UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

EVALUACIÓN DE LOS PERFILES LIPÍDICOS Y PROTEICOS EN SUERO SANGUINEO Y PLASMA SEMINAL SOBRE LA CALIDAD ESPERMÁTICA EN CANINOS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario/A Otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, Carrera de Medicina Veterinaria

Autores:

María José Balseca Sisa

Carla Paola Cambell Garcés

Tutor:

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

Guaranda – Ecuador

2025

EVALUACIÓN DE LOS PERFILES LIPÍDICOS Y PROTEICOS EN SUERO SANGUÍNEO Y PLASMA SEMINAL SOBRE LA CALIDAD ESPERMÁTICA EN CANINOS

REVISADO Y APROBADO POR:



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

TUTOR



Dra. Jenny Marcela Martínez Moreira Mg.

PAR LECTORA



Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache PhD.

PAR LECTOR

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORIA

Nosotras, María José Balseca Sisa con CI 0202466280 y Carla Paola Cambell Garces con CI 0202340709, declaramos que el trabajo y los resultados presentados en este informe, no han sido previamente presentados para ningún grado o calificación profesional; y, que las referencias bibliográficas que se incluyen han sido consultadas y citadas con sus respectivos autores

La Universidad Estatal de Bolívar, puede hacer uso de los derechos de publicación correspondientes a este trabajo, según lo establecido por la Ley de Propiedad Intelectual, su Reglamentación y la Normativa Institucional vigente.

María José Balseca Sisa

020246628-0

AUTORA

Carla Paola Cambell Garcés

020234070-9

AUTORA

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.

020089343-6

TUTOR

Notaría Tercera del Cantón Guaranda
Msc.Ab. Henry Rojas Narvaez
Notario

NOTARÍA TERCERA
Msc. Ab. Henry Rojas Narváez
GUARANDA - ECUADOR

rio...

N° ESCRITURA 20250201003P02507

DECLARACION JURAMENTADA

OTORGADA POR: **CAMBELL GARCES CARLA PAOLA, y,**

BALSECA SISA MARIA JOSE

INDETERMINADA DI: 2 COPIAS H.R. Factura: 001-006- 000008462

En la ciudad de Guaranda, capital de la provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día veintidós de Septiembre del dos mil veinticinco, **ante mi Abogado HENRY ROJAS NARVAEZ, Notario Público Tercero del Cantón Guaranda**, comparecen **CAMBELL GARCES CARLA PAOLA**, soltera de ocupación estudiante, domiciliada en esta ciudad de Guaranda cantón Guaranda provincia Bolívar, con celular número (0981742851), su correo electrónico es ccambell@mailes.ueb.edu.ec,y, **BALSECA SISA MARIA JOSE**, soltera de ocupación estudiante, domiciliada en el sector Las Cochas de la parroquia Guanujo cantón Guaranda provincia Bolívar, con celular número (0994647562), su correo electrónico es maribalseca@mailes.ueb.edu.ec, por sus propios y personales derechos, obligarse a quien de conocer doy fe en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificación y con su autorización se ha procedido a verificar la información en el Sistema Nacional de Identificación Ciudadana; y en cumplimiento de la Ley Notarial, la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales (**LOPDP**) y su Reglamento General (**RLOPDP**), los datos personales proporcionados en este documento son autorizados por el compareciente al Notario para su uso, verificación, tratamiento y archivo, los cuales reposaran además en los libros de la Notaria Tercera del cantón Guaranda conforme lo prevé la Ley Notarial, bien instruidas por mí el Notario con el objeto y resultado de esta escritura pública a la que procede libre y voluntariamente, advertido de la gravedad del juramento y las penas de perjurio, me presenta su declaración Bajo Juramento declara lo siguiente manifiesto que el criterio e ideas emitidas en el presente PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, con el tema: **EVALUACIÓN DE LOS PERFILES LIPÍDICOS Y PROTEICOS EN SUERO SANGUÍNEO Y PLASMA SEMINAL SOBRE LA CALIDAD ESPERMÁTICA EN CANINOS.** Es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autoras, previo a la obtención del título de Medicas Veterinarias de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente en la Universidad Estatal de Bolívar, Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad, la misma que la hago para los fines legales pertinentes. HASTA AQUÍ LA DECLARACIÓN JURADA. La misma que elevada a escritura pública con todo su valor legal. Para el otorgamiento de la presente escritura pública se observaron todos los preceptos legales del caso, leída que les fue a las comparecientes por mí el Notario en unidad de acto, aquellas se ratifican y firma conmigo de todo lo cual doy Fe.

CAMBELL GARCES CARLA PAOLA
C.C. 0202340709

BALSECA SISA MARIA JOSE
C.C 0202466280

AB. HENRY ROJAS NARVAEZ
NOTARIO PUBLICO TERCERO DEL CANTON GUARANDA

María José Balseca - Carla Cambell

EVALUACIÓN DE LOS PERFILES LIPÍDICOS Y PROTEICOS EN SUERO SANGUINEO Y PLASMA SEMINAL SOBRE LA CALIDA...

My Files

My Files

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::3117:502762112

Fecha de entrega
23 sep 2025, 10:18 p.m. GMT-5

Fecha de descarga
23 sep 2025, 10:27 p.m. GMT-5

Nombre del archivo
Balseca - Cambell.docx

Tamaño del archivo
3.4 MB

87 páginas

14.734 palabras

81.682 caracteres

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.
TUTOR

3% Similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para ca...

Filtrado desde el informe

- Bibliografía
- Texto citado
- Texto mencionado
- Coincidencias menores (menos de 12 palabras)

Exclusiones

- N.° de coincidencias excluidas

Fuentes principales

2%	Fuentes de Internet
0%	Publicaciones
2%	Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

Los algoritmos de nuestro sistema analizan un documento en profundidad para buscar inconsistencias que permitirían distinguirlo de una entrega normal. Si advertimos algo extraño, lo marcamos como una alerta para que pueda revisarlo.

Una marca de alerta no es necesariamente un indicador de problemas. Sin embargo, recomendamos que preste atención y la revise.

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MSc.
TUTOR

DEDICATORIA

Cada uno de mis logros serán dedicados principalmente a Dios el que siempre me dio las fuerzas para seguir adelante, mostrándome que su tiempo siempre es el más perfecto, por fortalecer mi corazón, mi mente y mi camino. A mis padres por ser el pilar fundamental en todo lo que soy, por inculcarme grandes valores que me han acompañado en todos los aspectos de mi vida, por su gran apoyo y sacrificio, este logro es el reflejo del incansable esfuerzo, cada día de trabajo duro y cada decisión que tomaron en mi nombre son el fundamento de mi éxito. A mis hermanas/nos por su constante apoyo por estar siempre a mi lado, su amor y compañía han sido fundamentales para llegar hasta aquí. Los amo mucho.

A mi novio por ser mi compañero en esta etapa, por el apoyo incondicional, gracias por siempre estar presente en mis momentos de tormenta, pero también de felicidad, por creer en mí y nunca dejarme sola, gracias por tu amor y paciencia, te amo.

(María José Balseca)

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, en primer lugar, a Dios, fuente de vida y fortaleza, por brindarme la sabiduría, la perseverancia y la salud necesarias para culminar esta etapa tan significativa de mi formación profesional.

A mi perrita Sarita, cuya presencia constante y afecto incondicional me brindaron serenidad y alegría, recordándome cada día la importancia del vínculo humano animal y reafirmando mi vocación hacia la Medicina Veterinaria.

Dedico este trabajo a la memoria de mi madre Fanny, quien desde el cielo me acompaña y guía con su amor eterno. Aunque su ausencia física ha sido difícil, su recuerdo, sus enseñanzas y el ejemplo de fortaleza y entrega que me dejó han sido una inspiración constante en mi vida. Cada página de este trabajo lleva implícito su presencia, y este logro se lo ofrezco con profundo cariño y gratitud, sabiendo que estaría orgullosa de este camino que con esfuerzo he recorrido.

Finalmente, a una persona que, aunque hoy ya no forma parte de mi vida, contribuyó de manera significativa en el desarrollo de esta tesis. Su apoyo y colaboración quedarán siempre en mi memoria como parte importante de este proceso.

(Carla Cambell Garcés)

AGRADECIMIENTO

Primeramente, quiero agradecer a Dios por ser mi guía en este viaje académico, por haberme bendecido con salud, fortaleza y sabiduría para enfrentar cada desafío que se presentó en este camino.

A mis papitos queridos, Piedad Sisa y Fausto Balseca, gracias por ser mi fuerza, mi ejemplo y mi refugio en cada etapa de este camino, por cada sacrificio silencioso, cada palabra de aliento, cada abrazo en el momento justo. Gracias por enseñarme que los sueños se alcanzan con esfuerzo, amor y sobre todo con humildad y fé. Su ejemplo de trabajo honesto y su constante apoyo han sido la base sobre la cual he construido este logro. Cada paso que he dado en este proceso lleva impresa la huella de su esfuerzo y dedicación, a ustedes padres les debo no solo mi formación académica sino también los valores que me han guiado. A mis hermanas y hermano que han sido una fuente constante de apoyo y aliento a lo largo de este trayecto. Su amor y confianza en mí me han impulsado a seguir adelante, les agradezco cada conversación, cada risa y cada consejo que me ofrecen, me siento afortunada de tenerlos en mi vida junto con mis sobrinas y sobrino, los quiero mucho.

A mi novio, Ronny Montoya por su amor y apoyo que han sido un pilar fundamental en este proceso. Gracias por creer en mí, por animarme en los momentos de duda y por celebrar cada pequeño logro a mi lado, tu presencia ha hecho que este proceso sea más llevadero y significativo. Estoy muy agradecida de compartir mi vida contigo y por todo lo que hemos construido juntos.

Finalmente, extiendo mi agradecimiento a mi asesor de tesis doctor Washington Carrasco y doctor Fernando Carrasco, quienes compartieron su conocimiento y dedicación, aportando significativamente a la calidad de este trabajo. Agradezco profundamente cada consejo, críticas constructivas y motivación constante, no solo han sido guías académicos sino también mentores que me han inspirado a seguir creciendo en mi camino profesional.

(María José Balseca)

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios en primer lugar, fuente infinita de vida, sabiduría y fortaleza, dedico con humildad y gratitud este trabajo. A Él encomiendo cada logro alcanzado, cada meta cumplida y cada sueño que aún está por venir.

Quiero agradecer profundamente a mi familia: a mi madre, Margoth, por su amor incondicional, paciencia y sacrificios; a mi padre, Carlos, por su apoyo, consejos y ejemplo de perseverancia y honestidad; y a mis hermanos Manuel, Miguel y Michelle, por su compañía, aliento y confianza, que fueron una fuente esencial de motivación y fortaleza en este proceso. A mi pequeña compañera de vida, mi Sarita, cuyo cariño incondicional y ternura me brindaron calma y alegría en los momentos de cansancio y dificultad. Su compañía silenciosa, pero siempre llena de amor, me recordó que incluso en los días más grises existen motivos para sonreír.

Agradecer también a mi tutor El Dr. Washington Carrascos, quien siempre nos ayudó con su guía, paciencia y dedicación a lo largo del desarrollo de esta tesis. Su orientación académica, sus valiosos aportes y su constante disposición para resolver mis dudas fueron fundamentales para la culminación de este trabajo.

A todos los que me apoyaron a lo largo de este proceso, persona que tal vez hoy no están en mi vida pero confiaron en mí y siempre me alentaron hacer lo que amo, sabiendo que no es necesario mencionarlo, así también a mis compañeros de trabajo que hoy forman parte de mi proceso convirtiéndose en mis amigos Dagmar, Freddy y María, aludiendo también a mi jefe Mvz. Galo quien me dio la oportunidad de empezar mi vida profesional en la Clínica Veterinaria Boston.

(Carla Cambell Garcés)

INDICE DE CONTENIDO

CONTENIDO	Pag.
CAPITULO I	I
1.1. INTRODUCCION	1
1.2.PROBLEMA	4
1.3. OBJETIVOS	5
1.3.1.Objetivo general	5
1.3.2.Objetivos específicos	5
1.4. HIPOTESIS	6
CAPITULO II	7
2. MARCO TEÓRICO	7
2.1. Introducción a la calidad espermática en caninos	7
2.1.1.Plasma seminal: Composición y función	7
2.1.2.Suero sanguíneo. Composición y función	8
2.1.3.Perfil lipídico en el plasma seminal y suero sanguíneo	8
2.1.4.Colesterol	9
2.1.5.Triglicéridos	10
2.1.5.1. Determinación de triglicéridos	10
2.2. Lipoproteínas	11
2.2.1. Perfil proteico en el plasma seminal y suero	12

2.3. Los lípidos 13

2.3.1. Interacción entre perfiles lipídicos y proteicos y la calidad espermática 14

2.3.2.Factores que afectan los perfiles lipídicos y proteicos 15

2.4. Relevancia clínica y reproductiva 15

2.4.1.El método Biuret. 16

2.5. Espermograma 16

2.5.1.Cámara de Neubauer 17

2.5.2.Parámetros clave en la evaluación del semen canino 17

CAPITULO III 20

3. MARCO METODOLÓGICO 20

3.1. Ubicación y características de la investigación 20

3.2. Metodología 21

3.2.1. Material de estudio 21

3.2.2. Factores de estudio 21

3.2.3.Tipo de diseño experimental 21

3.2.4. Manejo del experimento 21

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse. 23

3.2.6. Análisis de datos 24

CAPITULO IV 26

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES 25

4.1. Interpretación de resultados 25

4.1.1. Razas de los pacientes 25

4.1.2. Edad de los pacientes 27

4.1.3.Espermograma 28

4.1.4. Calidad espermática 31

4.1.5. Albumina sérica y seminal 32

4.1.6. Proteínas totales séricas y seminales 33

4.1.7. Colesterol sérico y seminal 34

4.1.8. Triglicéridos séricos y seminales 36

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS 39

CAPITULO V 42

5. CONCLUSIONES 40

5.1. RECOMENDACIONES 41

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Nº	Detalle	Pag.
1	Raza de los pacientes	26
2	Edad de los pacientes	28
3	Parámetros cuantitativos del espermograma	29
4	Parámetros cualitativos del espermograma	30
5	Calidad espermática	33
6	Albumina sérica y seminal	35
7	Proteínas totales séricas y seminales	36
8	Colesterol sérico y seminal	37
9	Ttrigliceridos séricos y seminales	39

ÍNDICE DE FIGURA

Nº	Detalle	Pag.
1	Raza de los pacientes	27
2	Edad de los pacientes	28
3	Parámetros cuantitativos del espermograma	30
4	Parámetros cualitativos del espermograma	31
5	Calidad espermática	34
6	Albumina sérica y seminal	35
7	Proteínas totales séricas y seminales	36
8	Colesterol sérico y seminal	38
9	Triglicéridos séricos y seminales	39

ÍNDICE DE ANEXOS

Nº	Detalle
1.	Mapa de ubicación de la investigación
2.	Base de datos
3.	Fotografías
4.	Glosario de términos técnicos

RESUMEN

La investigación evaluó la relación entre los perfiles lipídicos y proteicos en suero sanguíneo y plasma seminal con la calidad espermática en caninos. El estudio, realizado en la clínica veterinaria Boston y el laboratorio de la Universidad Estatal de Bolívar, incluyó 30 perros de diferentes razas y edades. Se recolectaron muestras de semen y sangre para determinar concentraciones de albúmina, proteínas totales, colesterol y triglicéridos, tanto en suero como en plasma seminal, utilizando métodos bioquímicos estandarizados. Paralelamente, se efectuó un espermograma completo evaluando motilidad, morfología, viabilidad, volumen y concentración espermática. Los resultados mostraron que no existieron diferencias estadísticamente significativas entre las concentraciones de los analitos y los distintos niveles de calidad seminal (alta, media y baja). Tampoco se encontró correlación significativa entre los valores séricos y seminales de los mismos parámetros. La calidad seminal alta se presentó en el 36,7% de los casos, media en el 40% y baja en el 23,3%. La motilidad y la morfología espermática normal se mantuvieron dentro de rangos aceptables en la mayoría de los animales, aunque se identificaron algunas anomalías como colas cortas o deformadas. Se concluyó que los perfiles lipídicos y proteicos evaluados no influyen de manera significativa en la calidad seminal de los caninos estudiados, sugiriendo que otros factores como edad, estado nutricional o condiciones fisiopatológicas podrían tener mayor impacto. Se recomienda ampliar el tamaño de muestra y explorar otros biomarcadores específicos para obtener referencias más precisas que ayuden a optimizar la evaluación reproductiva en esta especie.

