UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE ORQUIECTOMÍA TRADICIONAL Y ELECTROCIRUGÍA BIPOLAR SOBRE LA INFLAMACIÓN POSTQUIRÚRGICA EN CANINOS

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Médico Veterinario. 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:

Joseph Mateo Bayas Punina

Dayana Nayelly Veloz Ramos

Tutor:

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas PhD.

Guaranda – Ecuador

2025

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE ORQUIECTOMÍA TRADICIONAL Y ELECTROCIRUGÍA BIPOLAR SOBRE LA INFLAMACIÓN POSTQUIRÚRGICA EN CANINOS

REVISADO Y APROBADO POR:

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas PhD.

TUTOR

Dra. Araceli Beatriz Lucio Quintana PhD.

PAR LECTOR

Dr. Jorge Jagger Segura Ochoa PhD

PAR LECTOR

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, **Bayas Punina Joseph Mateo**, con CI **180579431-8** y **Veloz Ramos Dayana Nayelly**, con CI **020200016-2**, 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 su respectivo autor(es).

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.

Bayas Punina Joseph Mateo

CI: 1085794318

Veloz Ramos Dayana Nayelly

CI: 0202000162

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas PhD

CI:0201104296

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

ESCRITURA Nº 20250201004P01060

DECLARACIÓN JURAMENTADA
OTORGAN:
DAYANA NAYELLY VELOZ RAMOS Y
JOSEPH MATEO BAYAS PUNINA
CUANTÍA: INDETERMINADA
Di 2 COPIAS

En el Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy viernes a los diecisiete dias del mes de octubre del año dos mil veinticinco, ante mí **ABOGADO GALO GERMAN MONAR GAVILANES, NOTARIO SUPLENTE CUARTO DEL CANTÓN GUARANDA,** comparecen con plena capacidad, libertad y conocimiento, los señores: **DAYANA NAYELLY VELOZ RAMOS,** de estado civil soltera; y, **JOSEPH MATEO BAYAS PUNINA,** de estado civil soltero, por sus propios y personales derechos en calidad de OTORGANTES. Los comparecientes declaran ser de nacionalidad ecuatorianas, mayores de edad, de estado civil como se deja expresado, de ocupación ambos estudiantes, domiciliados la primera en la parroquia La Asunción, cantón Chimbo, provincia Bolivar y de paso por este Cantón Guaranda, Provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve siete nueve uno cuatro cero ocho seis cero; y, con correo electrónico velozdayana521@gmail.com, y, el segundo en la parroquia La Matriz, cantón Ambato, provincia Tungurahua y de paso por este Cantón Guaranda, Provincia Bolivar, con teléfono celular número cero nueve seis siete siete nueve tres nueve tres seis; y, con correo electrónico josephpunina@gmail.com hábiles en derecho para contratar y contraer obligaciones, a quienes de conocerles doy fe, en virtud de haberme exhibido sus documentos de identificaciones, en base lo cual obtengo las certificaciónes biométricas del Registro Civil, ademas por petición expresa de los comparecientes me piden se adjunte sus documentos personales como son las cedulas y los certificados de votaciones, como documentos habilitantes a esta escritura. Los comparecientes declaran conocer y aceptar la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, así como también normativa secundaria y regulaciones relacionadas con la materia y manifiesta expresamente que durante el otorgamiento de la presente escritura pública se han cumplido a cabalidad con todas las disposiciones normativas de protección de datos personales. Los comparecientes autorizan el uso y tratamiento de sus datos personales, los cuales no serán recopilados, utilizados, divulgados, procesados o retenidos para ningún propósito que no sea la correcta prestación del servicio notarial conforme la legislación vigente y dentro de los parámetros establecidos en la Ley Orgánica de Protección de Datos Personales, y demás normas y reglamentos de la materia. Advertidos los comparecientes por mí la Notaria de los efectos y resultados de esta escritura, así como examinados que fueron en forma aislada y separada de que comparecen al otorgamiento de esta escritura sin coacción, amenazas, temor reverencial, ni promesa o seducción instruidos por mí de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud; y, advertidos sobre la gravedad del juramento y de las penas de perjurio, me solicitan que recepte su declaración juramentada: Nosotros: **DAYANA NAYELLY VELOZ RAMOS,** de estado civil soltera; **y, JOSEPH MATEO BAYAS PUNINA,** de estado civil soltero, declaramos que los criterios e ideas emitidos en el presente Proyecto de investigación de titulación es de nuestra absoluta autoría, titulado **"COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE ORQUIECTOMÍA TRADICIONAL Y ELECTROCIRUGÍA BIPOLAR SOBRE LA INFLAMACIÓN POSTQUIRÚRGICA EN CANINOS",** previo a la obtención del título de Médicos Veterinarios, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente, carrera de Medicina Veterinaria.- Es todo cuanto puedo declarar en honor a la verdad.- Para su otorgamiento se observaron los preceptos de ley y leída que les fue a los comparecientes íntegramente por mí la Notaria, aquellos se afirman y ratifican en todas sus partes y firman junto conmigo en unidad de acto, incorporando al protocolo de esta Notaria la presente escritura de Declaración Juramentada, de todo cuanto doy Fe.----------

