
9. Camargo MA. Dislipidemias em animais. Seminário apresentado na disciplina de Fundamentos Bioquímicos dos Transtornos Metabólicos, Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 2017.
10. Osorio JH, Suárez YJ, Pérez JE. Comparación de dos Métodos para la determinación de los niveles de colesterol HDL en caninos. *Biosalud* [Internet]. 2013 [cited 2022 Sep 9];12(2):60–65. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1657-95502013000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1657-95502013000200005&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
11. Breininger E, Pintos L. Transporte de lípidos y patologías asociadas en los caninos [Internet]. Laboratorio de Lípidos y Proteínas del Área Química Biológica de la Fac. de Cs. Veterinarias de la UBA. 2007 [cited 2022 Sep 8]. Available from: [http://www.portaldog.com.ar/textos/Metabolismo\\_de\\_lipidos\\_en\\_caninos.htm](http://www.portaldog.com.ar/textos/Metabolismo_de_lipidos_en_caninos.htm)
12. Xenoulis PG, Cammarata PJ, Walzem RL, Macfarlane RD, Suchodolski JS, Steiner JM. Novel

- lipoprotein density profiling in healthy dogs of various breeds, healthy miniature schnauzers, and miniature schnauzers with hyperlipidemia. BMC Vet Res [Internet]. 2013;9. Available from: <http://www.biomedcentral.com/1746-6148/9/47>
13. Xenoulis PG, Steiner JM. Canine hyperlipidaemia. J Small Anim Pract. 2015;56(10):595–605.
  14. Nelson RW, Couto CG. Medicina Interna de Pequeños Animales. In: 4a ed. Barcelona: Elsevier; 2010. p. 858–863.
  15. Holanda DA, Freitas FV, Viana IL, Filho JAB, Leite AKR de M. Hipercolesteronemia Em Um Cão: Relato De Caso. Rev Científica Med Veterinária [Internet]. 2018 [cited 2022 Jul 28];(30). Available from: [http://www.faeef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/ufshfiASIWnYF8m\\_2018-10-22-10-17-34.pdf](http://www.faeef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/ufshfiASIWnYF8m_2018-10-22-10-17-34.pdf)
  16. Xenoulis PG, Suchodolski JS, Levinski MD, Steiner JM. Investigation of Hypertriglyceridemia in Healthy Miniature Schnauzers. J Vet Intern Med. 2007 Nov;21(6):1224–1230.
  17. Duque Carrasco J, Ruiz Tapia P, Zaragoza Bayle C, Barrera Chacón R. Incidencia de la hipercolesterolemia debida a enfermedades endocrinas e infecciosas en medicina canina. Redvet [Internet]. 2009;10(10). Available from: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63617128004.pdf>
  18. Thrall MA, Weiser G, Allison R, Campbell T. Veterinary Hematology and Clinical Chemistry. 2a ed. Hoboken, editor. Estados Unidos de América: Wiley-Blackwell; 2012.
  19. Xenoulis P, Suchodolski J, Steiner J. Serum Triglyceride Concentrations in Miniature Schnauzers with and without a History of Probable Pancreatitis. J Vet Intern Med. 2011;25:20–25.
  20. Hoskins JD. Monitor serum concentrations of triglyceride or cholesterol for hyperlipidemia. DVM Newsmag Vet Med. 2001;32(7):25–28.
  21. Mori N, Lee P, Muranaka S, Sagara F, Takemitsu H, Nishiyama Y, et al. Predisposition for primary hyperlipidemia in Miniature Schnauzers and Shetland sheepdogs as compared to other canine breeds. Res Vet Sci. 2010 Jun 1;88(3):394–399.
  22. Martins FSM, Cortez A, Almeida TM, Silval. Avaliação da prevalência das dislipidemias em cães da raça Golden retriever. Rev Educ Contin em Med Veterinária e Zootec do CRMV-SP [Internet]. 2013 [cited 2022 Jul 28];11(2):92–92. Available from: <https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/17327>
  23. Diagnóstico y tratamiento de la pancreatitis aguda en perros y gatos [Internet]. PortalVeterinaria. 2001 [cited 2022 Sep 22]. Available from: <https://www.portalveterinaria.com/animales-de-compania/articulos/16834/diagnostico-y-tratamiento-de-la-pancreatitis-aguda-en-perros-y-gatos.html>