Palabras claves: Perfiles lipídicos, Perfiles proteicos, Calidad espermática, Biomarcadores reproductivos

SUMMARY

The research evaluated the relationship between lipid and protein profiles in blood serum and seminal plasma with sperm quality in canines. The study, conducted at the Boston Veterinary Clinic and the laboratory of the Universidad Estatal de Bolívar, included 30 dogs of different breeds and ages. Semen and blood samples were collected to determine concentrations of albumin, total proteins, cholesterol, and triglycerides, both in serum and seminal plasma, using standardized biochemical methods. In parallel, a complete sperm analysis was performed, evaluating motility, morphology, viability, volume, and sperm concentration. The results showed no statistically significant differences between the concentrations of the analytes and the different levels of semen quality (high, medium, and low). No significant correlation was found between serum and seminal values for the same parameters. High semen quality was observed in 36.7% of cases, medium in 40%, and low in 23.3%. Sperm motility and normal morphology remained within acceptable ranges in most animals, although some abnormalities, such as short or deformed tails, were identified. It was concluded that the evaluated lipid and protein profiles do not significantly influence semen quality in the studied canines, suggesting that other factors—such as age, nutritional status, or pathophysiological conditions—may have a greater impact. It is recommended to increase the sample size and explore other specific biomarkers to obtain more precise reference values that can help optimize reproductive evaluation in this species.

Keywords: Lipid profiles, Protein profiles, Sperm quality, Reproductive biomarkers

CAPITULO I

1.1.INTRODUCCIÓN

Al hablar de los análisis de los perfiles bioquímicos, en especial los lipídicos, tanto en plasma seminal como en suero sanguíneo, se ha convertido en un punto de interés para la medicina veterinaria reproductiva. La evaluación de estos perfiles permite comprender mejor los factores que afectan la viabilidad espermática y detectar alteraciones que podrían estar asociadas a subfertilidad o infertilidad en caninos. Así, el estudio de estos parámetros no solo tiene relevancia clínica, sino también aplicaciones prácticas en el manejo y optimización de la reproducción canina.

La fertilidad en los caninos machos depende en gran medida de la calidad seminal, la cual está influenciada por la composición del plasma seminal y del suero sanguíneo. Estos fluidos biológicos contienen una amplia variedad de biomoléculas, como proteínas, lípidos, azúcares, hormonas e iones, que desempeñan un papel esencial en la protección, nutrición y funcionalidad de los espermatozoides. La interacción adecuada entre estos componentes favorece procesos clave como la capacitación y la reacción acrosómica, indispensables para lograr una fecundación exitosa. (Túnez & Galván, 2020).

La calidad del esperma constituye un factor determinante para el éxito de la inseminación artificial en perros. Dicha calidad puede verse afectada por aspectos como la continua recolección, el volumen de eyaculado, la morfología y la concentración total de espermatozoides. Para obtener parámetros seminales adecuados, es indispensable un manejo adecuado de estas variables, lo que aumenta las probabilidades de lograr una inseminación exitosa. En este proceso, el plasma seminal desempeña un rol fundamental, ya que influye directamente en la viabilidad espermática. Además de funcionar como medio de transporte de los espermatozoides, participa activamente en la regulación del ambiente reproductivo materno,

favoreciendo así la eficiencia reproductiva. Esto resalta la relevancia del plasma seminal en los programas de inseminación artificial. (Albaqly et al., 2022)

En el mundo se estima que la inseminación artificial en caninos cuenta con una técnica ampliada en la preservación de la línea genética u otras características. En caninos la inseminación artificial es de gran importancia para los criadores de perros debido a que buscan la manera de conservar la genética de sus reproductores. En Ecuador se utiliza la inseminación artificial en caninos especialmente en aquellas razas, que por sus características anatómicas no pueden realizar una monta de manera adecuada y mucho menos pueden llevar a cabo un parto de forma natural, como es en el caso de los braquiocefálicos.

Así también la inseminación artificial, es importante en aquellas situaciones donde los progenitores se encuentran alejados por grandes distancias, siendo la inseminación artificial la única forma de reproducción sin alterar la genética, puesto que el único objetivo es la conservación de características genéticas únicas de la raza determinada. Sin embargo, en perros la tasa de efectividad de la inseminación artificial es baja, por lo cual encontrar un método para identificar un semen de alta calidad que garantice una elevada tasa de éxito y así tener como resultado la fecundación, ayudando a reducir los costos en procesos que no tienen una respuesta exitosa. (Dutta & Dutta, 2020)

Las lipoproteínas de alta densidad (HDL) desempeñan un papel clave en el metabolismo lipídico de los animales, las enfermedades cardiovasculares relacionadas con lípidos son menos comunes en animales que en humanos. En particular, el perro es un mamífero con predominancia de lipoproteínas de alta densidad, lo que lo protege frente a enfermedades como la arteriosclerosis, patología que es más frecuente en humanos debido a la mayor presencia de lipoproteínas de baja densidad. Entonces las lipoproteínas en el plasma seminal, no solo se atribuyen a la estabilidad estructural de los espermatozoides, también cumple con el papel de influir en los procesos clave para la fertilización (Kim et al., 2025).

En el estómago los triglicéridos son transformados en ácidos grasos y glicerol; en el intestino se da la emulsión con ayuda de sales biliares para luego ir al enterocito, aquí el glicerol y los ácidos grasos libres son utilizados para sintetizar triglicéridos y estos últimos se empacan junto con el colesterol, los fosfolípidos y las proteínas para formar los quilomicrones, los cuales se dirigen a la circulación sanguínea y finalmente son absorbidos por el hígado y el tejido adiposo (Schisterman et al., 2020).

1.2. PROBLEMA

La falta de información sobre la relación entre los perfiles lipídicos en suero sanguíneo y plasma seminal y la calidad espermática en caninos es un problema que limita la capacidad de informar y optimizar la fertilidad en esta especie.

El aumento de la variabilidad en la composición proteica del plasma seminal en caninos con problemas

de fertilidad es un inconveniente que requiere la identificación de biomarcadores específicos para evaluar la calidad espermática.

La escasez de estudios acerca de la relación entre los perfiles lipídicos en suero y la calidad espermática en caninos que padezcan enfermedades metabólicas es una dificultad que limita la capacidad de desarrollar estrategias efectivas para optimizar la fertilidad en estos animales.

La calidad espermática es un factor crucial en la reproducción canina, ya que afecta directamente la fertilidad y la viabilidad de los embriones. Sin embargo, la evaluación de la calidad espermática actualmente se basa en parámetros morfológicos y cinéticos, los cuales no siempre son suficientes para predecir la fertilidad.

1.3. OBJETIVOS

1.1.1. Objetivo general

Evaluar los perfiles lipídicos y proteicos en suero sanguíneo y plasma seminal sobre la calidad espermática en caninos.

1.1.2. Objetivos específicos

Comparar los perfiles lipídicos y proteicos entre caninos con diferentes niveles de calidad seminal.

Establecer la relación entre la concentración lipídica y proteica en suero sanguíneo y plasma seminal de caninos.

Determinar la influencia de los perfiles lipídicos y proteicos sobre los parámetros de calidad seminal en caninos.

1.4.HIPOTESIS

Ho: No existe relación significativa entre la composición lipídica y proteica en suero sanguíneo y plasma seminal con la calidad espermática en caninos.

H1: Existe relación significativa entre la composición lipídica y proteica en suero sanguíneo y plasma seminal con la calidad espermática en caninos.

CAPITULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Introducción a la calidad espermática en caninos

La calidad espermática es un factor crítico para la reproducción en caninos y otros mamíferos. Se evalúa a través de varios parámetros como la motilidad, morfología, viabilidad y concentración de los espermatozoides. La calidad del semen refleja la salud de los órganos reproductivos, especialmente los túbulos seminíferos, los epidídimos y las glándulas sexuales accesorias y así como, los resultados del análisis se utilizan para certificar la aptitud reproductiva, diagnosticar causas específicas de infertilidad y guiar las decisiones clínicas y de manejo (Ayala Guanga et al., 2019).

Estos factores están influenciados no solo por el estado de salud general del animal, sino también por la composición bioquímica del plasma seminal y el suero sanguíneo, que proporcionan nutrientes, protegen a los espermatozoides y facilitan su maduración y movilidad. Entre los componentes clave de estos fluidos están los lípidos y las proteínas El conocimiento de los factores asociados con la calidad del semen puede ayudar en las investigaciones de la etiología y la fisiopatología (Salvado, Catilina, Borges, Simoes, et al., 2024).

El volumen de los eyaculados se clasifica en 3 fracciones; fracción uretral, fracción espermática y fracción prostática, el volumen varía según la raza , estudio demuestran que los eyaculas también pueden variar ya que algunos solo se toman de la fracción 2 mientras que otras contienen más de una fracción (Albaqly et al., 2022).

2.1.1. Plasma seminal: Composición y función

El plasma seminal es un líquido complejo que contiene una variedad de sustancias bioquímicas, incluyendo proteínas, lípidos, azúcares, iones y hormonas. Estas sustancias no solo nutren, a su vez forman un entorno de protección para los espermatozoides para facilitar el transporte e interacción, en proceso mediante el cual

los espermatozoides adquieren la capacidad de fertilizar un óvulo. La composición del plasma seminal es crucial para la viabilidad de los espermatozoides y puede verse afectada por factores como la dieta, la salud metabólica y la edad del animal (Carrillo, 2021).

Las moléculas bioactivas como los antioxidantes y proteínas, pueden proteger a los espermatozoides del daño oxidativo, y ayuda a la regulación de las respuestas inmunitarias femeninas y así mejorar el éxito de la fertilización. La etiología de la reducción de la calidad seminal en caninos puede ser multifactorial e influye factores como fiebre, infecciones y enfermedades prostáticas. La subfertilidad en perros machos en algunos casos puede contrarrestarse con un manejo optimo de la cría, sin embargo el pronóstico para perros que presentan una mala calidad seminal suele ser malo(Hallberg & Olsson, 2024).

2.1.2. Suero sanguíneo. Composición y función

El suero sanguíneo en caninos juega un papel crucial en diversas funciones fisiológicas y diagnósticos de enfermedades. La composición del suero canino incluye una variedad de proteínas, electrolitos y otras biomoléculas que son esenciales para mantener la homeostasis y las respuestas inmunitarias. Comprender estos componentes es vital para la medicina veterinaria y la investigación (Atherton et al., 2021).

2.1.3. Perfil lipídico en el plasma seminal y suero sanguíneo

Los lípidos, presentes tanto en el plasma seminal como en el suero sanguíneo, expresan un papel principal en la estructura y función de las membranas celulares de los espermatozoides. Los lípidos principales incluyen el colesterol, los triglicéridos y los fosfolípidos, que ayudan a mantener la fluidez de las membranas celulares y facilitan procesos clave como la capacitación y la reacción acrosómica, que son indispensables para la fertilización (Carrillo, 2021).

La relación entre colesterol, triglicéridos, y lipoproteínas en el plasma seminal canino es compleja e influenciada por diversos factores fisiológicos. La investigación indica que el plasma seminal contiene concentraciones significativas de colesterol y triglicéridos, que juegan papeles cruciales en la función y viabilidad de los espermatozoides.

2.1.4. Colesterol

El colesterol es crucial para la estabilidad de la membrana espermática. En niveles adecuados, el colesterol ayuda a proteger los espermatozoides, pero su eliminación en el plasma seminal durante la capacitación espermática es necesaria para que los espermatozoides puedan fusionarse con el óvulo.

(Schäfer-Somi & Palme) Encontró que la concentración de colesterol en plasma seminal fue significativamente menor en congeladores malos en comparación con los buenos congeladores. No obstante, los triglicéridos y las lipoproteínas no se midieron ni discutieron específicamente en relación con el plasma seminal en caninos.

(Mogielnicka-Brzozowska & Cichowska, 2024) Menciona que el colesterol cumple una función estructural clave al contribuir a la estabilidad y fluidez de la membrana celular. Su salida controlada de la célula es fundamental para mantener el equilibrio interno y representa un paso esencial durante el proceso de capacitación espermática. Además, actúa como precursor de las hormonas esteroides, como la testosterona, que es sintetizada por las células de Leydig y resulta crucial para una espermatogénesis adecuada. Diversos estudios han relacionado los niveles de colesterol en los espermatozoides con características como su capacidad para tolerar la congelación, su movilidad y su morfología. En este sentido, el colesterol actúa como un agente protector frente a los daños que pueden generarse durante los procesos de congelación y descongelación. En particular, los espermatozoides de los caninos presentan una menor sensibilidad al daño por frío, lo cual se atribuye a su proporción relativamente alta de colesterol en relación con los fosfolípidos. Se ha observado que los eyaculados con mejor capacidad de congelación contienen mayores niveles de colesterol en el

plasma seminal en comparación con aquellos de menor calidad criogénica.

2.1.5. Triglicéridos

La relación entre triglicéridos y plasma seminal en caninos es un tema multifacético que implica comprender la composición lipídica y su impacto en la función espermática. Los triglicéridos, junto con otros lípidos, desempeñan un papel crucial en el suministro de energía y en el mantenimiento de la integridad estructural de las células espermáticas. Diversos estudios han demostrado que la composición lipídica del plasma seminal canino influye directamente en la motilidad y funcionalidad de los espermatozoides, siendo los triglicéridos una fuente energética fundamental para su actividad. Sin embargo, los desequilibrios en los niveles de triglicéridos pueden afectar negativamente la movilidad y la vitalidad espermática, comprometiendo el potencial reproductivo del macho (Pan et al., 2018).

2.1.5.1. Determinación de triglicéridos

La medición de triglicéridos en suero se realiza utilizando reactivos comerciales que contienen las enzimas y sustratos requeridos para su análisis mediante espectrofotometría visible. El procedimiento involucra varias reacciones en cadena: primero, una lipasa descompone los triglicéridos en glicerol y ácidos grasos libres. Luego, el glicerol actúa como sustrato de la enzima glicerol quinasa, la cual, en presencia de ATP, lo convierte en glicerol-3-fosfato. Posteriormente, este compuesto es oxidado por el glicerol fosfato oxidasa a dihidroxiacetona, generando al mismo tiempo peróxido de hidrógeno (Túnez & Galván, 2020).

Una enzima lipasa descompone los triglicéridos en glicerol y ácidos grasos libres. Luego, el glicerol actúa como sustrato para la enzima glicerol quinasa, que lo fosforila a glicerol-3-fosfato en presencia de ATP. Posteriormente, el glicerol-3-fosfato es transformado en dihidroxiacetona por la acción del glicerol fosfato oxidasa, produciendo además peróxido de hidrógeno como subproducto (Mogielnicka-Brzozowska & Cichowska, 2024).

2.2. Lipoproteínas

Las lipoproteínas, como las HDL (lipoproteínas de alta densidad) y las LDL (lipoproteínas de baja densidad), transportan lípidos en el plasma seminal. Las HDL están involucradas en la eliminación de colesterol de la membrana espermática, facilitando la capacitación de los espermatozoides (Túnez & Galván, 2020)

Las secreciones producidas por los testículos, el epidídimo y las glándulas sexuales accesorias constituyen el plasma seminal. La próstata es la única glándula sexual accesoria de los perros y su líquido constituye aproximadamente el 95% de la eyaculación. Es posible que el líquido prostático tenga proteínas únicas de la SP canina, su influencia en la fertilidad y su importancia como biomarcadores de trastornos reproductivos. El SP canino también puede estar involucrado en el proceso de capacitación de los espermatozoides. Durante la eyaculación, varias proteínas se unen a la membrana plasmática de los espermatozoides, bloqueando los receptores de progesterona ubicados en la región del acrosoma. Las proteínas de recubrimiento y las glicoproteínas de origen prostático se eliminan gradualmente durante la capacitación, y otras proteínas pueden unirse a los receptores expuestos para inducir la reacción acrosómica. Un grupo de proteínas SP que se cree que participan en la capacitación y modulación de la reacción acrosómica pertenece a la proteína de unión a heparina. Los HBP se unen a la superficie de los espermatozoides después de la eyaculación y afectan la fertilidad debido a su papel modulador durante la reacción acrosómica. La HBP más estudiada en varias especies es la osteopontina (OPN), que se ha encontrado en altas concentraciones en caninos (Aquino-Cortez et al., 2020).

La identificación de proteínas en la SP canina, incluidos marcadores moleculares, puede proporcionar importantes beneficios para la medicina humana, como el diagnóstico temprano de enfermedades del tracto reproductivo masculino, porque los caninos son un excelente modelo para el estudio de enfermedades complejas en humanos. Las proteínas de la SP canina también actúan como moléculas de señalización para el sistema inmunológico femenino, modulando el rechazo o la

tolerancia de los espermatozoides en el tracto genital femenino. En las últimas décadas se han estudiado los perfiles proteómicos del semen de diversas especies para dilucidar los efectos de los diferentes grupos de proteínas presentes en las SP y cómo influyen en los espermatozoides (Aquino-Cortez et al., 2020).