SRTA. DAYANA NAYELLY VELOZ RAMOS.
C.C. 0202000162

SR. JOSEPH MATEO BAYAS PUNINA.
C.C. 1805794318

NOTARIA CUARTA DEL CANTÓN GUARANDA

ABOGADO GALO GERMAN MONAR GAVILANES.
NOTARIO SUPLENTE CUARTO DEL CANTÓN GUARANDA

JOSEPH BAYAS, DAYANA VELOZ
COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE ORQUIECTOMÍA TRADICIONAL Y ELECTROCIRUGÍA BIPOLAR.

My Files

My Files

Universidad Estatal de Bolivar

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::3117:513921705

102 páginas

Fecha de entrega

16 oct 2025, 7:10 p.m. GMT-5

17.661 palabras

97.831 caracteres

Fecha de descarga

16 oct 2025, 7:22 p.m. GMT-5

Nombre del archivo

COMPARACIÓN DE LAS TÉCNICAS QUIRÚRGICAS DE ORQUIECTOMÍA TRADICIONAL Y ELECTROCI....docx

Tamaño del archivo

4.9 MB

.....

Dr. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas PhD

TUTOR

CI: 0201104296

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 10 palabras)

Exclusiones

- N.° de coincidencias excluidas

Fuentes principales

3% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
2% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.° de alerta de integridad para revisión

Texto oculto
29 caracteres sospechosos en N.° de páginas
El texto es alterado para mezclarse con el fondo blanco del documento.

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. Jaime Wilfrido Aldaz Cárdenas PhD

TUTOR

CI: 0201104296

DEDICATORIA

Con el corazón lleno de gratitud, me complace dedicar este trabajo a todas las personas que han sido pilares en mi camino hacia la meta que hoy alcanzo.

De manera especial a mi madre Matilde Ramos quien, con su amor incondicional, sacrificios y esfuerzo infinito me ha instruido y alentado para continuar con esta gran meta propuesta. Gracias por creer en mí incluso en los momentos en los que yo dudé de mi capacidad, por sus palabras de aliento y por enseñarme el valor de la perseverancia. Este logro no sería posible sin su apoyo inquebrantable y amor incondicional.

A mi familia por ser mi refugio y mis compañeros de vida, y por recordarme siempre la importancia de los lazos que nos unen, y su apoyo incondicional que a pesar de todo siempre me han alentado para continuar en este largo proceso de formación académica.

A mi padre Luis Veloz, quien ahora descansa en paz, agradezco infinitamente por su bendición y su gran esfuerzo realizado en vida, cuya memoria sigue inspirándome día a día, este logro también es un homenaje a su legado en mi vida, recordando siempre su amor, su apoyo y su gran confianza en mis destrezas y mi capacidad.

A los Doctores quienes más allá de transmitir conocimiento, sembraron en mí la curiosidad, el compromiso y el respeto por esta gran y noble profesión, pues su guía ha sido luz en los momentos de incertidumbre y un ejemplo que llevaré siempre conmigo.

A mis amigos, por las risas, los consejos y los momentos compartidos que hicieron este camino más llevadero y de mayor confianza y esfuerzo. Gracias por estar ahí, por entender mis ausencias y por celebrar conmigo cada pequeño logro.

Dayana Nayelly Veloz Ramos

DEDICATORIA

A mi familia, que ha sido el pilar inquebrantable en cada paso de mi vida: principalmente a mi madre, Norma del Rocío Punina, cuya fortaleza, sacrificio y amor infinito me han enseñado el verdadero significado de la dedicación y el compromiso. Gracias por ser la luz que guía mis días y la voz que me impulsa a seguir adelante aun en los momentos más difíciles. Eres el ejemplo vivo de que el amor y el esfuerzo transforman vidas.