24. Tejada T, Font A. Diabetes mellitus en un perro tratado con ciclosporina. AVEPA [Internet]. 2016 [cited 2022 Sep 22];36(3):185–188. Available from: <https://www.clinvetpeqanim.com/?pag=articulo&art=39>
25. Mira G. Hepatopatías en caninos y felinos. [Internet]. [cited 2022 Sep 22]. Available from: <http://dpd.fvet.uba.ar/cartelera/00014500.pdf>
26. Ortemberg L, Castillo VA, Duchene A, Cabrera Blatter FM. Esteatosis y cirrosis hepática asociadas a resistencia insulínica en un Bull terrier. REDVET Rev Electrónica Vet [Internet]. 2011;12(9):1–7. Available from: <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090911.html>
27. Martínez Romero G, García Ortuño LE, Constantino Casas F, Solís Carvajal K, Méndez Aguilar RE. Mucocele en la vesícula biliar de un perro: hallazgos clínico-patológicos. Vet México [Internet]. 2008 Apr 28 [cited 2022 Sep 23];39(3):335–340. Available from: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0301-50922008000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0301-50922008000300007&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
28. Ávila Adarme HR, Neira Rairán LR. Diagnóstico histopatológico de arterioesclerosis en perros (*Canis lupus familiaris*). Rev Med Vet [Internet]. 2016 Dec [cited 2023 Jan 9];(32):79–89. Available from: <http://www.scielo.org.co/pdf/rmv/n32/n32a08.pdf>
29. Mahley RW, Weisgraber KH, Innerarity T. Canine lipoproteins and atherosclerosis. II. Characterization of the plasma lipoproteins associated with atherogenic and nonatherogenic hyperlipidemia. Circ Res [Internet]. 1974 [cited 2022 Sep 16];35(5):722–733. Available from: <http://ahajournals.org>
30. Mahley RW, Weisgraber KH. Canine lipoproteins and atherosclerosis. I. Isolation and characterization of plasma lipoproteins from control dogs. Circ Res [Internet]. 1974 [cited 2022 Sep 16];35(5):713–721. Available from: <http://ahajournals.org>
31. Hess RS, Kass PH, Van Winkle TJ. Association between Diabetes Mellitus, Hypothyroidism or Hyperadrenocorticism, and Atherosclerosis in Dogs. J Vet Intern Med. 2003;17:489–494.
32. Zarfoss MK, Dubielzig RR. Solid intraocular xanthogranuloma in three Miniature Schnauzer dogs. Vet Ophthalmol. 2007;10(5):304–307.
33. Vanegas O. Diagnosticando Correctamente Hipotiroidismo En Perros [Internet]. Bogotá; 2018 [cited 2022 Jul 28]. Available from: [https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1340/Monografia\\_Hipoconverted.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/1340/Monografia_Hipoconverted.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
34. Mooney CT. Canine hypothyroidism: A review of aetiology and diagnosis. N Z Vet J. 2011;59(3):105–114.
35. Meana M V, Cassagne PN, Zapata G. Degeneración corneal en un canino como único signo

- de hipotiroidismo, descripción de un caso. *Analecta Vet.* 2011;31(2):33–36.
36. Pasquini A, Luchetti E, Cardini G. Plasma lipoprotein concentrations in the dog: The effects of gender, age, breed and diet. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 2008;92(6):718–722.
  37. Schenck PA. Enfoque diagnóstico del gato hiperlipidémico y tratamiento dietético. In: *Enciclopedia de la Nutrición Felina*. p. 225–244.
  38. Segami C L, Dávila F R, Lira M B. Factores asociados a la obesidad en perros adultos de Lima, Perú. *Rev Investig Vet del Perú* [Internet]. 2021 Jun 23 [cited 2022 Oct 19];32(3):1–8. Available from: <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/20399>
  39. Balmaseda Rodrigo Z. Colesterol alto en perros (Hiperlipemia) - Síntomas y tratamiento [Internet]. *SoyUnPerro*. 2020 [cited 2022 Sep 18]. Available from: <https://soyunperro.com/colesterol-alto/>
  40. Peña C, Suárez L, Bautista I, Montoya JA, Juste MC. Relationship between analytic values and canine obesity. *J Anim Physiol Anim Nutr (Berl)*. 2008;92(3):324–325.
  41. Jeusette IC, Detilleux J, Shibata H, Saito M, Honjoh T, Delobel A, et al. Effects of chronic obesity and weight loss on plasma ghrelin and leptin concentrations in dogs. *Res Vet Sci*. 2005;79(2):169–175.
  42. Kawasumi K, Kashiwado N, Okada Y, Sawamura M, Sasaki Y, Iwazaki E, et al. Age effects on plasma cholesterol and triglyceride profiles and metabolite concentrations in dogs. *BMC Vet Res*. 2014;10:1–5.
  43. Aguirre Sánchez Y, Latorre Galeano DF. Síndrome nefrótico un gran desafío en pacientes caninos [Internet]. [cited 2022 Sep 25]. Available from: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/7bb09883-1356-4627-bbfc-61c9832f676a/content>
  44. Segami Chavez L. Evaluación de parámetros ecocardiográficos , perfil hepático y lipídico en perros con y sin obesidad de la Clínica de Animales Menores ( FMV-UNMSM ) [Internet]. Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2021. Available from: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/17156>
  45. Xenoulis PG, Cammarata PJ, Walzem RL, Suchodolski JS, Steiner JM. Serum triglyceride and cholesterol concentrations and lipoprotein profiles in dogs with naturally occurring pancreatitis and healthy control dogs. *Vet Intern Med* [Internet]. 2020 Jan 20 [cited 2022 Oct 16];34:644–652. Available from: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15715>
  46. Navarro T de O, Rodrigues Ambrósio S, Feijó de Souza VA, Rodrigues Soares M. Hiperlipidemia em cães atendidos no hospital veterinário são judas e sua correspondência com a obesidade: Estudo retrospectivo de 2018 a 2020. *Vet e Zootec* [Internet]. 2022 [cited