2.2.1. Perfil proteico en el plasma seminal y suero sanguineo.

El papel del plasma seminal en la inseminación artificial (IA) en caninos es multifacético, influyendo tanto en la viabilidad espermática como en los resultados del embarazo. Este fluido actúa no solo como medio de transporte para los espermatozoides, sino que también desempeña un rol crucial en la modulación del entorno materno, favoreciendo el éxito reproductivo. Dentro de su composición, destacan las proteínas, que están presentes en cantidades significativas y cumplen múltiples funciones en la funcionalidad espermática, siendo fundamentales para la supervivencia, movilidad y capacidad fecundante de los espermatozoides, que incluyen (Kalkan & Uçar, 2022):

Proteínas de unión a espermatozoides (BSP): Ayudan a estabilizar las membranas espermáticas y participan en el proceso de capacitación espermática, lo que es crucial para que los espermatozoides adquieran su capacidad de fertilizar.

Proteínas antioxidantes: El plasma seminal contiene varias proteínas antioxidantes, como el superóxido dismutasa y el glutatión peroxidasa, que protegen a los espermatozoides del estrés oxidativo. Este es un factor importante, ya que los radicales libres pueden dañar la membrana celular y el ADN espermático, comprometiendo la fertilidad.

Inmunoglobulinas: Actúan en la defensa inmune, protegiendo a los espermatozoides de posibles infecciones en el tracto reproductivo (Rodríguez-Martínez et al., 2020).

2.3. Los lípidos

Los lípidos son una fuente clave de energía de reserva en los caninos, al igual que en otros mamíferos. Además, cumplen funciones importantes como la protección contra el frío y los golpes, y participan en la síntesis de enzimas, hormonas y moléculas de señalización. La principal vía de obtención del colesterol y los triglicéridos es a través de la alimentación, aunque también pueden producirse en el hígado y otros órganos. Su transporte en el plasma se realiza mediante las lipoproteínas, que los distribuyen para su uso o almacenamiento. Como el metabolismo lipídico varía entre especies, en los perros se observa un predominio de lipoproteínas HDL, lo que ha llevado a considerarlos como un modelo de referencia para este tipo de perfil. Se piensa, además, que esta característica les brinda cierta protección frente a enfermedades cardíacas, comunes en los seres humanos(Osorio et al., 2021)

La digestión de las grasas empieza en la boca donde se producen una serie de estímulos que activan enzimas, ya en el estómago los triglicéridos son transformados a ácidos grasos y diacilglicéridos; en el intestino, principalmente en el yeyuno, se da la emulsión con ayuda de las sales biliares para luego ir al enterocito, aquí el glicerol y los ácidos grasos libres son utilizados para sintetizar triglicéridos y estos últimos, junto con el colesterol, los fosfolípidos y las proteínas, forman los quilomicrones, los cuales se dirigen hacia los vasos linfáticos y de allí al conducto torácico para llegar a las carótidas y así entrar a la circulación sanguínea y finalmente ser absorbidos por el hígado y el tejido adiposo (Osorio et al., 2021).

Los lípidos constituyen componentes fundamentales en la estructura de las células, formando parte de diversas membranas como la plasmática, la del retículo endoplasmático, la nuclear, las endosomas y los lisosomas. En el caso de los espermatozoides, la composición lipídica de su membrana plasmática se modifica conforme avanzan por el tracto epididimario. Estos cambios son esenciales para mantener la estabilidad e integridad celular, lo que protege a los espermatozoides de

posibles daños y permite que adquieran gradualmente funciones clave como la motilidad y la capacidad de fecundar (Mogielnicka-Brzozowska & Cichowska, 2024).

2.3.1. Interacción entre perfiles lipídicos y proteicos y la calidad espermática

Los perfiles lipídicos y proteicos en el suero y el plasma seminal están directamente relacionados con la calidad espermática. Los desequilibrios en los lípidos, como niveles elevados de colesterol o triglicéridos, pueden influir negativamente en la motilidad y viabilidad de los espermatozoides, afectando su capacidad para fecundar un óvulo. Del mismo modo, una alteración en las proteínas antioxidantes o de unión puede comprometer la estabilidad de la membrana espermática y aumentar la susceptibilidad al estrés oxidativo.

El estudio de estos perfiles bioquímicos es crucial para comprender las causas subyacentes de problemas de fertilidad en caninos. Además, ofrece la posibilidad de intervenir mediante ajustes en la dieta o el tratamiento de enfermedades metabólicas que puedan estar afectando negativamente la calidad del semen (De Souza et al., 2023).

En los perros, las proteínas presentes en el líquido epididimario o en el plasma seminal pueden adherirse a la membrana plasmática de los espermatozoides al unirse con los fosfolípidos, brindando así una función protectora. Estas proteínas también pueden desempeñar roles como transportadoras de iones o como enzimas con diversas funciones, modificando las concentraciones iónicas tanto del líquido seminal como de los espermatozoides. Además, pueden actuar como factores que impiden la capacitación espermática o como inhibidores de proteasas, incluyendo serina proteasas que regulan la actividad de otras proteínas. Estas proteínas influyen en distintas funciones espermáticas, como la permeabilidad de la membrana y la motilidad, además de participar en procesos clave relacionados con la fertilización (Mogielnicka-Brzozowska & Cichowska, 2024).

Por su parte, los lípidos juegan un papel fundamental en distintos procesos reproductivos, desde la formación y maduración de los espermatozoides hasta la

fecundación. Como componentes principales de las membranas espermáticas, los lípidos son esenciales para mantener su integridad, regular su fluidez y formar microdominios funcionales que participan en la señalización celular. Generalmente, los lípidos no actúan de forma aislada, sino que interactúan entre sí dentro de complejas rutas de señalización (Mogielnicka-Brzozowska & Cichowska, 2024).

2.3.2. Factores que afectan los perfiles lipídicos y proteicos

Diversos factores pueden influir en los perfiles lipídicos y proteicos del plasma seminal y el suero, y por ende en la calidad espermática:

Dieta: Una dieta rica en grasas o deficiente en antioxidantes puede alterar los niveles de lípidos y proteínas en el plasma seminal, afectando la función espermática.

Edad: Los perros de mayor edad pueden presentar alteraciones en la composición de su plasma seminal, lo que impacta negativamente la calidad del semen. Por otro lado se considera que la edad no influye significativamente en el volumen ni en la morfología del semen canino.

Una de las causas por las que existe una alta motilidad, defectos espermáticos, y una consistencia testicular anormal puede ser susceptible a una degeneración testicular con el aumento de la edad (Angus, 2021).

Enfermedades metabólicas: Condiciones como la obesidad y el hipotiroidismo pueden alterar los niveles de lípidos en sangre, lo cual se refleja en el plasma seminal y puede deteriorar la calidad espermática 2

2.4. Relevancia clínica y reproductiva

La evaluación de los perfiles lipídicos y proteicos en el suero y el plasma seminal ofrece un enfoque clínico para diagnosticar y manejar problemas de fertilidad en caninos. Un análisis detallado de estos perfiles puede ayudar a identificar desequilibrios que afectan la calidad espermática y guiar el desarrollo de estrategias de manejo, como cambios en

la dieta o tratamientos médicos, para mejorar la fertilidad (Osorio et al., 2021).

2.4.1. El método Biuret.

El método Biuret es una técnica colorimétrica específica para proteínas y péptidos. Las sales de cobre en solución alcalina forman un complejo violeta con sustancias que contienen dos o más enlaces peptídicos. La absorbancia producida es proporcional al número de enlaces peptídicos que están reaccionando y por tanto al número de moléculas de proteína presentes en el sistema de reacción. Por tanto, la reacción de Biuret con proteínas es adecuada para la determinación de proteínas totales mediante espectrofotometría a 540-560 (Bianchi-Bosisio, 2023).

El método se utiliza ampliamente en laboratorios clínicos, particularmente en analizadores automatizados en los que la concentración de proteínas se puede medir hasta 0,1 a 0,15 g l-1. El uso de albúmina sérica bovina o humana para estandarizar el método Biuret está bien establecido. La albúmina de alta pureza contiene sólo aminoácidos; su contenido de nitrógeno es una fracción constante de su masa molecular y se conoce el número de enlaces peptídicos por molécula. Dado que el enlace peptídico es la unidad que reacciona con el Biuret en todas las proteínas y el número de enlaces peptídicos determina la absorbancia del producto coloreado, la albúmina es un estándar razonable de enlaces peptídicos para todas las proteínas de la mezcla (Sari et al., 2024).

2.5. Espermograma

(Salvado et al.,) Mencionaron que el espermograma canino es un examen de laboratorio que permite evaluar la calidad del semen de un perro, con el objetivo principal de determinar su fertilidad o como paso previo a procedimientos de reproducción asistida, como la inseminación artificial o el congelamiento de semen. En este análisis se valoran diversos parámetros seminales, entre ellos el volumen del eyaculado, la concentración espermática, la producción total de espermatozoides, la viabilidad (porcentaje de espermatozoides vivos), la motilidad total subjetiva, el vigor espermático y la presencia de defectos morfológicos. Estos defectos se clasifican según su localización en la

cabeza, la pieza media o la cola de los espermatozoides, ya que pueden afectar negativamente la capacidad fecundante del semen.

2.5.1. Cámara de Neubauer

(Schäfer-Somi et al., 2022) estableció que la Cámara de Neubauer fue inventada en el siglo XIX por el médico alemán Karl Neubauer, quien desarrolló este dispositivo para mejorar la precisión en el conteo de células. Antes de su invención, los métodos para contar células eran inexactos y dependían mucho de la habilidad del observador. La cámara proporcionó una solución estandarizada que ha evolucionado con el tiempo para adaptarse a diferentes necesidades clínicas y científicas.

Es un dispositivo de vidrio diseñado con una red de cuadrículas grabadas en su superficie. Estas cuadrículas permiten al usuario contar células o partículas bajo el microscopio de manera rápida y precisa. Este dispositivo está diseñado para facilitar la evaluación de la morfología y motilidad espermática, crucial para la inseminación artificial y las prácticas de reproducción (Kalkan & Uçar, 2022).

2.5.2. Parámetros clave en la evaluación del semen canino

Motilidad y Vigor: La motilidad total y la motilidad progresiva son indicadores esenciales de la calidad espermática. Los estudios muestran que la motilidad disminuye con el tiempo durante la incubación, independientemente del medio utilizado para la dilución (Sánchez R. & Bravo V., 2020).

Concentración y morfología espermática: La concentración espermática es una medida vital, encontrándose correlaciones significativas entre el recuento de espermatozoides y la edad, así como entre la morfología normal y la motilidad Las anomalías en la morfología pueden indicar problemas de fertilidad subyacentes (Goericke-Pesch & Failing, 2017).

La cola del espermatozoide, que representa su parte más extensa, está compuesta principalmente por el axonema y las fibras densas externas. El axonema está formado

por nueve pares de microtúbulos organizados en forma de cilindro alrededor de un par central. Esta estructura actúa como el componente motor de la cola, ya que el movimiento del espermatozoide se genera por el deslizamiento entre los microtúbulos (Koziol & Armstrong, 2022).

(Koziol & Armstrong, 2022) mencionaron los microtúbulos del axonema se extienden desde el cuello del espermatozoide, atravesando la pieza intermedia y la pieza principal, hasta llegar a la pieza final, donde concluyen en distintos puntos. Cada uno de los dobletes de microtúbulos está envuelto por una de las nueve fibras densas externas, las cuales tienen una forma parecida a pétalos y una estructura fuerte y fibrosa, similar a la de la queratina. Estas fibras comienzan en el cuello y se extienden a lo largo de la pieza intermedia y gran parte de la pieza principal, siendo más gruesas al inicio de la pieza intermedia y afinándose progresivamente hacia el extremo de la pieza principal. En la pieza final ya no se encuentran presentes. En la pieza intermedia, las fibras densas externas están rodeadas por mitocondrias organizadas en una doble hélice continua. Estas mitocondrias son las encargadas de generar la energía necesaria para el movimiento del espermatozoide.

En la base de la cabeza del espermatozoide se encuentra una depresión cóncava conocida como fosa de implantación. En esta zona, la capa externa de la membrana nuclear se engrosa formando la placa basal, la cual permite la conexión entre la cabeza y la parte convexa del cuello del espermatozoide. El cuello es una región corta que actúa como enlace entre la cabeza y la cola, y se conecta por delante con la placa basal y por detrás con las fibras densas externas de la cola. En los perros, el espermatozoide presenta una forma particular, ya que el cuello carece constantemente de mitocondrias, lo que le da una apariencia más delgada en comparación con la pieza intermedia (Soler et al., 2021).

Volumen del eyaculado: Se mide la cantidad total de semen recolectado. Aunque el volumen puede variar según la raza y el tamaño del perro, proporciona una idea general de la capacidad secretora de las glándulas accesorias (Kolster, 2023).

El semen de los perros se eyacula en tres fases. La primera fase, llamada pre-espermática, es de escaso volumen y contiene pocos o ningún espermatozoide. La segunda fase, rica en espermatozoides, se origina en los epidídimos y los testículos. La tercera fase, prostática, está compuesta únicamente por el líquido que produce la próstata y también contiene pocos o ningún espermatozoide. Los volúmenes de la primera y, especialmente, de la tercera fase pueden variar, y es quien recoge la muestra quien decide cuánto de esta última retirar, según sus preferencias

Porcentaje de espermatozoides vivos o muertos: El porcentaje de espermatozoides vivos se evalúa con coloraciones vitales como la de Eosina Nigrosina. Dicho porcentaje debe alcanzar el 70%. Con esta tinción los espermatozoides vivos no se colorean por tener su membrana intacta, mientras que lo muertos lo hacen de color rosa (Kolster, 2023).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

La presente investigación se realizó en la clínica veterinaria BOSTON la misma que se encuentra ubicada en la provincia de Bolívar, ciudad de Guaranda, parroquia Gabriel de Veintimilla. También se llevó a cabo en el laboratorio de la clínica veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Parámetros	**Localidad**
Altitud	2.680 msnm
Latitud	1°36´52´´S
Longitud	78°59’54’’W
Humedad Relativa promedio anual	75%
Precipitación promedio anual	632mm/año
T° máxima	18 °C
Temperatura media	14°C
T° mínima	10°C

- **Zona de vida**

De acuerdo con la clasificación ecológica de la zona de vida realizada por L hosdridge. El lugar donde se desarrolló la investigación se ubica en una zona de vida "páramo seco", específicamente en una zona de piso rocoso arenoso con poca vegetación.

3.2. Metodología

3.2.1. Material de estudio

30 perros

3.2.2. Factores de estudio

Factor A. Perros

Factor B. Calidad espermática

3.2.3. Tipo de diseño experimental

El estudio consistió un estudio analítico observacional.

3.2.4. Manejo del experimento

Se seleccionaron 30 caninos de diversas edades enteros en la Clínica Veterinaria BOSTON, para lo cual se realizó preguntas a los propietarios, para determinar la factibilidad de la participación en el estudio.

Se llevo a cabo un examen exploratorio del canino entero, donde los principales indicadores que se utilizaron son: peso al inicio, anatomía del miembro peneano, también una rápida anamnesis del paciente en los cuales se preguntó; edad, tipo de alimentación, número de motas y si ha existido algún tipo de problema al momento de realizar la monta .

Se realizo en primer plano la desinfección de la zona donde se tomó la muestra, el semen se recolecto dentro de un tubo de tapa roja, el cual se calentó a 37 ºC con ayuda de la manta térmica y un embudo igualmente precalentado. Para facilitar la recolección

del semen, una persona se ubicó a lado izquierdo del perro y se estimuló usando movimientos hacia atrás y hacia adelante, con la mano derecha a lo largo de la región proximal del pene, detrás del bulbo peneano. Cuando se efectuó la protrusión del pene, se ubicó los dedos índice y pulgar detrás del bulbo, semejando de esta forma las contracciones vaginales de la hembra. siempre recordando que se desecha la primera fracción espermática puesto que esta proviene de la uretra.