A mi padre, Julio Augusto Bayas, quien ahora descansa en paz. Aunque físicamente no estás aquí, tu presencia sigue viva en mi corazón y tus enseñanzas perduran en cada decisión que tomo. A ti, que fuiste un modelo de sabiduría, honestidad y bondad, te dedico este logro con la esperanza de honrar todo lo que representaste en vida. Gracias por ser mi inspiración eterna.

A la Universidad Estatal de Bolívar, un lugar que no solo me brindó una educación de calidad, sino también un espacio para crecer como persona y profesional. A sus docentes, que con paciencia, dedicación y vocación me guiaron por el camino del conocimiento, quiero expresar mi profunda gratitud. Ustedes no solo impartieron lecciones, sino también valores y ejemplos que permanecerán conmigo para siempre.

Este trabajo no es solo un resultado académico, sino el fruto de todo el amor, apoyo y esfuerzo que he recibido de quienes me rodean. A todos ustedes, les dedico este logro con el corazón lleno de gratitud y la promesa de continuar esforzándome para honrar su confianza y apoyo

Joseph Mateo Bayas Punina

AGRADECIMIENTO

Al culminar esta etapa tan significativa en nuestra vida, queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a todas las personas que hicieron posible este logro.
A nuestras familias por su amor incondicional, su apoyo constante y su confianza en nuestras capacidades. Su ejemplo de esfuerzo y dedicación nos han inspirado a dar lo mejor de nosotros en cada paso de esta larga trayectoria.
En especial a nuestras madres por su apoyo emocional, e incondicional, por sus palabras de aliento y por creer siempre en nuestro potencial.
A nuestros Doctores quienes con paciencia y dedicación nos guiaron durante este proceso. Gracias por compartir su conocimiento, sus valiosas enseñanzas y por impulsarnos a superar nuestros límites.
A nuestros compañeros y amigos, quienes con su compañía lograron que este recorrido sea más ameno, sus palabras de ánimo y su apoyo en momentos de dificultad son algo que siempre recordaremos y guardaremos en nuestros corazones con gran aprecio.
A todas aquellas personas que contribuyeron a nuestra formación profesional y personal, cada experiencia compartida ha sido de provecho para avanzar en este largo camino.
Finalmente, un agradecimiento mutuo por la perseverancia y el compromiso, por aprender de los momentos difíciles y celebrar cada pequeño paso que nos ha traído hasta este gran logro.

Joseph Mateo Bayas Punina

Dayana Nayelly Veloz Ramos

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CONTENIDO	**Pág**
CAPÍTULO I	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PROBLEMA	3
1.3. OBJETIVOS	4
1.3.1. Objetivo general	4
1.3.2. Objetivos específicos	4
1.4. HIPÓTESIS	5
CAPÍTULO II	6
2. MARCO TEÓRICO	6
2.1. Anatomía del tracto reproductor del macho canino	6
2.2. Orquiectomía	8
2.3. Técnicas quirúrgicas	8
2.3.1. Castración cerrada	8
2.3.2. Orquiectomía preescrotal abierta	9
2.3.3. Castración por cauterización bipolar	9
2.4. Electrocirugía	9
2.4.1 Electrocirugía monopolar	10
2.4.2. Electrocirugía bipolar	10
2.4.3. Instrumentos quirúrgicos bipolares	11
2.4.4. Electrobisturí	11
2.4.5. Electrocoagulación	12
2.4.6. Electrocauterización	12

2.4.7. Fusión de tejidos por electrocirugía 12

2.5. Hemostasia 13

2.5.1. Hemostasia primaria 13

2.5.2. Hemostasia secundaria 13

2.5.3. Hemostasia quirúrgica 14

2.5.4. Hemostasia tópica y química 14

2.5.5. Hemostasia térmica 14

2.5.6. Hemostasia mecánica 15

2.5.7 Suturas 15

2.6. Reacción tisular 16

2.7. Inflamación 16

2.7.1. Inflamación aguda 17

2.7.2. Inflamación crónica 17

2.8. Proteínas de fase aguda 18

2.8.1 Proteína C Reactiva 18

2.9. Anestesia general 19

2.9.1. Propofol 19

2.9.2. Clorhidrato de Tramadol 20

2.9.3. Xilacina 20

2.9.4. Clorhidrato de Ketamina 20

2.9.5. Diazepam 21

2.10. Control y tratamiento postquirúrgico 21

2.10.1. Cefalexina 21

2.10.2. Carprofeno 22

2.11. Análisis hematológico 22

2.11.1. Hemograma 22

2.11.2. Leucograma 23

- Neutrófilos 23
- Neutrófilos con desviación 23
- Eosinófilos 24
- Monocitos 24
- Linfocitos 24
- Plaquetas 25