- 2023 Jan 10];29:1–13. Available from:  
<https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/663/565>
47. Combeaud E, Touitou F, Bret L. Lipoproteins and Cholesterol Transport in Dogs, Cats and Horses: Particular Feature Compared to Humans (Mini Review). *Biomed J Sci Tech Res*. 2022 Apr 20;42(2):1–9.
  48. Everest S, Castillo G, Gaitero L. Primary hyperlipidemia with associated ischemic strokes in a West Highland white terrier dog. *Can Vet J*. 2020 Oct;61(10):1060–1064.
  49. Assawarachan SN, Chuchalernporn P, Maneesaay P, Thengchaisri N. Changes in serum lipid profiles among canine patients suffering from chronic hepatitis. *Vet Sci*. 2021;8(10).
  50. González F, de Marco M, Valenci D, Bustos D. Use of ciprofibrate in dogs with hypertriglyceridemia. *J Dairy, Vet Anim Res*. 2023;12(1):24–27.
  51. Castillo V, Miceli D, Cabrera Blatter MF, Vidal P, Brañas, Mercedes, et al. Fenofibrato en el tratamiento de las dislipemias debido a hipertrigliceridemia pura o mixtas. In Buenos Aires: CONICET; 2015 [cited 2022 Sep 16]. Available from:  
[https://www.conicet.gov.ar/new\\_scp/detalle.php?keywords=&id=02675&inst=yes&congresos=yes&detalles=yes&congr\\_id=5497257](https://www.conicet.gov.ar/new_scp/detalle.php?keywords=&id=02675&inst=yes&congresos=yes&detalles=yes&congr_id=5497257)
  52. Wiener Lab. Colestat enzimático AA [Internet]. Wiener Lab. [cited 2022 Aug 11]. Available from:  
[https://share.wiener-lab.com/VademecumDocumentos/Vademecum\\_espagnol/colestat\\_enzimatico\\_aa\\_liquida\\_sp.pdf](https://share.wiener-lab.com/VademecumDocumentos/Vademecum_espagnol/colestat_enzimatico_aa_liquida_sp.pdf)
  53. Wiener Lab. TG Color GPO/PAP AA [Internet]. Wiener Lab. [cited 2022 Aug 11]. Available from:  
[https://share.wiener-lab.com/VademecumDocumentos/Vademecum\\_espagnol/tg\\_color\\_gpo\\_pap\\_aa\\_sp.pdf](https://share.wiener-lab.com/VademecumDocumentos/Vademecum_espagnol/tg_color_gpo_pap_aa_sp.pdf)
  54. Gómez-Biedma S, Vivó M, Soria E. Pruebas de significación en Bioestadística. *Rev Diagnóstico Biológico* [Internet]. 2001 [cited 2023 May 18];50(4):207–218. Available from:  
[https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-79732001000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es](https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-79732001000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es)
  55. Osorio JH, Suárez YJ, Pérez JE. Estudio del perfil lipídico canino por edad y sexo. *Rev Med Vet (Bogota)*. 2012;(23):65.