Segundo se realizó la tricotomía y desinfección de la zona del miembro anterior donde se realizó la punción con ayuda de una jeringa para la extracción de sangre en la vena cefálica y se colocó en los tubos de tapa roja. Después de obtener el semen y sangre, se centrifugo las muestras seminales a 1500 rmp y la serica a 3500 rmp por un lapso de 10 minutos, donde se obtuvo el plasma seminal y suero sanguíneo, con las pipetas se colocó en tubos eppendorf rotulados con nombre del paciente y la fecha del día que se tomó la muestra, posteriormente la temperatura a la que se congeló las muestras fue de -15ºC, teniendo en cuenta que la congelación fue de manera paulatina, por lo tanto, primero se dejó a temperatura ambiente, luego en refrigeración y por último las muestras fueron congeladas.

Se procedió a tomar una pequeña cantidad de la muestra espermática, con la ayuda de una micropipeta colocamos una gota seminal en un porta objetos y lo cubrimos con un cubre objetos para ser observada en el microscopio obteniendo así los resultados de morfología, motilidad y vigor, teniendo en cuenta que siempre se debe conservar la temperatura de 37ºC con ayuda de la placa térmica.

Con una gota del reactivo eosina- nigrosina y una gota de la muestra espermática se realizó una mezcla homogénea por 30 segundos para después hacer un frotis, dejando que este se secara por aproximadamente 2 minutos, luego se llevó al microscopio donde se observó la cantidad de espermatozoides vivos y muertos, conociendo que los vivos no se tiñen y los muertos se tiñen de un color morado rosáceo.

Para la concentración espermática se realizó una mezcla de 2ml de agua formolada y 10 µl de la muestra de semen en un tubo eppendorf, se colocó un cubre objetos sobre la cámara y pusimos una gota de la mezcla en cada borde de la cámara, llevamos al

microscopio y con ayuda del lente de 40X observamos el recuento total de espermatozoides por muestra.

Después de tener el primer lote de las muestras que fueron 30 muestras seminales y 30 sanguíneas previamente rotuladas en tubos eppendorf, una vez situados en el laboratorio de la clínica veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar, se procedió a configurar los reactivos en la máquina de bioquímica automática DIRUI SC-T180, las muestras fueron puestas en copas con su respetivos códigos y el nombre del paciente, así también en la computadora se situó el código y en nombre del paciente recordando que su instalación fue de manera manual para ser el análisis de los datos, las 30 primeras muestras fueron el suero sanguíneo donde la maquina al ser automatizada los resultados se obtuvieron a los 20 minutos tanto de colesterol, triglicéridos, proteínas totales y albumina. Así mismo las 30 muestras seminales serian analizadas de manera similar.

3.2.5. Métodos de evaluación y datos a tomarse.

Raza. La raza fue determinada de acuerdo con las características fenotípicas de cada paciente.

Edad. Se fijó la edad mediante la anamnesis al propietario y la determinación del estado de la dentadura.

Espermograma: Fue el examen que realizamos para evaluar la fertilidad de un macho en los que se evaluó aspectos como: volumen, motilidad, vigor, vivos y muertos así como concentración espermática y morfología.

Calidad espermática. La calidad espermática se determinó a través un espermograma completo y así obtener las diferentes variables.

Albumina sérica y seminal. La concentración de albumina sérica y seminal, se determinó mediante espectrofotometría utilizando el método de verde de bromocresol.

Proteínas totales séricas y seminales. La concentración de proteínas totales séricas y seminales fueron determinados mediante espectrofotometría utilizando el método de biuret.

Colesterol sérico y seminal. La concentración de colesterol sérico y seminal, se determinó mediante espectrofotometría por el método de colesterol oxidasa-peroxidasa (CHOD-POD)

Triglicéridos séricos y seminales. La concentración de triglicéridos séricos y seminales serán determinado mediante espectrofotometría mediante el método enzimático de glicerol fosfato oxidasa (GPO-POD).

3.2.6. Análisis de datos

Se verificaron los supuestos de normalidad mediante la prueba de Shapiro–Wilk y la homogeneidad de varianzas con el test de Levene. En función de estos resultados, se aplicó un ANOVA o la prueba de Kruskal–Wallis, según correspondiera. Posteriormente se realizó un análisis de correlación de Spearman entre las concentraciones séricas y seminales de cada analito. Finalmente, se ajustó un modelo de regresión logística multinomial para explorar la posible influencia de los perfiles bioquímicos sobre la calidad seminal. Todos los análisis se realizaron en R (versión 4.4.2), considerando un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$.

CAPITULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIONES

4.1.Interpretación de resultados

4.1.1. Razas de los pacientes

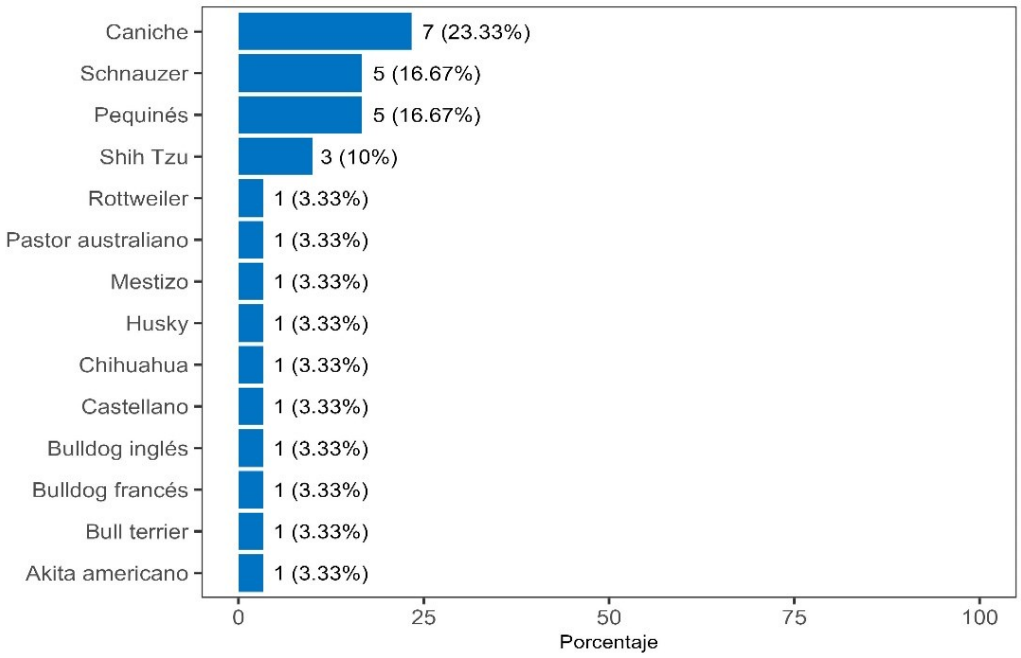
Tabla 1.

Raza de los pacientes.

Raza	Frecuencia	Porcentaje
Caniche	7	23.33
Pequinés	5	16.67
Schnauzer	5	16.67
Shih Tzu	3	10
Akita americano	1	3.33
Bull terrier	1	3.33
Bulldog francés	1	3.33
Bulldog inglés	1	3.33
Castellano	1	3.33
Chihuahua	1	3.33
Husky	1	3.33
Mestizo	1	3.33
Pastor australiano	1	3.33
Rottweiler	1	3.33

Figura 1.

Raza del paciente



Se identificaron un total de 14 razas en el estudio. La raza más frecuente fue Caniche, con 7 caninos, representando el (23.33%) del total. Seguido por las razas Pequinés y Schnauzer, con 5 perros cada una (16.67%) y como cuarto la raza Shih Tzu con un (10%). El resto de las razas (Akita americano, Bull terrier, Bulldog Francés, Bulldog Inglés, Castellano, Chihuahua, Husky, Mestizo, Pastor Australiano y Rottweiler) presentaron una frecuencia de un solo perro cada una, lo que equivale al 3.33% por raza.

Albaqly et al., (2022) observaron en su estudio denominado *Spermatological and Bacteriological Evaluation of the Semen of Breeding Dogs* que la motilidad de los espermatozoides en la raza rottweiler tuvo valores inferiores a perros de otras razas. Esto difiere a lo observado en nuestro estudio en donde la raza Rottweiler tuvo una alta

calidad seminal. La diferencia observada puede deberse a factores como la edad, ya que en nuestro estudio el perro de esta raza fue un animal joven.

4.1.2. Edad de los pacientes

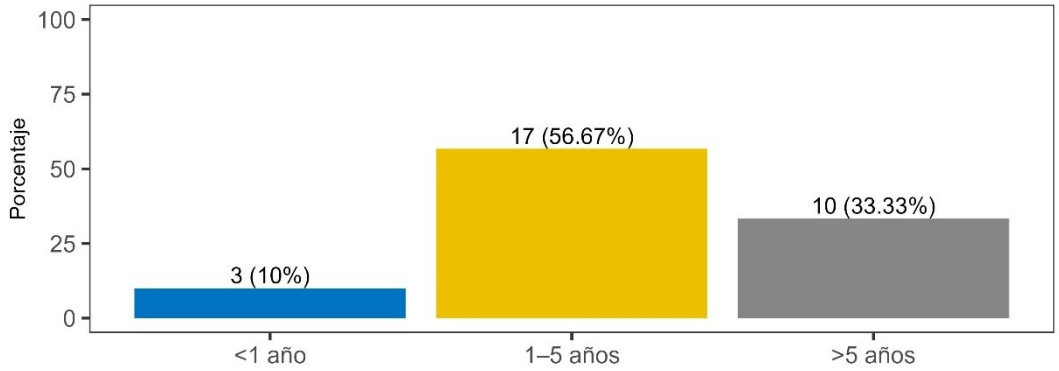
Tabla 2.

Edad de los pacientes

Edad	Frecuencia	Porcentaje
<1 año	3	10
1–5 años	17	56.67
>5 años	10	33.33

Figura 2.

Edad de los pacientes



El rango etario que se observó con mayor frecuencia fue el de 1–5 años representando el 56.67% (n=17), seguido por perros mayores de 5 años, con 10 perros (33.33%). Finalmente el grupo de perros que se observó con menor frecuencia fueron aquellos menores de 1 año con 3 perros representando el 10%.

Dentro de nuestro estudio observamos que la mayor cantidad de perros tuvieron un rango de edad de 1 a 5 años (Wallis et al., 2024) . Esto puede deberse a que muchos dueños creen que los perros jóvenes necesitan ir frecuentemente al veterinario a diferencia de perros geriátrico (Wallis et al., 2024).

4.1.3. Espermograma

Tabla 3.

Parámetros cuantitativos del espermograma

	Promedio	**Desviación estándar**
Vivos	56.7	14.1
Muertos	43	13.7
Concentración espermática (millones/mL)	111.3	137.2
Volumen (mL)	1.04	0.45

Figura 3.

Parámetros cuantitativos del espermograma

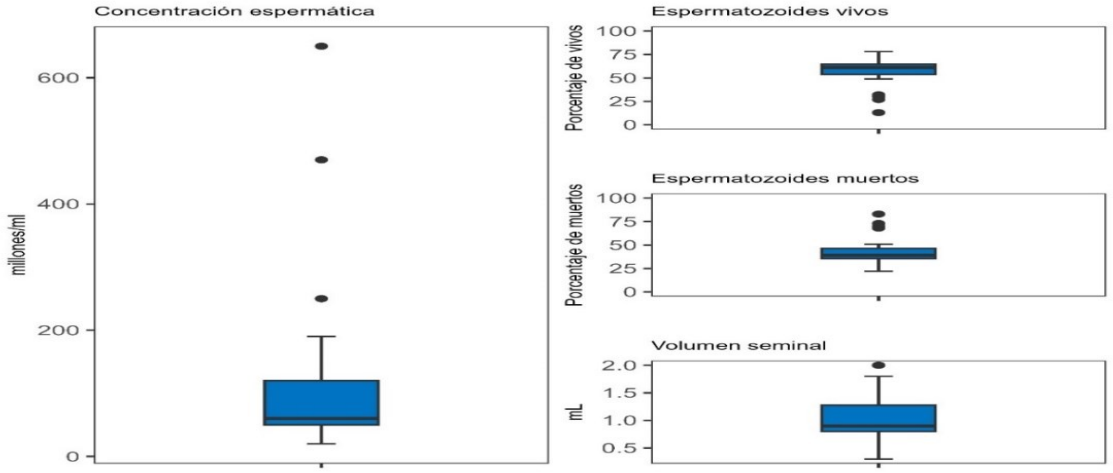


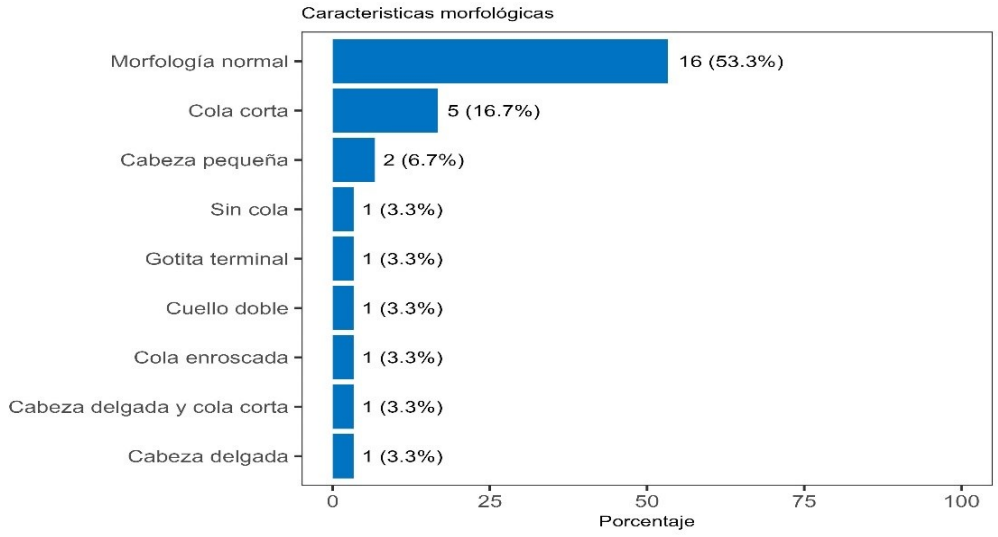
Tabla 4.

Parámetros cualitativos del espermograma

Morfología	**Si**		**NO**	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Morfología normal	16	53.3	14	46.7
Cabeza pequeña	2	6.7	28	93.3
Cuello doble	1	3.3	29	96.7
Cabeza delgada	1	3.3	29	96.7
Sin cola	1	3.3	29	96.7
Cabeza delgada y cola corta	1	3.3	29	96.7
Gotita terminal	1	3.6	29	96.7
Cola corta	5	16.7	25	83.3
Cola enroscada	1	3.3	27	96.7

Figura 4.

Parámetros cualitativos del espermograma



.En cuanto al espermograma se observó que al porcentaje promedio de espermatozoides vivos observados en el estudio fue de 56.7% (±14.1), mientras que el de espermatozoides muertos fue de 43% (±13.7). La concentración espermática presentó un valor medio de 111 millones/mL (±137) y finalmente el volumen seminal promedio fue de 1.05 mL (±0.45). La morfología espermática normal se observó en el 53.3% de las muestras (n=16). Entre las alteraciones identificadas, las más frecuentes fueron la presencia de espermatozoides con cola corta, la cual se observó en 5 perros (16.7%) y espermatozoides con cola pequeña en 2 muestras (6.7 %). Las demás anomalías espermáticas presentaron un solo caso representando el 3.3 % para cada una.

En el presente estudio se observa que el porcentaje de espermatozoide vivos y la concentración espermática se encuentran dentro del rango normal (Domosławska et al., 2020). Esto podría deberse a que los perros utilizados en nuestro estudio no son utilizados como reproductores, ya que se ha observado que montas o recolectas frecuentes disminuye la calidad seminal (Salvado, Catilina, Borges, Simões, et al., 2024). En cuanto al volumen seminal se observó que la mayoría se encuentra dentro del límite inferior del rango normal (Tesi et al., 2021). Estos hallazgos podrían deberse que la mayoría de perros que participaron en este estudio fueron de talla pequeña así como también no estaban acostumbrados a la recolección artificial manual(Agudelo-Yepes et al., 2022).

Soler et al (2021) mencionaron que en su estudio *Dog sperm head morphometry: its diversity and evolution*, la morfometría espermática revelo que si existe un mayor número de espermatozoides normales se asocia a una buena calidad seminal. Dentro de nuestro estudio se obtuvo una gran cantidad espermatozoides con morfología normal. Esto se asocia existe un mayor número de perros adultos jóvenes así también interviene el tamaño y la genética (Brito et al., 2020).