CAPÍTULO III 26

3. MARCO METODOLÓGICO 26

3.1. Ubicación de la investigación. 26

- Localización de la investigación. 26
- Situación geográfica y edafoclimática 26
- Zona de vida. 26

3.2 Metodología. 27

3.2.1. Material experimental. 27

3.2.2. Factores en estudio 27

3.2.3. Tratamientos. 27

3.2.4. Descripción de la unidad experimental. 27

3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico. 28

3.2.6. Tipos de análisis. 28

3.2.7. Métodos de evaluación y datos tomados 28

3.2.8. Manejo de la investigación 30

CAPÍTULO IV 33

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN. 33

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS. 33

4.1.1. Edad 34

4.1.2. Peso 37

4.1.3. Condición corporal 39

4.1.4. Temperatura 41

4.1.5. Frecuencia Cardíaca 44

4.1.6. Frecuencia respiratoria 47

4.1.7. Resultados hematológicos 49

4.1.8. Proteína C reactiva 52

4.1.9. Recuperación quirúrgica 56

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS 58

CAPÍTULO V 59

5.1. CONCLUSIONES 59

5.2. RECOMENDACIONES 60

BIBLIOGRAFÍA 61

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

N°	Detalle	Pág.
Tabla 1.	Situación geográfica y edafoclimática	26
Tabla 2.	Descripción de la unidad experimental	28
Tabla 3.	Análisis de muestra experimental	33
Tabla 4.	Edad de los pacientes	34
Tabla 5.	Peso del paciente	37
Tabla 6.	Condición corporal	39
Tabla 7.	Temperatura del paciente	41
Tabla 8.	Frecuencia cardíaca	44
Tabla 9.	Frecuencia respiratoria	47
Tabla 10.	Resultados hematológicos	49
Tabla 11.	Resultados de las pruebas pcr	52
Tabla 12.	Análisis estadístico de la prueba t- Student(resultados pcr) mg/l	53
Tabla 13.	Recuperación quirúrgica en días	56

ÍNDICE DE FIGURAS

N°	Detalle	Pág.
Figura 1.	Análisis de muestra experimental	33
Figura 2.	Edad (meses) Grupos A y B	34
Figura 3.	Peso Grupos A y B	37
Figura 4.	Condición corporal Grupos A y B	39
Figura 5.	Temperatura Grupos A y B	41
Figura 6.	Frecuencia cardíaca Grupos A y B	44
Figura 7.	Frecuencia respiratoria Grupos A y B	47
Figura 8.	Gráfico de cajas y bigotes en base a la prueba t -Student	54
Figura 9.	Recuperación de pacientes Grupos A y B	56

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **Detalle**

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación.

Anexo 2. Resultados de análisis

Anexo 3. Base de datos

Anexo 4. Fichas de recolección de datos

Anexo 5. Ficha de autorización anestésica y quirúrgica

Anexo 6. Evidencia fotográfica del proyecto de investigación

Anexo 7. Glosario de términos

RESUMEN

La orquiectomía canina es un procedimiento quirúrgico ampliamente utilizado en la Medicina Veterinaria por los múltiples beneficios que aporta al bienestar animal, incluyendo la prevención de patologías del sistema reproductor, el control poblacional y la mejora del comportamiento. En este estudio, desarrollado en la Clínica Veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar, se compararon los efectos postoperatorios de dos técnicas quirúrgicas: la orquiectomía tradicional y la orquiectomía mediante electrocirugía bipolar, con el propósito de determinar cuál técnica generaba una menor respuesta inflamatoria y favorecía una recuperación más rápida. Se trabajó con 40 caninos machos de diferentes razas y edades, seleccionados bajo criterios clínicos específicos y distribuidos aleatoriamente en dos grupos experimentales de 20 animales cada uno; fueron sometidos a exámenes clínicos, hematológicos y de laboratorio, para los protocolos anestésicos y la intervención quirúrgica. La evaluación de la inflamación se basó en la cuantificación de la proteína C reactiva (PCR) en suero sanguíneo, tomada a las 48 horas posteriores a la cirugía. Se utilizó análisis estadístico descriptivo y la prueba t de Student con un nivel de significancia del 5 %. Los resultados mostraron diferencias significativas entre ambos grupos: el grupo A (técnica tradicional) presentó valores más altos de PCR, con una media de 2.195 mg/l, mientras que el grupo B (electrocirugía bipolar) mostró una media de 1.465 mg/l, con un valor p = 0.0178 e intervalo de confianza [0.134, 1.326], confirmando que la electrocirugía produjo menor inflamación. Además, el tiempo promedio de recuperación fue de 7.2 días para el grupo A y de 5.85 días para el grupo B, evidenciando una recuperación más rápida con la técnica de electrocirugía bipolar. Se concluyó que la electrocirugía bipolar es una alternativa eficaz y ventajosa para la orquiectomía en caninos, al reducir la inflamación postquirúrgica y optimizar el tiempo de recuperación, contribuyendo así a una mejor práctica clínica.