**ANEXO 1** Hoja de registro de colesterol total y triglicéridos.

Ficha de Registro									
Investigador	CARLA GABRIELA TUPA APAZA								
Proceso	Datos de Informes								
Raza									
Ítem	Individuo	Edad	Sexo		Triglicéridos mg/dl	Colesterol Total mg/dl	Tipo de dieta		
			Hembra	Macho			Croquetas	Comida Casera	Mixta
1									
2									
3									
4									
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									
16									
17									
18									
19									
20									
21									

**ANEXO 2** Matriz de datos de colesterol total y triglicéridos por raza.

Ficha de Registro									
Investigador	CARLA GABRIELA TUPA APAZA								
Proceso	Datos de Informes								
Raza	Schnauzer								
Ítem	Individuo	Edad	Sexo		Triglicéridos mg/dl	Colesterol Total mg/dl	Tipo de dieta		
			Hembra	Macho			Croquetas	Comida Casera	Mixta
1	Rabito	7 años		X	91.84	205.12			x
2	Rocky	2 años		X	56.31	132.22		x	
3	Cuper	7 años		X	62.65	159.98	x		
4	Milan	3 años		X	65.99	120.02			x
5	Jaco	9 años		X	79.87	269.25			x
6	Pitufo	6 años		X	116.15	326.87	x		
7	Vady	9 años		X	134.38	298.23	x		
8	Maykol	3 años		X	83.17	328.51			x
9	Hopool	5 años		X	55.06	135.76	x		
10	Toto	2 años		X	40.71	172.96	x		
11	Toto 2	11 años		X	95.33	199.75		x	
12	Parche	11 años	X		238.55	304.69		x	
13	Lulu	13 años	X		77.75	234.48			x
14	Lia	8 años	X		94.32	194.25	x		
15	Princesa	13 años	X		85.66	240.68		x	
16	Mora	2 años	X		78.10	153.52		x	
17	Princesa 2	1 año	X		69.94	150.93			x
18	Konie	12 años	X		65.15	210.88		x	
19	Mishy	13 años	X		165.22	227.15			x
20	Nala	6 años	X		50.67	154.43	x		
21	Samara	10 años	X		89.23	247.94			x



Ficha de Registro									
Investigador	CARLA GABRIELA TUPA APAZA								
Proceso	Datos de Informes								
Raza	Beagle								
Ítem	Individuo	Edad	Sexo		Triglicéridos mg/dl	Colesterol Total mg/dl	Tipo de dieta		
			Hembra	Macho			Croquetas	Comida Casera	Mixta
1	Aslam	5 años		X	123.78	288.71			x
2	Jagger	2 años		X	132.70	174.35			x
3	Thor	6 años		X	87.56	238.20		x	
4	Jackson	2 años		X	85.42	165.41			x
5	Puyol	15 años		X	91.87	254.23	x		
6	Archie	1 años		X	25.64	156.82	x		
7	Yako	8 años		X	99.12	192.79			x
8	Athos	9 años		X	175.43	221.17			x
9	Pancho	5 años		X	60.12	199.79		x	
10	Toby	2 años		X	53.61	118.75		X	
11	Jaiko	8 años		X	78.22	171.19			x
12	Jelly	7 años	X		83.66	193.79	x		
13	Monchi	2 años	X		60.64	151.49	x		
14	Dori	11 años	X		98.39	245.94		x	
15	Manchas	6 años	X		116.73	245.09		x	
16	Lucero	1 años	X		56.94	167.83		x	
17	Linda	9 años	X		75.15	205.84			x
18	Luna	3 años	X		62.93	156.27		X	
19	Perla	5 años	X		55.45	166.78	x		
20	Blanca	12 años	X		112.98	253.02		x	
21	Akira	10 años	X		101.77	259.38		x	



Ficha de Registro									
Investigador	CARLA GABRIELA TUPA APAZA								
Proceso	Datos de Informes								
Raza	Poodle								
Ítem	Individuo	Edad	Sexo		Triglicéridos mg/dl	Colesterol Total mg/dl	Tipo de dieta		
			Hembra	Macho			Croquetas	Comida Casera	Mixta
1	Nero	2 años		X	62.81	100.36			x
2	Obi	1 año		X	37.85	286.75			x
3	Shiro	4 años		X	32.23	136.76		x	
4	Teo	7 años		X	25.32	158.03		x	
5	Oddie	2 años		X	16.91	83.37		x	
6	Vito	2 años		X	57.23	116.75	x		
7	Chocolate	3 años		X	31.51	118.02	x		
8	Lucas	2 años		X	51.49	189.12			x
9	Daichi	4 años		X	107.21	198.56			x
10	Chabelo	12 años		X	46.2	165.46		x	
11	Charli	8 años		X	103.59	195.26			x
12	Africa	7 años	X		80.42	184.25			x
13	Arya	8 años	X		172.12	336.78			x
14	Clody	1 año	X		58.13	218.35			x
15	Maya	2 años	X		37.71	363.97		x	
16	Monick	2 años	X		39.32	157.63			x
17	Wendy	1 años	X		59.67	176.72	x		
18	Esmeralda	1 años	X		65.25	192.52		x	
19	Via	12 años	X		84.62	159.68		x	
20	Camí	9 años	X		44.61	192.61			x
21	Hope	11 años	X		86.37	343.56			x