4.1.4. Calidad espermática

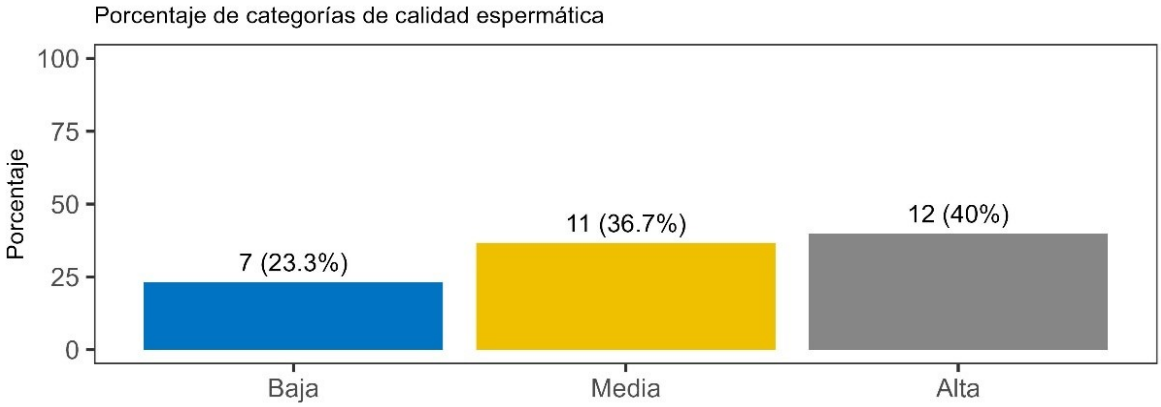
Tabla 5.

Calidad espermática

Calidad espermática	Si		No	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Alta	12	40	18	60
Media	11	36.7	19	63.3
Baja	7	23.3	23	76.7

Figura 5.

Calidad espermática



Con respecto a la calidad espermática el 40% de las muestras (n=12) fueron clasificadas como de calidad alta, el 36.7% (n=11) como de calidad media, y el 23.3% (n=7) como de calidad baja.

Esin & Gizem (2025) en su artículo Characterization of fertile and infertile dog seminal plasma proteins and their correlation with semen quality: Preliminary study detallan que la calidad del semen es fundamental para la capacidad fecundante de los espermatozoides. En el estudio que realizamos se obtuvo una mayor cantidad de calidad seminal alta. Esto se puede deberse a que en perros los niveles de estrés oxidativo aumentan con la edad (Fuente-Lara et al., 2021). Estudios mencionan que perros de razas grande tienen una alta calidad seminal (Aquino-Cortez et al., 2023).Y

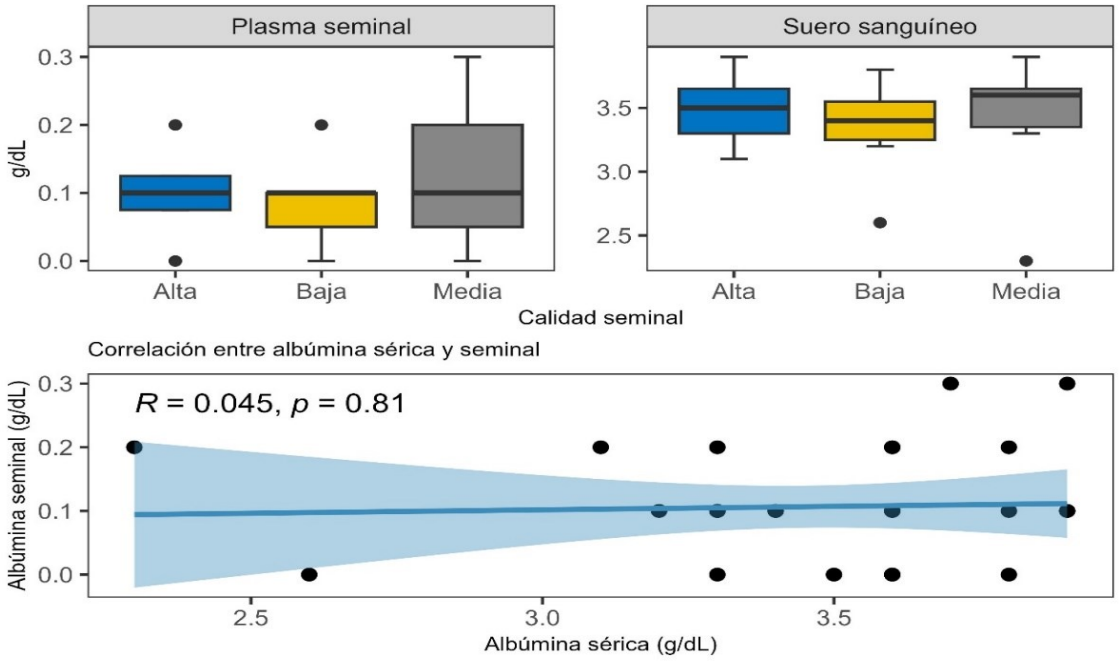
otros asocian que las tallas estándar no tienen una calidad seminal alta (Salvado, Catilina, Borges, Simões, et al., 2024b). Difiriendo de nuestro estudio donde hubo mayor cantidad de caninos de talla estándar.

4.1.5. Albumina sérica y seminal

Tabla 6.

Calidad seminal	**Suero sanguíneo**	**Plasma seminal**
Alta	3.51 ± 0.26	0.1 ± 0.07
Media	3.46 ± 0.43	0.13 ± 0.11
Baja	3.34 ± 0.38	0.09 ± 0.07

Figura 6.



Al evaluar la albumina el plasma seminal se observó que los niveles fueron inferiores a los niveles sanguíneos con un promedio de 3.51 ± 0.26 y el seminal que fue de 0.13

± 0.11 siendo estos valores los promedios más altos en cada grupo, además no se observaron diferencias en los niveles de albumina entre los diferentes niveles de calidad seminal. El grupo con calidad seminal media 0.13 ± 0.11 muestra una mayor dispersión y valores más altos con los grupos de calidad alta con un valor de 0.1 ± 0.07 o baja con 0.09 ± 0.07. Los niveles de albumina sérica tienden a ser superiores en el grupo con calidad seminal alta de 3.51 ± 0.26 e inferiores en el grupo con calidad baja con un valor de 3.34 ± 0.38 y con una media de 3.46 ± 0.43.

El valor de p=0.81 muestra que no hay evidencia estadística para afirmar una correlación lineal significativa entre la albumina sérica y la seminal porque supera el valor normal del nivel de significancia común que es de 0.05 y el valor de R=0.045 es una correlación casi nula.

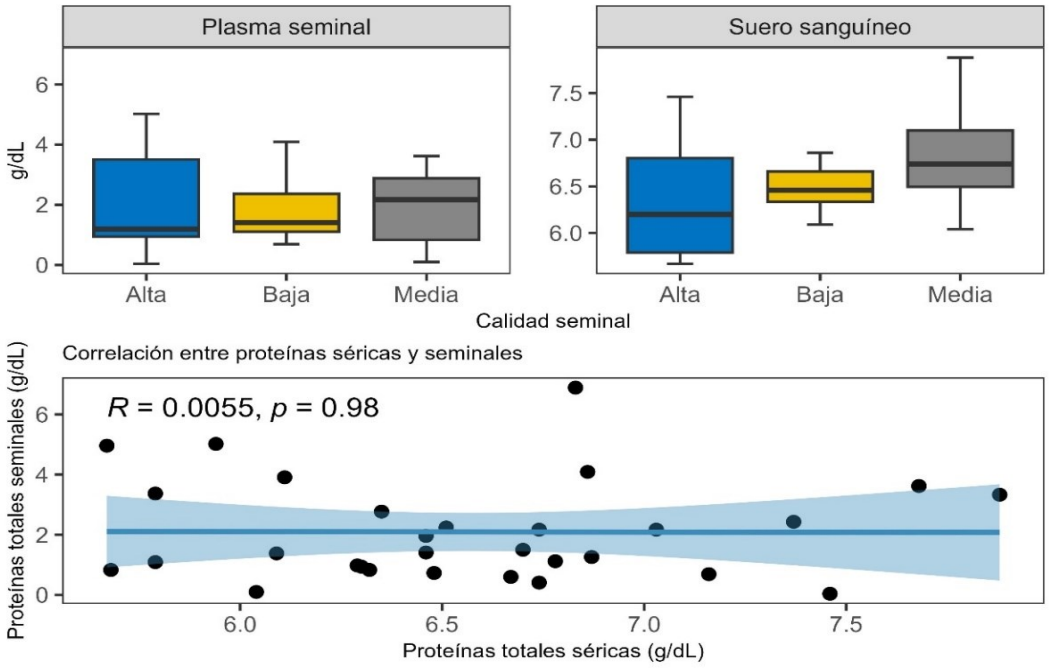
En nuestro estudio los valores de albumina serica son mayores pues las funciones fisiológicas del líquido seminal son distintas a las de la sangre (Pongprayoon & Japrung, 2021). Estos valores puede deberse a que los perros en su mayoría dentro de nuestra investigación poseen una dieta a base de balanceado (Ketrat et al., 2020). También destacando la suplementación de vitamina E así como omegas que son cruciales en la calidad seminal (Vecchietti et al., 2021).

4.1.6. Proteínas totales séricas y seminales

Tabla 7.

Calidad seminal	Suero sanguíneo	Plasma seminal
Alta	6.34 ± 0.6	2.11 ± 1.75
Media	6.84 ± 0.57	2.21 ± 1.93
Baja	6.53 ± 0.36	1.88 ± 1.2

Figura 7.



En cuanto a proteínas totales séricas y seminales se observa un nivel alto de suero sanguíneo el valor de 6.34 ± 0.6, medio de 6.84 ± 0.57 y el valor bajo de 6.53 ± 0.36, como dentro del plasma seminal un nivel alto de 2.11 ± 1.75 , su valor medio de 2.21 ± 1.93 y el valor bajo de 1.88 ± 1.2. Observado que no existe diferencia significativa en cada grupo. Un valor de p=0.98 es muy alto lo que significa que la correlación observada no es estadísticamente significativa, mientras que el valor de R=0.0055 indica una correlación débil y casi nula entre las proteínas séricas y seminales.

García et al (2020) en su artículo *Relationship between semen quality and seminal plasma cholesterol, triacylglycerols and proteins in cats* mencionaron no se observó que existe correlación entre la concentración de proteínas totales séricas y seminales. En nuestro estudio se observó que los valores están dentro de los rangos tanto en sérico como sanguineo (Tóthová et al., 2023). Esto podría deberse a una diferencia entre proteínas totales séricas y seminales ya que son secretadas por diferentes órganos(Gradinarska et al., 2019). En perros adultos jóvenes los niveles de proteínas totales se mantienen en los rangos determinados (Gradinarska et al., 2019). A nivel

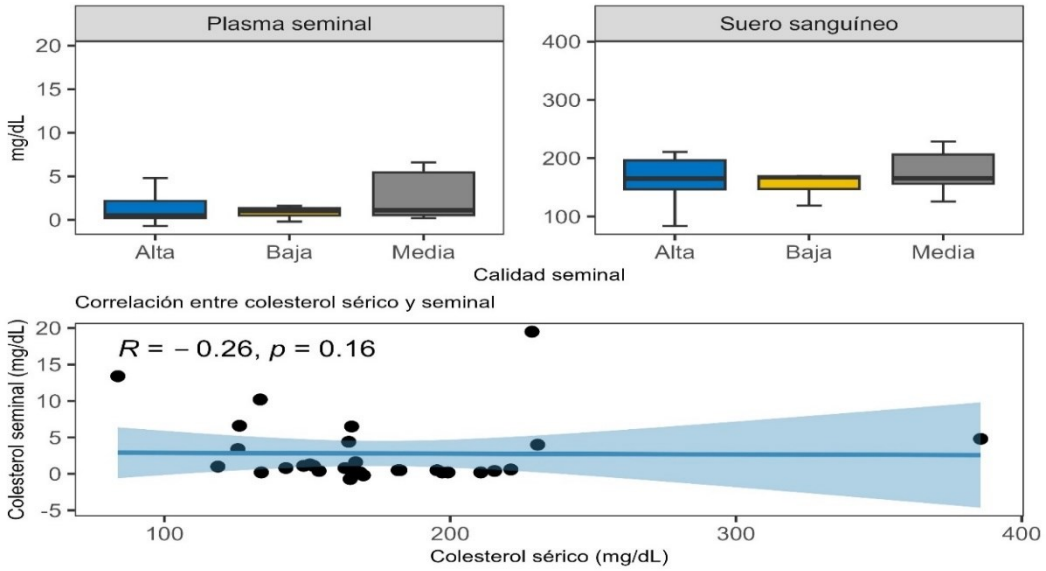
nutricional los perros de nuestro estudio son alimentados en su mayoría con balanceado. Debido a esto se puede mostrar variaciones en la digestibilidad de las proteínas y metabolitos sérico pero manteniendo niveles adecuados de proteínas (Sieja et al., 2023).

4.1.7. Colesterol sérico y seminal

Tabla 8.

Calidad seminal	**Suero sanguíneo**	**Plasma seminal**
Alta	179.88 ± 73.46	2.63 ± 4.54
Media	176.25 ± 36.08	4 ± 5.69
Baja	164.11 ± 34.52	1.21 ± 1.36

Figura 8.



Dentro del análisis de colesterol sérico y seminal se afirma un nivel alto de suero sanguíneo el valor de 179.88 ± 73.46, medio de 176.25 ± 36.08 y el valor bajo de 164.11 ± 34.52 además un nivel alto de 2.63 ± 4.54 en plasma seminal, valor medio de 4 ±

5.69 y el valor más bajo de 1.21 ± 1.36. teniendo un valor de p=0.16 sugiere que la correlación no es estadísticamente significativa, sin embargo R=0.26 indica una correlación negativa débil entre el colesterol sérico y el seminal.

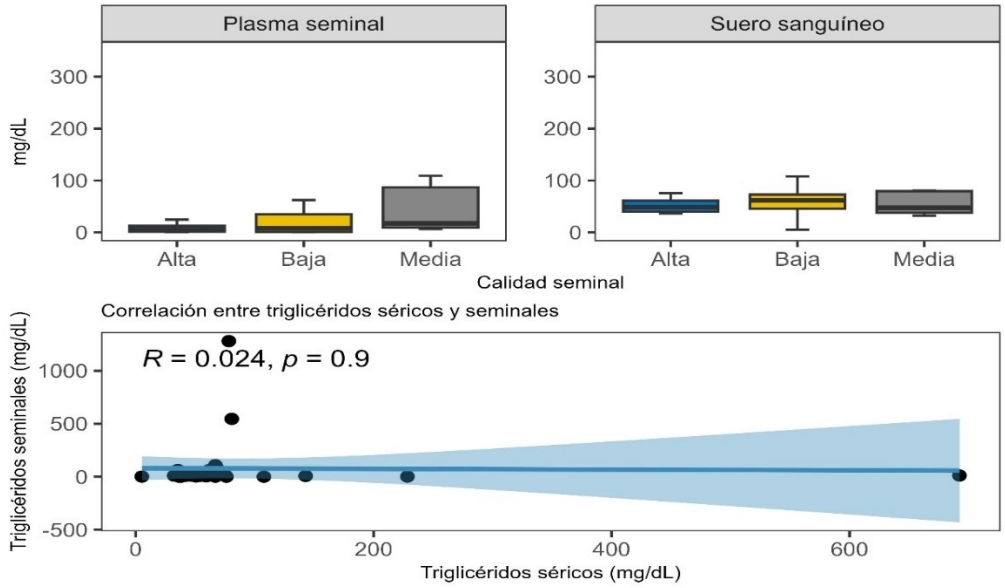
Almadaly & Abdel Basaer (2020) mencionaron que en su artículo *Fertility-associated biochemical components in seminal plasma and serum* el colesterol en animales tiene un papel fundamental en la motilidad, capacitación y fertilidad de los espermatozoides. En el presente estudio se observó que los valores sanguíneo tienen una rango ligeramente elevado encontrándose valor intermedio (Jacyno et al., 2022). Dentro de los valores en colesterol seminal se mantiene en el rango establecido (Araujo et al., 2022). Debido a la alimentación alta en grasa que reciben los perros de nuestro estudio puede provocar elevación del colesterol sanguíneo (Xenoulis & Steiner, 2024). En cuanto a los niveles de colesterol asociados con el volumen seminal estos no presentan dificultades en los caninos de nuestro estudio.

4.1.8. Triglicéridos séricos y seminales

Tabla 9.

Calidad seminal	**Suero sanguíneo**	**Plasma seminal**
Alta	65.02 ± 52.93	8.12 ± 8.16
Media	118.2 ± 193.13	190.95 ± 394.37
Baja	58.91 ± 32.13	20.39 ± 28.59

Figura 9.