Palabra clave: Orquiectomía canina, electrocirugía bipolar, respuesta inflamatoria, proteína C reactiva, recuperación postquirúrgica

SUMMARY

Canine orchiectomy is a surgical procedure widely used in Veterinary Medicine due to the many benefits it brings to animal welfare, including the prevention of reproductive system diseases, population control, and improved behavior. In this study, conducted at the Veterinary Clinic of Bolívar State University, the postoperative effects of two surgical techniques were compared: traditional orchiectomy and orchiectomy using bipolar electrosurgery, with the aim of determining which technique generated a lower inflammatory response and promoted faster recovery. Forty male dogs of different breeds and ages were selected according to specific clinical criteria and randomly divided into two experimental groups of 20 animals each. They underwent clinical, hematological, and laboratory examinations for the anesthetic protocols and surgical intervention. Inflammation was assessed based on the quantification of C-reactive protein (CRP) in blood serum, taken 48 hours after surgery. Descriptive statistical analysis and Student's t-test were used with a significance level of 5%. The results showed significant differences between the two groups: group A (traditional technique) had higher CRP values, with a mean of 2,195 mg/l, while group B (bipolar electrosurgery) showed a mean of 1,465 mg/l, with a p-value of 0.0178 and a confidence interval of [0.134, 1.326], confirming that electrosurgery produced less inflammation. In addition, the average recovery time was 7.2 days for group A and 5.85 days for group B, showing a faster recovery with the bipolar electrosurgery technique. It was concluded that bipolar electrosurgery is an effective and advantageous alternative for orchiectomy in dogs, reducing post-surgical inflammation and optimizing recovery time, thus contributing to better clinical practice.

Keyword: Canine orchiectomy, bipolar electrosurgery, inflammatory response, C-reactive protein, post-surgical recovery

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

La orquiectomía es un procedimiento quirúrgico ampliamente utilizado en la Medicina Veterinaria a nivel mundial, aportando múltiples beneficios al bienestar y salud animal, incluyendo la prevención de patologías reproductivas y el control poblacional a nivel global. La comparación de las técnicas quirúrgicas es de clara importancia en el cuidado animal velando por su salud física y mental, razón por la cual es necesario realizar los estudios pertinentes (Moya, 2023)

En Ecuador, tanto el bienestar animal como la tenencia responsable de mascotas se han convertido en temas de gran interés, impulsados por políticas públicas, campañas municipales y el trabajo de instituciones académicas. Según Manrique (2023), la tenencia responsable implica un compromiso integral por parte de los propietarios, que incluye proporcionar una alimentación adecuada, atención veterinaria oportuna y un entorno saludable. En este contexto, la esterilización canina se ha consolidado como una herramienta fundamental para el control poblacional, la reducción de conductas agresivas y la prevención de enfermedades del sistema reproductor, contribuyendo de manera directa al bienestar animal y la salud pública.

También cabe destacar que, dentro de la Medicina Veterinaria en los últimos años, los avances tecnológicos han permitido la incorporación de técnicas tales como la aplicación de la electrocirugía bipolar que ha mostrado un crecimiento gradual, especialmente en clínicas y centros universitarios que cuentan con equipamiento avanzado. Aunque en regiones rurales, como Bolívar y Guaranda, su uso aún es limitado, su implementación promete optimizar los procedimientos de orquiectomía y esterilización. De acuerdo con el estudio de Álamo et al., (2021), esta técnica permite una recuperación más rápida y una respuesta inflamatoria menos intensa en comparación con los métodos convencionales, lo que sugiere un potencial en la eficiencia quirúrgica y el bienestar animal.

Un aspecto menos estudiado en la comparación de estas técnicas ha sido su impacto en la respuesta inflamatoria postquirúrgica y el estrés fisiológico asociado. Por ello, este estudio comparó las técnicas de ligadura tradicional y electrocirugía bipolar en machos caninos sometidos a orquiectomía**,** analizando la variación de la proteína C reactiva como indicador de la respuesta inflamatoria, lo que permitió identificar diferencias en la recuperación y evaluar los beneficios clínicos de cada procedimiento, considerando tanto la seguridad como la eficiencia quirúrgica.