Ficha de Registro									
Investigador	CARLA GABRIELA TUPA APAZA								
Proceso	Datos de Informes								
Raza	Teckel								
Ítem	Individuo	Edad	Sexo		Triglicéridos mg/dl	Colesterol Total mg/dl	Tipo de dieta		
			Hembra	Macho			Croquetas	Comida Casera	Mixta
1	Zulker	1 año		X	39.21	159.07		x	
2	Dukie	10 años		X	57.14	240.10		x	
3	Terry	6 años		X	93.20	149.33	x		
4	Lenon	8 años		X	259.98	309.23			x
5	Homero	1 años		X	34.93	164.41			x
6	Milo	6 años		X	72.32	148.56			x
7	Kratos	10 años		X	95.5	223.93		x	
8	Marcus	3 años		X	69.83	178.7		X	
9	Dante	11 años		X	88.42	184.23			x
10	Boy	11 años		X	65.03	132.15			x
11	Fonsi	2 años		X	59.72	129.97	x		
12	Negra	10 años	X		31.19	179.71			x
13	Matt	1 año	X		32.49	123.96	x		
14	Bubu	6 años	X		59.29	157.02	x		
15	Tequila	9 años	X		58.25	185.44	x		
16	Tana	10 años	X		79.36	197.99	x		
17	Lupe	1 año	X		67.02	141.88		x	
18	Bonita	4 años	X		61.06	206.24			x
19	Neva	11 años	X		78.56	238.3		x	
20	Lucrecia	2 años	X		54.17	162.84			X
21	Lucia	2 años	X		30.83	153.14			x



Ficha de Registro									
Investigador	CARLA GABRIELA TUPA APAZA								
Proceso	Datos de Informes								
Raza	SRD								
Ítem	Individuo	Edad	Sexo		Triglicéridos mg/dl	Colesterol Total mg/dl	Tipo de dieta		
			Hembra	Macho			Croquetas	Comida Casera	Mixta
1	Revólver	14 años		X	243.18	268.61			x
2	Bobby	4 años		X	89.38	196.39		x	
3	Kriptor	7 años		X	40.50	157.70		x	
4	Rayito	4 años		X	60.97	155.79			x
5	Jerry	7 años		X	89.7	109.16	x		
6	Negro	9 años		X	37.55	171.91	x		
7	Kiki	12 años		X	90.16	177.58			x
8	Coffe	1 año		X	77.95	243.04		x	
9	Nalo	3 años		X	81.64	259.23		x	
10	Memmo	15 años		X	74.53	156.75	x		
11	Chester	12 años		X	86.77	178.85		X	
12	Lupita	1 año	X		53.05	172.80	x		
13	Yuki	8 años	X		75.58	140.29			x
14	Keta	3 años	X		74.8	204.54			x
15	Valiente	4 años	X		53.25	137.47			x
16	Ahinoa	1 año	X		49.81	167.34	x		
17	Bayli	10 años	X		33.81	113.68	x		
18	Muñeca	5 años	X		85.22	295.49			x
19	Sachi	3 años	X		54.10	126.1			x
20	Molly	8 años	X		59.63	218.41		x	
21	Merluza	5 años	X		147.69	332.05		x	



### ANEXO 3 Evidencia Fotográfica.



Fotografía N° 1 Toma de Muestra, Raza Teckel - paciente Zulker.