En el estudio de triglicéridos séricos y seminales se estimula un nivel alto en suero sanguíneo de 65.02 ± 52.93, medio de 118.2 ± 193.13 y el valor bajo de 58.91 ± 32.13 además un nivel alto de 8.12 ± 8.16 en plasma seminal, valor medio de 190.95 ± 394.37 y el valor más bajo de 20.39 ± 28.59. El valor de p=0.9 indica que no existe evidencia estadística suficiente para decir que hay una correlación significativa entre triglicéridos séricos y seminales, sin embargo el valor de R=0.024 sugiere que no hay una relación lineal significativa entre las dos variables.

Almadaly & Abdel Basaer, (2023) en su estudio describieron que valores altos en triglicéridos se correlacionan positivamente con el volumen del eyaculado. Dentro de nuestro estudio se observó que los triglicéridos séricos y seminales poseen niveles normales a lo descrito (Aquino-Cortez et al., 2021; Risso et al., 2021). Debido a esto los perros dentro de nuestro estudio que poseía niveles elevados de colesterol tuvieron observaciones negativas en la concentración, motilidad o morfología de los espermatozoides (Analía Risso et al., 2020). A los caninos utilizados en nuestra investigación se les realizo una evaluación física, esto tendría relación con estudios que

mencionan que niveles altos de triglicéridos podrían estar asociados con la obesidad (Vecchietti et al., 2021).

4.2. COMPROBACIÓN DE LA HIPÓTESIS

No hay Diferencias entre la concentración de cada analito y la calidad seminal ya sea en semen o plasma, tampoco hay correlación entre los analitos en el suero y semen. Por lo tanto se rechaza la hipótesis alternativa (H_1) y se acepta la hipótesis nula (H_0), confirmando que no existe relación significativa entre la composición lipídica y proteica en suero sanguíneo y plasma seminal con la calidad espermática en caninos.

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES

No se encontraron diferencias estadísticamente significativas en las concentraciones de albúmina, triglicéridos, colesterol y proteínas tanto en suero sanguíneo como en plasma seminal entre los distintos grupos de calidad seminal.

Los perfiles lipídicos y proteicos evaluados no mostraron una influencia clara sobre los parámetros de calidad seminal. Destacando que algunas variaciones en los datos obtenidos pueden deberse a la edad, debido que en perros jóvenes el entorno a lo reproductivo es desconocido , así como en perros de edades avanzadas muchas veces existe dificultad para la toma de muestra espermática ya que puede estar asociado con un problema nutricional o fisiopatológico.

Al analizar los parámetros de los perfiles lipídicos y proteicos no se obtuvo una correlación significativa sobre la calidad seminal.

5.1.RECOMENDACIONES

Se recomienda investigar acerca de otros parámetros que pueden estar involucrados con la calidad seminal, complementando los parámetros ya investigados como albumina, triglicéridos, proteínas totales y colesterol, como la descripción de cada proteína. Y de esta manera poder obtener resultados significativos con relación a la calidad espermática.

Un muestreo más grande sería ideal para un análisis más exacto, utilizando un número de caninos más elevado, puesto que de esta manera obtendremos una representabilidad y confiabilidad más alta y de esta manera poder obtener valores referenciales dentro de las variables seminales ya que en la actualidad no existen referencias exactas. Siendo esto de gran ayuda para futuras investigaciones relacionadas con la calidad seminal.

La toma de muestra manual es un método que garantiza el bienestar animal debido a que no es necesario equipos complementarios y siendo un proceso de bajo presupuesto a diferencia de la electroeyaculación donde este método es invasivo debido a que es necesario anestesiar al canino para la recolección de la muestra espermática, además de que puede tener consecuencias como; dolor o molestias leves después del procedimiento, dificultad para orinar o incluso una infección en el tractor urinario.

BIBLIOGRAFIA

Agudelo-Yepes, S., Puerta-Suárez, J., Carrillo-Gonzalez, D. F., & Cardona-Maya, W. D. (2022). Bacteriospermia assessment and its relationship with conventional seminal parameters in stud dogs ejaculates (Canis familiaris). *Journal of the Hellenic Veterinary Medical Society*, *73*(4), 4785-4794. Scopus. https://doi.org/10.12681/jhvms.27558

Albaqly, H. E., El-Mohandes, S. S., Sherif, H. R., Badr, M. R., Elbaz, H. T., & Elweza, A. E. (2022). Spermatological and Bacteriological Evaluation of the Semen of Breeding Dogs. *PSM Veterinary Research*, *7*(2), 75-85.

Almadaly, E. & Abdel Basaer. (2023). Fertility-associated biochemical components in seminal plasma and serum of buffalo (Bubalus bubalis) bulls. *Frontiers in Veterinary Science*. https://doi.org/10.3389/fvets.2022.1043379

Analía Risso, D. V. M., Francisco Javier Pellegrino, D. V. M., Alejandro Enrique Relling, D. V. M., & Yanina Corrada, D. V. M. (2020). Effect of long-term fish oil supplementation on semen quality and serum testosterone concentrations in male dogs. *International Journal of Fertility and Sterility*, *10*(2), 223-231. Scopus.

Angus, L. (2021). *Semen quality of the Bernese Mountain Dogs in Sweden*. http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:slu:epsilon-s-16913

Aquino-Cortez, A., Pinheiro, B. Q., Silva, H. V. R., Lima, D. B. C., Silva, T. F. P., Souza, M. B., Viana, D. A., Xavier Júnior, F. A. F., Evangelista, J. S. A. M., Brandão, F. Z., & Silva, L. D. M. (2021). Serum testosterone, sperm quality, cytological, physicochemical and biochemical characteristics of the prostatic fraction of dogs with prostatomegaly. *Reproduction in Domestic Animals*, *52*(6), 998-1003. Scopus. https://doi.org/10.1111/rda.13009

Aquino-Cortez, A., Silva, L. D. M. D., Araújo, A. A. D., Menezes, E. D. S. B. D., & Moura, A. D. A. A. N. (2020). Proteins of the canine seminal plasma. *Ciência Rural*, *46*(5), 901-908. https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20150972

Aquino-Cortez, A., Silva, M. C., Cortez, A. A., De Castro e Silva, V. R., Crisóstomo, F. S. M., & Da Silva, L. D. M. (2023). *Comparison of spermatic parameters and prostatic fluid biochemical profile in German Shepherd and Rottweiler dogs*. *8*(SUPPL. 2), 124-125. Scopus. https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-84903131996&partnerID=40&md5=4c5fdfbbef50dbd276f2490bc35b7a75

Araujo, M. M. G., Santos, T. H. Y., Lourenço, M. L. G., Takahira, R. K., Machado, L. H. A., & Carvalho, L. R. (2022). Evaluation of serum cholesterol and triglycerides in healthy dogs supplemented with ômega-3 N. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinaria e Zootecnia*, *64*(6), 1491-1496. Scopus. https://doi.org/10.1590/S0102-09352012000600013

Atherton, M. J., Braceland, M., Harvie, J., Burchmore, R. J., Eadie, S., Eckersall, P. D., & Morris, J. S. (2021). Characterisation of the normal canine serum proteome using a novel electrophoretic technique combined with mass spectrometry. *The Veterinary Journal*, *196*(3), 315-319. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2012.12.011

Ayala Guanga, L., Garay Peña, G., Carpio Alemán, F., Rodas Carpio, R., Nieto Escandón, P., & Calle Ortiz, G. (2019). Centrifugación coloidal como método de selección espermática previo a la crioconservación con glicerol en caninos. *Revista de Producción Animal*, *31*, 37-46.

Bianchi-Bosisio, A. (2023). Proteins | Physiological Samples. En P. Worsfold, A. Townshend, & C. Poole (Eds.), *Encyclopedia of Analytical Science (Second Edition)* (pp. 357-375). Elsevier. https://doi.org/10.1016/B0-12-369397-7/00494-5

Brito, M. M., Angrimani, D. D. S. R., Rui, B. R., Kawai, G. K. V., Losano, J. D. A., & Vannucchi, C. I. (2020). Effect of senescence on morphological, functional and oxidative features of fresh and cryopreserved canine sperm. *Aging Male*, *23*(4), 279-286. Scopus. https://doi.org/10.1080/13685538.2018.1487931

Carrillo, S. (2021). *Evaluacióndel perfil Lipídico en perros adultos raza mediana bajo tres dietas, Arequipa 2018*. 3-12.

De Souza, F. F., Barreto, C. S., & Lopes, M. D. (2023). Characteristics of seminal plasma proteins and their correlation with canine semen analysis. *Theriogenology*, *68*(1), 100-106. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2006.11.016

Domosławska, A., Zduńczyk, S., Nizański, W., & Janowski, T. (2020). Assessment of semen quality in infertile dogs using computer-assisted sperm analysis by the hamilton-thorne semen analyser. *Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy*, *57*(3), 429-432. Scopus. https://doi.org/10.2478/bvip-2013-0074

Dutta, J., & Dutta, J. (2020). Artificial Insemination in Canines: A Review. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, *9*(8), 2417-2421. https://doi.org/10.20546/ijcmas.2020.908.276

Esin, B., & Gizem, M. (2025). Characterization of fertile and infertile dog seminal plasma proteins and their correlation with semen quality: Preliminary study. *Medycyna Weterynaryjna*. https://doi.org/0.21521/mw.6957

Fuente-Lara, A. D. L., Hesser, A., Christensen, B., Gonzales, K., & Meyers, S. (2021). Effects from aging on semen quality of fresh and cryopreserved semen in Labrador Retrievers. *Theriogenology*, *132*, 164-171. Scopus. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2019.04.013

García, M. F., Nuñez Favre, R., Stornelli, M. C., Rearte, R., García Mitacek, M. C., De La Sota, R. L., & Stornelli, M. A. (2020). Relationship between semen quality and seminal plasma cholesterol, triacylglycerols and proteins in the domestic cat. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, *22*(10), 882-889. https://doi.org/10.1177/1098612X19889072

Goericke-Pesch, S., & Failing, K. (2017). Retrospective Analysis of Canine Semen Evaluations with Special Emphasis on the use of the Hypoosmotic Swelling (HOS) Test and Acrosomal Evaluation Using Spermac®. *Reproduction in Domestic Animals*, *48*(2), 213-217. https://doi.org/10.1111/j.1439-0531.2012.02134.x

Gradinarska, D., Ivanova, M., Genov, M., Tsvetkov, T., & Daskalova, D. (2019). Comparative assay of seminal-plasma proteins in healthy dogs and dogs with

benign prostatic hyperplasia. *Comptes Rendus de L'Academie Bulgare des Sciences*, *72*(8), 1137-1143. Scopus. https://doi.org/10.7546/CRABS.2019.08.17

Hallberg, I., & Olsson, Hannah. (2024). *Endocrine and dog factors associated with semen quality*. https://doi.org/10.1038/s41598-024-51242-0

Jacyno, E., Kołodziej, A., Kawecka, M., Pietruszka, A., Matysiak, B., & Kamyczek, M. (2022). The relationship between blood serum and seminal plasma cholesterol content in young boars and their semen qualitative traits and testes size. *Archiv fur Tierzucht*, *52*(2), 161-168. Scopus.

Kalkan, O., & Uçar, Ö. (2022). Semen Collection, Cryopreservation and Artificial Insemination in Dogs. *Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *7*(1), 61-69. https://doi.org/10.51754/cusbed.1063162

Ketrat, S., Japrung, D., & Pongprayoon, P. (2020). Exploring how structural and dynamic properties of bovine and canine serum albumins differ from human serum albumin. *Journal of Molecular Graphics and Modelling*, *98*. Scopus. https://doi.org/10.1016/j.jmgm.2020.107601

Kim, T.-W., Kang, M.-H., & Park, H.-M. (2025). Lipid Metabolism Alterations in Hyperlipidemic Dogs with Biliary Tract or Endocrine Diseases. *Animals*, *15*(2), 256. https://doi.org/10.3390/ani15020256

Kolster, K. A. (2023). Evaluation of Canine Sperm and Management of Semen Disorders. *Veterinary Clinics of North America: Small Animal Practice*, *48*(4), 533-545. https://doi.org/10.1016/j.cvsm.2018.02.003

Koziol, J. H., & Armstrong, C. L. (2022). *Sperm Morphology of Domestic Animals*. Wiley. https://books.google.com.ec/books?id=vcpVEAAAQBAJ

Mogielnicka-Brzozowska, M., & Cichowska, A. W. (2024). Molecular Biomarkers of Canine Reproductive Functions. *Current Issues in Molecular Biology*, *46*(6), 6139-6168. https://doi.org/10.3390/cimb46060367

Osorio, J. H., Suárez, Y. J., & Pérez, J. E. (2021). Estudio del perfil lipídico canino por edad y sexo. *Revista de Medicina Veterinaria*, 65-72.

Pan, C., Wu, Y., Yang, Q., & Ye, J. (2018). Effects of seminal plasma concentration on sperm motility and plasma and acrosome membrane integrity in chilled canine spermatozoa. *Polish Journal of Veterinary Sciences*. https://doi.org/10.24425/119031

Pongprayoon, P., & Japrung, D. (2021). Revealing the structural dynamics of feline serum albumin. *Structural Chemistry*, *32*(1), 69-77. Scopus. https://doi.org/10.1007/s11224-020-01619-4

Risso, A., Pellegrino, F. J., Corrada, Y., & Schinella, G. (2021). Evaluation of total antioxidant activity and oxidative stress in seminal plasma from dogs supplemented with fish oil and vitamin E. *International Journal of Fertility and Sterility*, *15*(1), 15-19. Scopus. https://doi.org/10.22074/IJFS.2021.6226

Rodríguez-Martínez, H., Kvist, U., Ernerudh, J., Sanz, L., & Calvete, J. J. (2020). Seminal Plasma Proteins: What Role Do They Play. *American Journal of Reproductive Immunology*, *66*(s1), 11-22. https://doi.org/10.1111/j.1600-0897.2011.01033.x

Salvado, J., Catilina, D., Borges, P., Simoes, J., & Martins-Bessa, A. (2024). Influence of two collection frequency intervals on sperm quality of standard and miniature bull Terriers during short breeding periods: A clinical field study. *Veterinary World*, 820-828. https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.820-828

Salvado, J., Catilina, D., Borges, P., Simões, J., & Martins-Bessa, A. (2024a). Influence of two collection frequency intervals on sperm quality of standard and miniature bull Terriers during short breeding periods: A clinical field study. *Veterinary World*, *17*(4), 820-828. Scopus. https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.820-828

Salvado, J., Catilina, D., Borges, P., Simões, J., & Martins-Bessa, A. (2024b). Influence of two collection frequency intervals on sperm quality of standard and miniature bull Terriers during short breeding periods: A clinical field study. *Veterinary World*, *17*(4), 820-828. Scopus. https://doi.org/10.14202/vetworld.2024.820-828

Sánchez R., A., & Bravo V., C. (2020). Efecto de la adición de fluido prostático autólogo y heterólogo sobre la calidad espermática del semen canino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, *24*(4), 466-472. https://doi.org/10.15381/rivep.v24i4.2745

Sari, N. P. Y. P., Amril, A., & Muttaminnah, M. (2024). Total Protein Examination Using the Biuret Method. *International Journal Of Scientific Advances*, *5*(6). https://doi.org/10.51542/ijscia.v5i6.9

Schäfer-Somi, S., Colombo, M., & Luvoni, G. C. (2022). Canine Spermatozoa—Predictability of Cryotolerance. *Animals*, *12*(6), 733. https://doi.org/10.3390/ani12060733

Schäfer-Somi, S., & Palme, N. (2022). Seminal Plasma Characteristics and Expression of ATP-binding Cassette Transporter A1 (ABCA1) in Canine Spermatozoa from Ejaculates with Good and Bad Freezability. *Reproduction in Domestic Animals*, *51*(2), 232-239. https://doi.org/10.1111/rda.12671

Schisterman, E. F., Mumford, S. L., Chen, Z., Browne, R. W., Boyd Barr, D., Kim, S., & Buck Louis, G. M. (2020). Lipid concentrations and semen quality: The LIFE study. *Andrology*, *2*(3), 408-415. https://doi.org/10.1111/j.2047-2927.2014.00198.x

Sieja, K. M., Oba, P. M., Applegate, C. C., Pendlebury, C., Kelly, J., & Swanson, K. S. (2023). Evaluation of high-protein diets differing in protein source in healthy adult dogs. *Journal of Animal Science*, *101*. Scopus. https://doi.org/10.1093/jas/skad057

Soler, C., Alambiaga, A., Martí, M. A., García-Molina, A., Valverde, A., Contell, J., & Campos, M. (2021). Dog sperm head morphometry: Its diversity and evolution. *Asian Journal of Andrology*, *19*(2). https://journals.lww.com/ajandrology/fulltext/2017/19020/dog_sperm_head_morphometry__its_diversity_and.2.aspx

Tesi, M., Sabatini, C., Vannozzi, I., Di Petta, G., Panzani, D., Camillo, F., & Rota, A. (2021). Variables affecting semen quality and its relation to fertility in the dog:

A retrospective study. *Theriogenology*, *118*, 34-39. Scopus. https://doi.org/10.1016/j.theriogenology.2018.05.018

Tóthová, C., Valenčáková, A., Horňáková, L., & Nagy, O. (2023). Comparison of the Serum Protein Electrophoretic Pattern and Concentrations of Acute Phase Proteins in Bitches with and Without Mammary Gland Tumors. *Acta Veterinaria*, *73*(4), 486-501. Scopus. https://doi.org/10.2478/acve-2023-0037

Túnez, I., & Galván, A. (2020). Perfil lipídico. En *Prácticas generales de bióquimica y biología molecular*.