De esta manera, la investigación contribuyó al desarrollo de prácticas quirúrgicas más seguras, rápidas y adaptadas al fortalecimiento del conocimiento sobre la aplicación de la electrocirugía bipolar y su impacto en la salud de los animales de compañía.

1.2. PROBLEMA

La sobrepoblación y el abandono de perros es un problema creciente en torno al bienestar animal y la salud pública, esto se desencadena debido a la falta de esterilización en caninos, ya que los propietarios evitan someterlos a esta práctica quirúrgica, debido a preocupaciones que surgen en torno al dolor, inflamación y recuperación postquirúrgica y posibles efectos adversos que puedan afectar la calidad de vida del animal.

En el caso de la orquiectomía canina la técnica empleada puede influir en la recuperación del paciente, entre las técnicas más destacadas se encuentran la electrocirugía bipolar y la orquiectomía tradicional ambas eficaces en torno a la hemostasia, pero se debe tener en cuenta que a su vez estas técnicas generan un daño tisular que desencadena procesos inflamatorios como parte de la respuesta fisiológica del cuerpo. Esta respuesta inflamatoria influye negativamente en la recuperación postquirúrgica, prolongando el tiempo de convalecencia.

El desconocimiento sobre cual técnica genera una menor respuesta inflamatoria y por lo tanto una mejora en la recuperación postquirúrgica del paciente, imposibilita la optimización en torno al mejoramiento de los protocolos de medicación postquirúrgica, afectando al bienestar del animal, ya que una inflamación descontrolada solo incrementa el malestar del mismo.

Se realizó un análisis comparativo de estas técnicas quirúrgicas dentro de la orquiectomía canina para identificar la técnica que provocó una menor respuesta inflamatoria y garantizó una mejor recuperación, aportando datos de gran relevancia que permitieron la optimización de los protocolos postquirúrgicos. Al reducir el impacto de la inflamación, también se logró una recuperación más eficiente, además de reducir significativamente el nivel de estrés en los pacientes. De esta manera, la elección de la técnica más adecuada contribuyó positivamente a una mayor aceptación de la orquiectomía canina por parte de los propietarios, contribuyendo significativamente a la disminución de la sobrepoblación canina.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. Objetivo general

Comparar entre la orquiectomía tradicional y electrocirugía bipolar la inflamación postquirúrgica en caninos.

1.3.2. Objetivos específicos

- Determinar la mejor técnica quirúrgica que favorece la recuperación con menores niveles de inflamación.
- Evaluar los niveles de proteína C reactiva en el post operatorio en pacientes caninos.

1.4. HIPÓTESIS

Ho: En la comparación entre la orquiectomía tradicional y la electrocirugía bipolar no existen diferencias significativas en la inflamación postquirúrgica en los caninos.

Ha: En la comparación entre la orquiectomía tradicional y la electrocirugía bipolar existen diferencias significativas en la inflamación postquirúrgica en los caninos

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía del tracto reproductor del macho canino

Los órganos genitales masculinos son los encargados tanto de la formación, maduración, así como del transporte de las células germinales masculinas, los testículos son los responsables de la producción de los espermatozoides y hormonas, por consiguiente, estos son almacenados en el epidídimo, para posteriormente llegar a la uretra en la cual se dará paso a la formación del semen. (Ungerfeld, 2020)

El testículo es la gónada masculina, este es un órgano par que se encuentra situado bilateralmente, en la región lumbar y medial al riñón embrionario, alojado en conjunto con el epidídimo en las bolsas escrotales situadas en el exterior de la cavidad abdominal. Son de características ovales, firmes y lisos, estos se encuentran cubiertos por un tejido fibroso y denso que toma el nombre de túnica albugínea, y por la capa visceral de la túnica vaginal, además de la túnica externa vaginal parietal (Sánchez et al., 2021).

El epidídimo se compone de tres regiones anatómicas, cabeza cuerpo y cola, en la cabeza los conductos deferentes del testículo ingresan a reunirse en el conducto del mismo, en el cual el conducto da forma al cuerpo del epidídimo, sitio que provee un ambiente adecuado para la maduración de los espermatozoides que se quedan almacenados en una posición terminal hasta que se produzca la eyaculación, la cola del epidídimo se sostiene por ligamentos por una porción del testículo mediante el ligamento propio y la otra base del proceso vaginal por medio del ligamento de la cola del epidídimo. (Rueda, 2021)

El conducto deferente transcurre en dirección medial en dirección al cordón espermático hasta llegar al anillo vaginal. El cordón espermático empieza en el anillo inguinal profundo, que se encuentra constituido de varias estructuras que son: el conducto deferente junto la vena y arteria del conducto deferente, la arteria

testicular, el plexo pampiniforme, vasos linfáticos e inervaciones. Son estructuras que quedan envueltas por el mesorquio a excepción del conducto deferente y sus vasos, que son envueltos por una capa serosa (meso ducto deferente el cual se encuentra adherido en el mesorquio) (Ungerfeld, 2020).