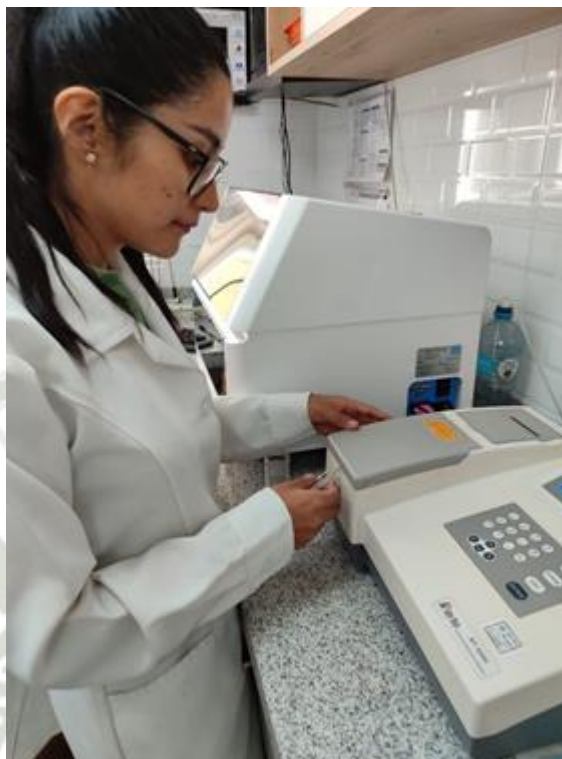
Fotografía N° 2 Materiales, Equipos y Muestras de sangre en tubo amarillo con gel separador.



Fotografía N° 3 Uso de la micropipeta de  
100 - 1000  $\mu$ L para cargar Reactivo.



Fotografía N° 4 Uso de la micropipeta de  
1 - 10  $\mu$ L para cargar Suero.



Fotografía N° 5 Lectura en el equipo RT-9200  
Semi-auto Chemistry Analyzer-1



Fotografía N° 6 a) Resultado del parámetro Triglicéridos. b) Resultados del parámetro Colesterol Total.

ANEXO 4 Carta de consentimiento.

**CARTA DE CONSENTIMIENTO.**

Mediante la presente, yo..... (Nombre del propietario) presto el consentimiento respecto de mi mascota..... (Nombre de la mascota de quien consiente), a fin de realizar las siguientes actividades con fines de investigación académica:

- Se realizará una prueba de sangre para obtener parámetros sobre los niveles de triglicéridos y colesterol respecto de la mascota analizada.

***ACLARACIONES SOBRE LA PRUEBA:***

- La prueba como duración no excederá los 10 minutos.

- La mascota no sufrirá daño alguno al momento de la realización de la prueba.

- La prueba será realizada en las instalaciones del centro veterinario “Razas”, ubicado en Tahuaycani 32, Sachaca, el centro cuenta tanto con los materiales adecuados como con profesionales de vanguardia que junto con quien suscribe la presente carta, garantiza la seguridad del procedimiento al formar parte del mismo.

***ACLARACIONES SOBRE EL ESTUDIO:***

- El estudio del cual se formará parte, permitirá descartar las enfermedades sobrevivientes relacionadas con los niveles de triglicéridos y colesterol en sangre.

***BENEFICIOS:***

- Al formar parte de este estudio se realizará un examen de descarte completamente GRATIS sobre las enfermedades relacionadas con los niveles de lípidos en sangre de la mascota.

**“Como parte del estudio podremos prevenir que las enfermedades relacionadas con el mismo, puedan ser evitadas, controladas o mejor tratadas, promoviendo así una vida más larga y con mejores condiciones para nuestros mejores amigos, pudiendo salvarlos no solo a ellos si no a los que vendrán más adelante.”**

.....  
CARLA GABRIELA TUPA APAZA

(Encargada principal del desarrollo del estudio.)

.....  
Propietario.

**ANEXO 5** Dictamen de compromiso de asesoría.

UCSM-ERP

**UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTA MARÍA**

**DECLARACIÓN DE COMPROMISO DE ASESORÍA DE TESIS, TRABAJO  
DE INVESTIGACIÓN, TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL O  
TRABAJO ACADÉMICO**

Arequipa, 26 de Junio del 2023

Mediante el presente documento doy conformidad y soy responsable de la asesoría de tesis y/o trabajo de investigación y/o trabajo académico cumpliendo las normas vigentes establecidas por la Universidad Católica de Santa María

Título:

**FACTORES ASOCIADOS A LOS NIVELES DE COLESTEROL TOTAL Y  
TRIGLICÉRIDOS EN 5 RAZAS DE PERROS EN AREQUIPA - 2023.**

Autor(es):

**TUPA APAZA CARLA GABRIELA**

Escuela Profesional, Segunda Especialidad, Maestría o Doctorado

**MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA**

Datos del Asesor:

**29327492 - VALDEZ NUÑEZ VERONICA ROCIO**