Vecchietti, P., Hauptli, L., Moraes, P. O., Amorim, K. A. S., & Appelt, B. C. S. (2021). (Study of the nutritional needs of male breeding dogs). *Archives of Veterinary Science*, *23*(SpecialIssue 1), 13-14. Scopus. https://doi.org/10.5380/AVS.V23I1ESP.59880

Wallis, L. J., Radford, A. D., Belshaw, Z., Jackson, J., Kubinyi, E., German, A. J., & Westgarth, C. (2024). Cross-sectional United Kingdom surveys demonstrate that owners and veterinary professionals differ in their perceptions of preventive and treatment healthcare needs in ageing dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, *Volume 11-2024*. https://doi.org/10.3389/fvets.2024.1358480

Xenoulis, P. G., & Steiner, J. M. (2024). Lipid metabolism and hyperlipidemia in dogs. *Veterinary Journal*, *183*(1), 12-21. Scopus. https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2008.10.011

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación



***Fuente**: Tomada por Google Map*

Anexo 2. Base de datos

FICHA CLINICA	EDAD EN MESES	RAZA	NUMERO DE MONTAS	PESO EN KG	ALIMENTACION
1	84	Schnauzer	3	7,35	Procan
2	59	Caniche	3	13,4	Canimentos
3	72	Akita americano	5	32	Dog Chow
4	132	Schnauzer	3	12	Comida de casa
5	12	Caniche	0	7,6	Dog Chow
6	72	Caniche	2	7	Comida de casa
7	36	Castellano	2	9,29	Procan
8	168	Caniche	7	8,5	Comida de casa
9	48	Pastor australiano	1	28,7	Canimentos
10	72	Pequinés	0	7,5	Canimentos Senior
11	9	Rottweiler	0	22,95	Proplan
12	132	Schnauzer	7	12	Canimentos Senior
13	8	Caniche	2	5	Comida de casa
14	10	Schnauzer	2	9	Dog Chow
15	12	Husky	0	26,1	Canimentos
16	36	Pequinés	2	6,7	Comida de casa
17	72	Caniche	5	6,55	Comida de casa
18	72	Bull terrier	2	9,3	Comida de casa
19	12	Chihuahua	3	1,2	Canimentos
20	12	Shih Tzu	0	2,95	Canimentos
21	24	Bulldog francés	0	9,5	Dog Chow
22	24	Pequinés	0	7,05	Canimentos
23	48	Mestizo	1	17,2	Procan
24	48	Pequinés	0	5,3	Procan
25	36	Bulldog inglés	2	26	Canimentos
26	48	Pequinés	1	8,2	Comida de casa
27	48	Shih Tzu	2	6,5	Procan
28	36	Schnauzer	2	6,1	Comida de casa
29	84	Caniche	3	8,2	Comida de casa
30	60	Shih Tzu	3	5,7	canimentos

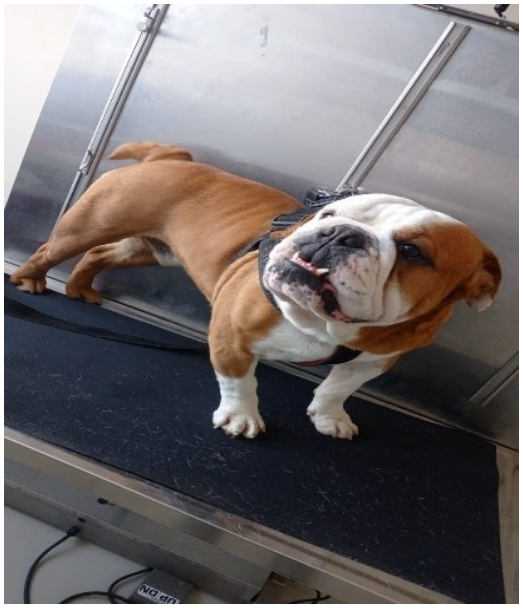
ALBUMINA EN SANGRE	TRIGLICÉRIDOS EN SANGRE	PROTEÍNAS TOTALES SAN	COLESTEROL EN SANGRE	TRIGLICÉRIDOS EN SEMEN	ALBUMINA EN SEMEN	PROTEÍNAS TOTALES SEMEN	COLESTEROL EN SEMEN
3,9	38,7	6,1	164,8	16,5	0,1	3,91	0,6
3,4	38,8	7,3	165,5	6,5	0,1	2,43	6,5
3,3	228,4	6,6	385,6	1,5	0,1	0,6	4,8
3,6	59,3	6,2	195,4	3,3	0	0,98	0,5
3,3	46,4	5,6	165	11,7	0,2	4,96	-0,7
3,7	78,3	6,5	228,6	1280,5	0,3	2,24	19,5
3,2	37,2	6,4	118,7	8,5	0,1	1,96	1
3,4	107,8	6,3	166,9	0,6	0,1	0,83	1,6
3,6	36,5	5,9	150,9	0,6	0,2	5,02	1,3
3,6	47,5	6,3	197,2	8,8	0	0,94	0,2
3,4	42,2	5,7	133,9	7,9	0,1	3,37	0,2
3,6	47,5	6,7	182,4	17,5	0,1	2,17	0,5
2,3	32,4	7,6	125,7	10	0,2	3,62	3,4
3,3	69,7	6,4	169,6	61,4	0,1	1,41	-0,2
3,6	37,1	6,7	163,2	38,8	0	0,41	0,8
3,8	61,8	6,8	230,6	62,5	0,2	4,09	4
3,6	38,2	7,4	133,5	0,9	0	0,04	10,2
2,6	54,4	7,1	152,1	7,9	0	0,69	1,1
3,3	67	6,0	148,7	109,2	0	0,1	1,1
3,3	35,5	6,4	164,5	64,6	0,1	0,73	4,4
3,5	76,3	6,0	142,5	0,4	0	1,38	0,8
3,9	142,9	6,8	215,5	7	0,3	6,89	0,4
3,3	40,3	5,7	181,8	24,7	0,1	1,09	0,5
3,6	80,8	6,7	126,25	546,2	0,2	1,5	6,6
3,3	67	7,0	210,7	0,5	0,1	2,17	0,2
3,6	5,2	6,3	168,4	1,4	0,1	2,77	0,2
3,8	692,4	7,8	221,2	11,3	0,1	3,33	0,6
3,8	56,7	6,8	199,2	18,5	0	1,26	0,2
3,9	50,8	6,7	154,1	2,5	0,1	1,12	0,4
3,1	75,7	5,6	83,7	8,9	0,2	0,83	13,4

MOTILIDAD	PORCENTAJE PROGRESIVO RAPIDO	VIGOR	ESPERMATO ZOIDES VIVOS	ESPERMATO ZOIDES MUERTOS	CONSENTRA CION ESPERMATICA EN LA CAMARA	MORFOLOGIA NORMAL
Progresiva lenta	40%	3	58	42	60	Si
Progresiva lenta	56%	4	49	51	50	No
Progresiva lenta	35%	3	61	39	60	Si
Progresiva lenta	47%	3	64	36	120	Si
Progresiva lenta	42%	3	53	47	250	Si
No progresiva	27%	2	13	83	650	No
Inmoviles	10%	2	61	39	30	Si
No progresiva	13%	2	30	70	20	Si
Progresiva rapida	65%	4	70	30	60	Si
Progresiva lenta	50%	4	32	68	60	No
Progresiva rapida	60%	4	62	38	50	Si
Progresiva lenta	36%	3	55	43	250	No
Progresiva lenta	46%	3	55	45	190	No
Inmoviles	14%	2	64	36	60	No
Progresiva lenta	69%	5	70	30	120	No
No progresiva	12%	2	68	32	470	No
Progresiva rapida	55%	4	62	38	50	Si
Inmoviles	9%	1	51	49	30	No
Progresiva lenta	55%	3	66	34	40	No
Progresiva lenta	53%	3	27	73	50	Si
Inmoviles	13%	2	63	37	60	No
Progresiva rapida	51%	3	66	34	120	No
Progresiva rapida	44%	4	64	36	50	Si
Inmoviles	17%	2	67	33	100	Si
Progresiva rapida	75%	5	78	22	100	Si
Progresiva lenta	34%	3	54	46	50	No
Progresiva rapida	61%	4	59	41	40	Si
Progresiva lenta	49%	3	60	40	60	No
progresiva rapida	63%	4	62	38	50	Si
progresiva lenta	38%	3	58	42	40	Si

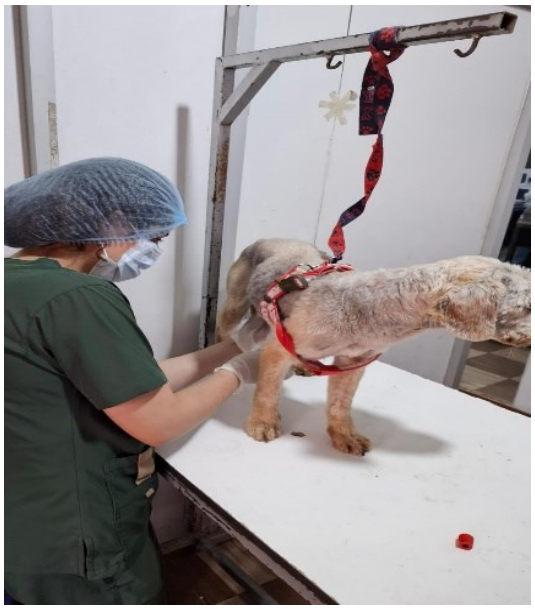
ESPERMATOZOIDES CABEZA PEQUEÑA	ESPEPERMATOZOIDES CUELLO DOBLE	ESPERMATOZOIDES CABEZA DELGADA	ESPERMATOZOIDES SIN COLA	ESPERMATOZOIDES CABEZA DELGADA Y COLA CORTA	ESPERMATOZOIDES GOTITA TERMINAL	ESPERMATOZOIDES COLA CORTA	MORFOLOGÍA ESPERMATOZOIDES COLA ENROLLADA
No	No	No	No	No	No	No	No
Si	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	Si	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	Si	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	Si	No	No
No	No	No	No	No	No	Si	No
No	No	No	No	No	No	Si	No
No	No	No	No	Si	No	No	No
No	No	No	Si	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	Si	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	Si	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	Si	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	Si
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
Si	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No
No	No	No	No	No	No	No	No

VOLUMEN EN ML	OBSEVACIONES	CALIDAD ESPATICA BUENA	CALDAD ESPERMATICA NORMAL	CALIDAD ESPERMATICA BAJA
0,8	Ninguna	Si	No	No
0,9	Ninguna	No	Si	No
2	Ninguna	Si	No	No
1	Eritrocitos	Si	No	No
0,8	Ninguna	Si	No	No
1,5	Ninguna	No	Si	No
1	Ninguna	No	No	Si
1	Eritrocitos	No	No	Si
2	Ninguna	Si	No	No
0,8	Ninguna	No	Si	No
1,5	Ninguna	Si	No	No
0,9	Eritrocitos	No	Si	No
1	Ninguna	No	Si	No
0,5	Ninguna	No	No	Si
2	Ninguna	No	Si	No
0,9	Ninguna	No	No	Si
0,9	Ninguna	Si	No	No
0,8	Ninguna	No	No	Si
0,3	Ninguna	No	Si	No
0,6	Ninguna	No	Si	No
1	Ninguna	No	No	Si
1,2	Eritrocitos Y Sedimento	No	Si	No
1,5	Ninguna	Si	No	No
0,7	Ninguna	No	Si	No
1,8	Ninguna	Si	No	No
0,9	Ninguna	No	No	Si
0,7	Ninguna	No	Si	No
0,8	Ninguna	Si	No	No
0,9	Ninguna	Si	No	No
0,7	Ninguna	Si	No	No

Anexos 3. Fotografías



Anamnesis y examen clínico de paciente



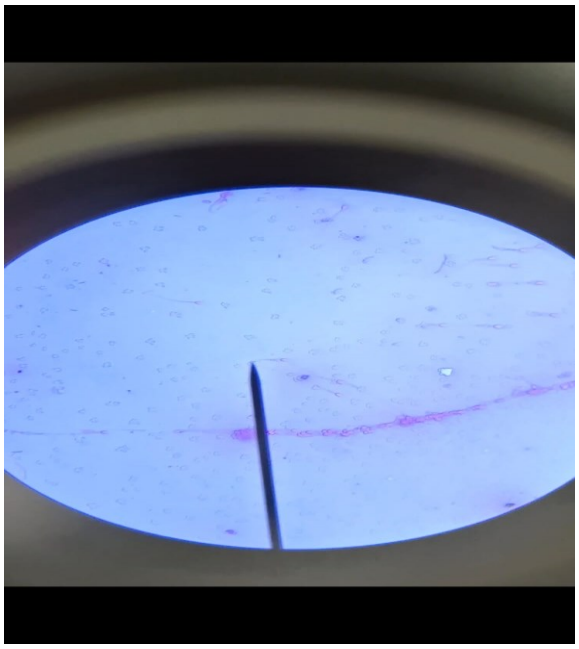
Preparación para toma de muestra seminal y sanguínea



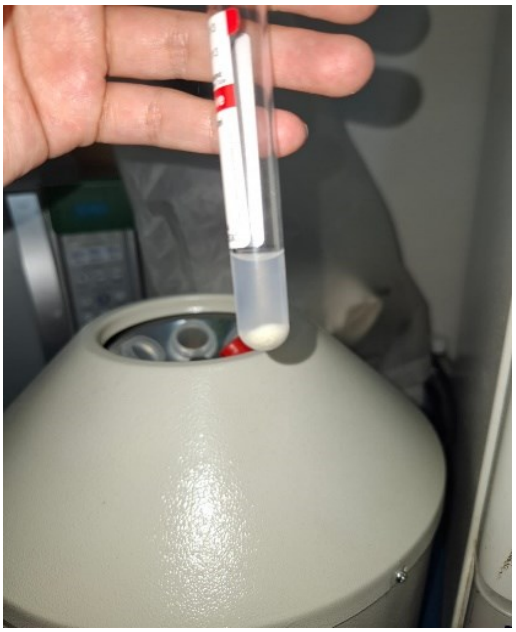
Toma de muestra sanguínea y seminal



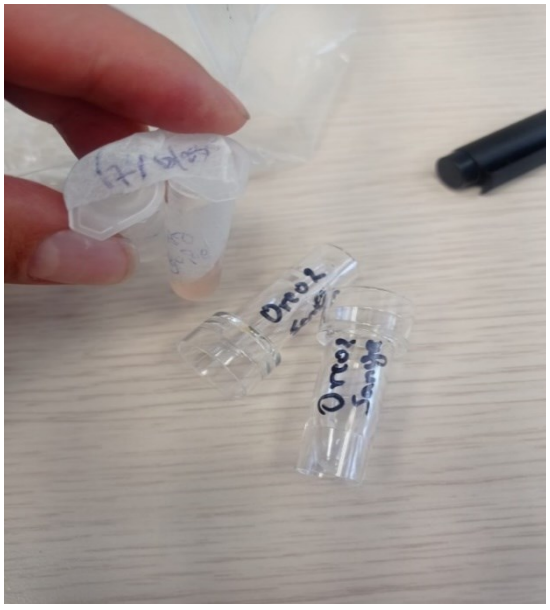
Observación de motilidad y vigor



Observación, así como conteo de vivos y muertos



Centrifugación de las muestras



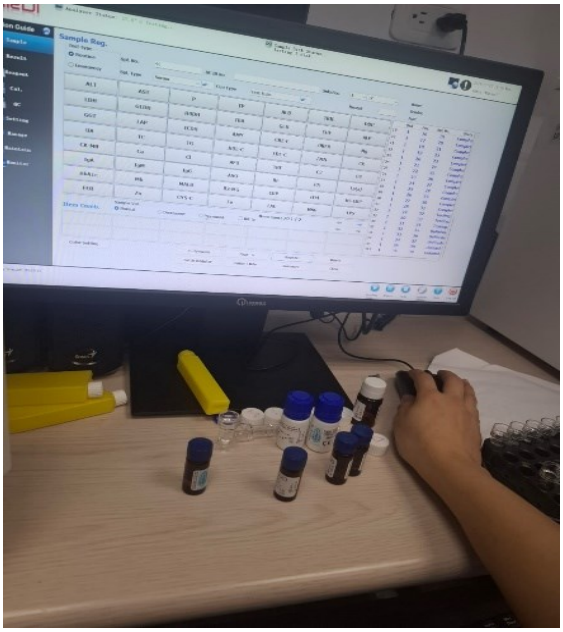
Rotulación del suero sanguíneo y plasma seminal



Descongelación e intercambio de los tubos ependor a las copas



Rotulación de muestras del plasma y suero sanguíneo.