La próstata es la única glándula genital accesoria que posee el canino, está ubicada a la altura del borde craneal del pubis, a su vez se encuentra rodeando tanto el cuello de la vejiga como la uretra mediante su unión, además posee dos lóbulos derecho e izquierdo que se encuentran separados por el septo medio fibroso, la cápsula y el estroma están constituidos en su mayoría por musculo liso, su función principal es la producción de secreciones que poseen un pH alcalino, con el fin de que el volumen de eyaculado sea más elevado, además de neutralizar la acidez de la orina en el interior de la uretra generando un espacio adecuado para la supervivencia de los espermatozoides, su tamaño y peso dependen de la edad y estimulación hormonal (Naula, 2022).

La uretra posee una forma tubular y hueca, que se encuentra extendida desde el cuello de la vejiga hasta un orificio externo del pene, por su localización toma el nombre de uretra pelviana a la porción que se encuentra en la zona pélvica y uretra peneana a la porción que se dirige por el pene, esta cumple con la función de la eliminación de la orina como también del semen (Guamán, 2023).

El pene es el órgano copulador del macho, localizado en el arco isquiático hasta la pared abdominal ventral, está conformado por raíz que se origina a partir de la unión de los dos pilares del pene con el bulbo del mismo, continuando con el cuerpo que en su extremo se encuentra el glande constituyendo una cuarta parte de su longitud, este órgano está rodeado de tejido conectivo revestido con endotelio que al existir excitación debido a la presión se llena de sangre generando la congestión de este y permitiendo su introducción en la vagina, además posee un hueso peneano, os penis que es de forma convexa dorsalmente y en la cara ventral posee un surco con la finalidad de albergar a la uretra, el prepucio es una vaina de piel que envuelve a la parte no eréctil del pene, en el interior se adhiere al bulbo del glande y en la mucosa prepucial se conoce como mucosa peneana, además posee glándulas sebáceas

encargadas de secretar esmegma para facilitar la introducción del miembro (Rueda, 2021)

2.2. Orquiectomía

Es la técnica quirúrgica mediante la cual se da la remoción de las gónadas del canino, considerándolo así uno de los métodos más seguros ya que elimina la fuente de producción de espermatozoides, así como también inhibe la producción de hormonas que influyen directamente en el comportamiento sexual del animal (Guamán, 2023).

Esto también refleja un cambio significativo en el comportamiento del animal, mejorando su conducta, reduciendo su agresividad, evitando también el marcaje territorial, además de reducir significativamente la presencia de neoplasias, traumatismos o enfermedades que afecten directamente el bienestar animal, debido a que el propósito de esta intervención quirúrgica es la limitación de la reproducción, en el ámbito social se ve reflejada su importancia ya que se contribuye a la reducción significativa en el número de animales abandonados (Belinchón, 2023).

2.3. Técnicas quirúrgicas

Para llevar a cabo el procedimiento quirúrgico en orquiectomía existen diferentes técnicas de manejo del tejido en las que se clasifican:

2.3.1. Castración cerrada

La técnica cerrada se ejecuta con el objetivo en que las túnicas del proceso vaginal quedan intactas, consiguiente se realiza una incisión de forma escrotal o pre escrotal en la piel y el tejido subcutáneo, usando ambas manos, se ubica el polo caudado del testículo y se ejerce presión hacia la incisión para exponerlo. Con el uso de la mano derecha se sostiene el testículo y con la mano izquierda se lo toma con una gasa para proceder a romper el ligamento escrotal, que se encuentra unido al polo caudal del testículo, separando el cordón espermático de los tejidos circundantes, posterior

a esto realizar las ligaduras del cordón espermático y seccionar los testículos una vez realizada la correcta hemostasia (Fossum, 2019).