Calibración de la computadora con la maquina DIRUI



Rotulación de los reactivos



Limpieza de la aguja de la maquina

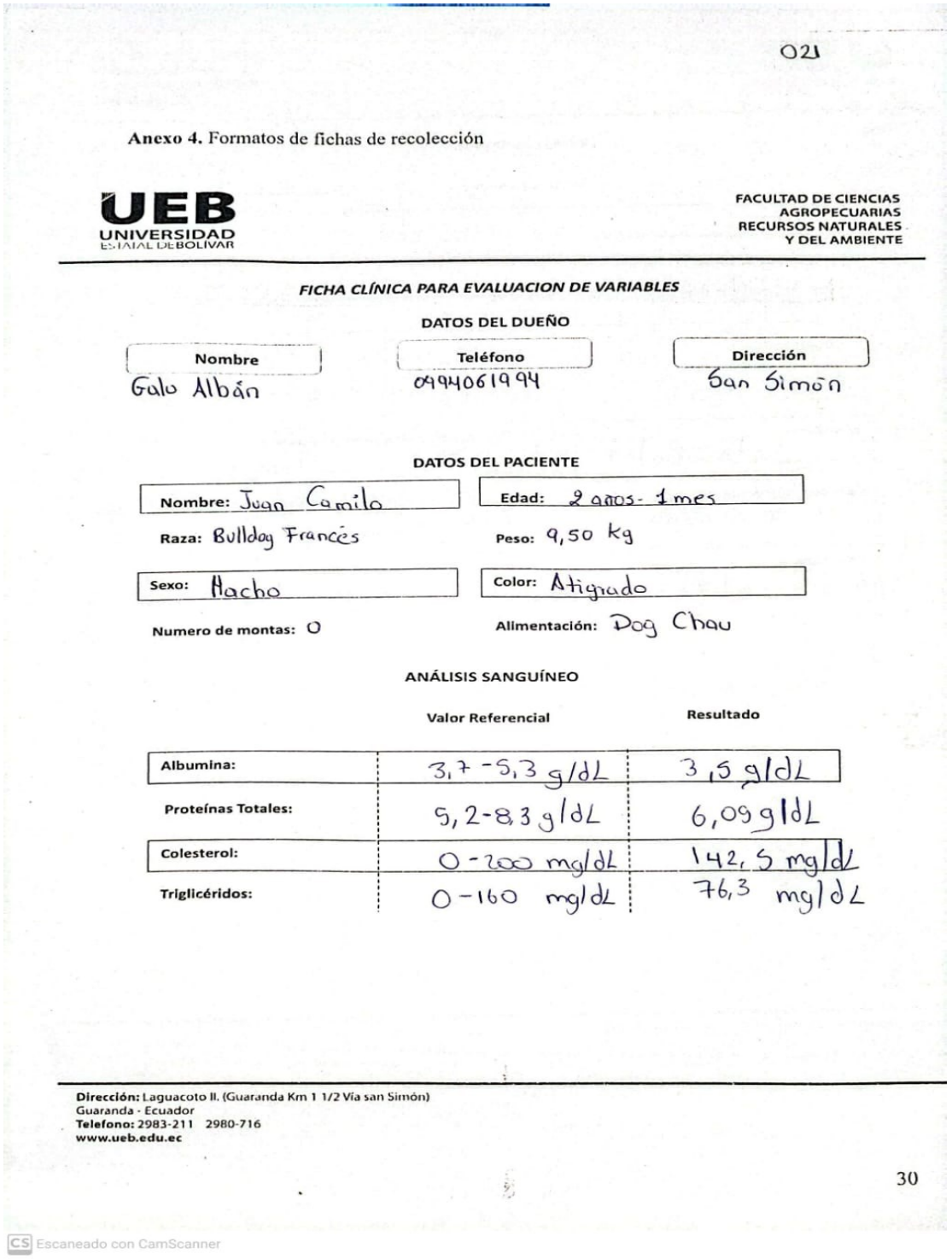


Obtención de resultados del plasma seminal y suero sanguíneo.



Exposición del trabajo de campo

Fichas de recolección



021

Anexo 4. Formatos de fichas de recolección

UEB
UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE

FICHA CLÍNICA PARA EVALUACION DE VARIABLES

DATOS DEL DUEÑO

Nombre	Teléfono	Dirección
Galo Albán	0994061994	San Simón

DATOS DEL PACIENTE

Nombre: Juan Camilo	**Edad:** 2 años- 1 mes
Raza: Bulldog Francés	**Peso:** 9,50 kg
Sexo: Macho	**Color:** Atigrado
Numero de montas: 0	**Alimentación:** Dog Chau

ANÁLISIS SANGUÍNEO

	Valor Referencial	Resultado
Albumina:	3,7 - 5,3 g/dL	3,5 g/dL
Proteínas Totales:	5,2-8,3 g/dL	6,09 g/dL
Colesterol:	0 - 200 mg/dL	142,5 mg/dL
Triglicéridos:	0 - 160 mg/dL	76,3 mg/dL

Dirección: Laguacoto II. (Guaranda Km 1 1/2 Vía san Simón)
Guaranda - Ecuador
Telefono: 2983-211 2980-716
www.ueb.edu.ec

30

CS Escaneado con CamScanner

ANÁLISIS SEMINAL

	Valor Referencial	Resultado
Albumina:	—	0 g/dL
Proteínas Totales:	—	1,38 g/dL
Colesterol:	—	0,3 mg/dL
Triglicéridos:	—	0,4 mg/dL

Motilidad: Inmóviles

Espermatozoides vivos o muertos: 63 vivos 37 muertos

Composición espermática: 60 en cámara

Tipo de movimiento: Espermatozoides con cuello doblado

Volumen: 1 ml

Células normales o anormales: Ninguna

CS Escaneado con CamScanner

Anexo 4. Glosario de términos técnicos

Albúmina: Proteína plasmática producida por el hígado. En estudios reproductivos, puede estar presente en medios de cultivo o usarse como marcador en análisis bioquímicos.

Análisis bioquímico: Evaluación de los componentes químicos en un fluido (como el semen) para estudiar funciones metabólicas y detectar posibles alteraciones.

Anomalías espermáticas: Alteraciones en la morfología, motilidad o concentración de los espermatozoides que pueden afectar la fertilidad.

Azoospermia: Ausencia total de espermatozoides en el eyaculado. Es una causa común de infertilidad masculina.

Biomarcadores: Moléculas o estructuras que sirven para identificar estados fisiológicos o patológicos; en fertilidad, pueden indicar calidad espermática o daño testicular.

Biotecnología reproductiva: Conjunto de técnicas científicas aplicadas para mejorar o facilitar la reproducción, como la FIV, ICSI o la criopreservación de gametos.

Bulbo peneano. Es el extremo proximal/posterior abultado del cuerpo esponjoso (medio impar).

Cabeza del espermatozoide: Parte anterior del espermatozoide que contiene el núcleo con el material genético y el acrosoma, necesario para la fecundación.

Calidad espermática: Evaluación de características del esperma (concentración, motilidad, morfología, integridad del ADN) para determinar su capacidad fecundante.

Células redondas: Células no espermáticas presentes en el eyaculado; pueden incluir leucocitos o células germinales inmaduras. Su exceso puede indicar infección o inflamación.

Centríolo: Orgánulo celular presente en el cuello del espermatozoide, fundamental para la organización del huso mitótico en el cigoto después de la fecundación.

Colesterol: Lípido esencial en la membrana celular. En espermatozoides, regula la fluidez de la membrana y es crucial en la capacitación espermática previa a la fecundación**.**

Concentración espermática: Número de espermatozoides presentes por mililitro de semen. Es un parámetro clave del espermograma para evaluar la fertilidad.

Congelación seminal: Técnica de crio preservación de semen. Permite conservar espermatozoides viables durante largos períodos para uso posterior (tratamientos de fertilidad, bancos de semen).

Cromatina: Complejo de ADN y proteínas (principalmente histonas y protaminas) dentro del núcleo espermático. Su grado de condensación es vital para la estabilidad genética del gameto.

Cromógenos. Es un compuesto químico incoloro que solo se convierte en un compuesto coloreado a través de una reacción química

Diagnóstico reproductivo: Conjunto de pruebas clínicas, hormonales, genéticas y espermáticas que evalúan la capacidad reproductiva de un individuo o pareja.

Diferenciación celular: Proceso mediante el cual una célula madre da lugar a células especializadas. En espermatogénesis, da lugar a espermatozoides funcionales a partir de células germinales.

Emulsión: Dispersión de un líquido en otro no miscible con él.

Enterocito: Células epiteliales que recubren la superficie interna del intestino y que se encargan de absorber los nutrientes de los alimentos.

Enzimas: Son proteínas complejas que producen un cambio químico especifico.

Espectrofotometría: Es una técnica analítica que mide la cantidad de luz que absorbe una sustancia química.

Esperma: Célula reproductora masculina que se forma en el testículo.

Espermatocele: Quiste benigno lleno de líquido y espermatozoides que se forma en el epidídimo. Generalmente es asintomático, pero puede afectar la fertilidad si es grande.

Espermatozoide: Célula sexual masculina especializada en transportar el ADN paterno hasta el ovocito para la fecundación. Posee cabeza, cuello y flagelo.

Espermograma: Análisis de laboratorio del semen que evalúa parámetros como volumen, concentración, motilidad, morfología, pH, entre otros.

Estrés oxidativo: Se produce cuando existe un desequilibrio entre los radicales libres en el cuerpo y los antioxidantes disponibles para combatirlos.

Evaluación andrológica: Estudio clínico y de laboratorio realizado al varón para determinar su salud reproductiva y hormonal, incluyendo exploración física y análisis seminal.

Evaluación reproductiva: Análisis integral de la capacidad reproductiva de un individuo o pareja, que incluye exámenes clínicos, hormonales, genéticos y de gametos.

Fibras densas externas: Estructuras del flagelo del espermatozoide que le dan soporte mecánico y ayudan a mantener su forma durante el movimiento.

Flagelo Cola del espermatozoide: Es una estructura móvil formada por microtúbulos, responsable del movimiento progresivo del gameto.

Fosfolípidos: Componentes principales de las membranas celulares. En espermatozoides, participan en procesos como la fusión con el ovocito y la capacitación.

Fragmentación del ADN: Ruptura o daño en el material genético del espermatozoide. Se asocia con infertilidad masculina, fallos en fecundación o abortos tempranos.

Glicerol: Crioprotector utilizado durante la congelación del semen. Protege las células espermáticas de daños por formación de cristales de hielo.

Glicoproteínas: Son biomoléculas híbridas en las que los componentes proteicos y carbohidratos interactúan para realizar funciones específicas.

Glutatión. Es un antioxidante endógeno, un péptido que se encuentra en casi todas las células del cuerpo

Heparina: Sustancia que retrasa la formación de coágulos de sangre.

Hipertrofia: Aumento anómalo del volumen de un órgano.

Hipospermia: Disminución del volumen de semen eyaculado (menos de 1.5 mL). Puede estar asociada a obstrucciones, disfunción vesicular o problemas hormonales**.**

Hipotiroidismo: Es un desequilibrio hormonal causado por la inflamación o contracción de la glándula tiroides.

Inseminación artificial: Técnica de reproducción asistida que consiste en depositar espermatozoides (procesados previamente) en el tracto reproductor femenino.

Integridad de membrana: Estado funcional de la membrana plasmática del espermatozoide. Una membrana íntegra indica viabilidad celular.

Lípidos: Biomoléculas esenciales presentes en las membranas celulares. En espermatozoides, juegan un papel clave en la fusión con el ovocito y la capacitación**.**

Lipoproteínas: Son complejos macromoleculares esféricos formados por lípidos y proteínas específicas

Líquido seminal: Fluido que acompaña a los espermatozoides en el eyaculado. Producido por vesículas seminales, próstata y otras glándulas. Nutre y protege a los gametos.

Membrana acrosómica: Cubre el acrosoma (estructura en la cabeza del espermatozoide) y participa en la reacción acrosómica, necesaria para la penetración del ovocito.

Membrana plasmática: Envoltura externa del espermatozoide. Regula el paso de sustancias y participa en el reconocimiento y fusión con el ovocito.

Microtúbulos: Componentes del citoesqueleto formados por tubulina. En el espermatozoide, conforman el axonema del flagelo y permiten el movimiento.

Morfología espermática: Estudio de la forma de los espermatozoides. Se evalúan cabeza, cuello y cola. Las alteraciones morfológicas pueden afectar la fertilidad.

Motilidad espermática: Capacidad del espermatozoide para moverse de forma progresiva. Es crucial para que alcance el ovocito y lo fecunde.

Multifacético. Posee una amplia gama de habilidades, está motivado y se dedica a desarrollar diversas facetas de su vida.

Oligospermia: Baja concentración de espermatozoides en el eyaculado (menos de 15 millones/mL). Afecta la capacidad fecundante.

Osteopontina: Proteína de la matriz extracelular cargada negativamente que regula el metabolismo del hueso y en una variedad de otras funciones biológicas.

Placa basal: Estructura ubicada en la base del flagelo. Une el centriolo proximal con el axonema y actúa como punto de anclaje.

Plasma seminal: Parte líquida del semen. Contiene enzimas, nutrientes, hormonas y otros compuestos que facilitan la función espermática.

Plasma: Es el componente liquido de la sangre en el que están suspendidos los glóbulos

Polimorfismos: Variaciones genéticas en una población. Algunos polimorfismos están asociados con alteraciones en la fertilidad.

Proteínas: Biomoléculas fundamentales en la estructura y función celular. En reproducción, participan en la movilidad, reconocimiento y fecundación.

Proteómico: Estudio de la estructura y la función de las proteínas.

Pruebas estadísticas: Herramientas matemáticas utilizadas para analizar datos experimentales y determinar la significancia de los resultados.

Quilomicrones: Son partículas de grasa que transportan los lípidos de la dieta desde el intestino hasta los tejidos del cuerpo.

Quinona. Es un compuesto orgánico que contiene dos grupos carbonilo (C=O) en un anillo insaturado de seis miembros

Reacción acrosómica: Es un proceso que ocurre en el espermatozoide durante la fecundación y consiste en la liberación de enzimas que permiten que el espermatozoide penetre en el óvulo.

Recolección seminal: Proceso mediante el cual se obtiene una muestra de semen, generalmente por masturbación, para su análisis o uso clínico.

Resistencia osmótica: Capacidad de los espermatozoides para mantener la integridad ante cambios en la osmolaridad del medio. Refleja la funcionalidad de la membrana.

Segmento intermedio: Parte del espermatozoide que conecta la cabeza con el flagelo. Contiene mitocondrias que producen energía para la motilidad.

Segmento principal: Parte más larga del flagelo. Responsable del movimiento ondulante del espermatozoide.

Segmento terminal: Extremo distal del flagelo. No contiene fibras densas ni mitocondrias, pero mantiene la continuidad estructural del axonema.

Seminograma: Sinónimo de espermograma. Análisis estándar del semen para evaluar fertilidad masculina.

Serología: Estudio de anticuerpos en sangre. En reproducción, se usa para detectar infecciones (VIH, hepatitis, sífilis) antes de tratamientos de fertilidad.

Sinterización: Es un ciclo térmico que consiste en calentar la pieza compactada durante un tiempo determinado a una temperatura inferior al punto de fusión del metal base.

Triglicéridos: Son un tipo de grasa que se encuentran en la sangre y en los tejidos adiposos.

Vasos linfáticos: Tubo delgado que transporta la linfa desde los tejidos de distintas partes del cuerpo y la devuelve al torrente sanguíneo.