2.3.2. Orquiectomía preescrotal abierta

Esta técnica indica que la incisión debe seccionar piel y tejidos subcutáneos a lo largo del rafe sobre el testículo desplazado y continua a través de la fascia espermática, luego incidir la túnica vaginal parietal, no se debe incidir en la túnica albugínea para evitar la exposición del parénquima testicular y se debe colocar una pinza hemostática a través de la túnica vaginal parietal donde se une con el epidídimo, posteriormente se debe separarlos mediante un desgarro ya sea manual o digital de la cola del epidídimo desde la túnica, durante la tracción sobre la túnica con las pinzas hemostáticas y exteriorizar el testículo mediante tracción caudal hacia afuera, para proceder a ligarlas de forma individual el conducto deferente y los paquetes vasculares , para realizar una ligadura con el fin de obtener hemostasia (Vargas, 2021).

2.3.3. Castración por cauterización bipolar

El proceso de castración por medio de cauterización bipolar, la técnica quirúrgica no varía se realiza el mismo procedimiento, pero al momento de realizar la extracción de los testículos en lugar de usar ligaduras para hemostasia se utiliza una pinza de cauterización bipolar es decir que aplica corriente eléctrica en los dos extremos para atravesar el tejido a su paso y generar coagulación inmediata de los vasos sanguíneos arterias y venas (Ruiz & Regalado, 2021).

2.4. Electrocirugía

Es la aplicación quirúrgica basada en el uso de corriente eléctrica de alta frecuencia para diseccionar rápidamente tejidos blandos, así como también para el sellado de vasos sanguíneos y linfáticos durante la cirugía, permitiendo una visualización optima en el campo operatorio en los procesos de intervención quirúrgica previniendo hemorragias y ahorrando tiempo quirúrgico (Katoch & Mysore, 2019).

La electrocirugía utiliza corriente alterna es decir cambia su dirección regularmente, esto provoca la oscilación de los iones celulares generando calor por fricción, obteniendo alta eficacia hemostática, por ello la energía eléctrica se transforma en energía mecánica y posteriormente a energía térmica de manera intracelular, el calor generado en el tejido dependerá de la intensidad de la corriente, la distancia de este hasta el electrodo y el periodo de tiempo que se aplicara la energía de radiofrecuencia, la muerte celular ocurre entre 40 y 50 °C y más, mientras que la vaporización celular ocurre a 100°C. (Baigrie et al.,2023).

2.4.1 Electrocirugía monopolar

Este procedimiento quirúrgico utiliza un único electrodo activo que se coloca directamente en la zona de la intervención quirúrgica, en este tipo de electrocirugía, la corriente eléctrica se transmite mediante el dispositivo conectado que es un electrodo activo, pasando directamente hacia el tejido que se desea tratar, posteriormente pasa a través del cuerpo del paciente, hasta donde se coloca un electrodo adicional, conocido como electrodo de retorno o tierra que es fundamental, puesto que este va a permitir que se complete el circuito eléctrico y así evitar quemaduras o lesiones en otros puntos del cuerpo, la electrocirugía monopolar es ampliamente utilizada en diferentes especialidades por su capacidad para cortar y coagular tejidos de manera rápida y totalmente eficiente (Chiapone & Bailey, 2022).

2.4.2. Electrocirugía bipolar

La electrocirugía bipolar, no posee un electrodo dispersivo, por lo tanto la corriente que se emite fluye desde el generador solo en el tejido, por medio de dos electrodos que se encuentran en las pinzas o instrumentos quirúrgicos, los cuales se colocan a ambos lados del tejido que se desea tratar, la corriente en la electrocirugía bipolar no atraviesa otras zonas del cuerpo, sino que se concentra exclusivamente entre los dos puntos de contacto, esto permite realizar procedimientos más seguros en áreas sensibles, ya que el efecto principal es la electro desecación del tejido, lo que facilita la coagulación y reduce el sangrado (El-Sayed & Ertan, 2021).

2.4.3. Instrumentos quirúrgicos bipolares

Los instrumentos bipolares sirven para sujetar, cauterizar y coagular tejidos seleccionados de diferentes tamaños, en función del tipo y de la profundidad. Además, existen pinzas bipolares, coaguladores bipolares que se emplean en campos profundos y por último las pinzas de sellado vascular que tienen ramas aisladas para evitar la difusión periférica de la energía, otorgando resultados de sellado vascular seguro (Rodríguez et al., 2020).

2.4.4. Electrobisturí

Es la unidad electroquirúrgica, que utiliza fenómenos eléctricos para producir calor, es decir son instrumentos que generan ondas de radio de alta frecuencia, muy distintivas del electrobisturí que usa una resistencia variable de calor generando corte y hemostasia por quemadura. En la electrocoagulación el calor es generado cuando una corriente de alta frecuencia recorre y atraviesa en el tejido. Para el debido funcionamiento de este equipo la corriente necesita un circuito completo, es decir que se necesita de la unidad electroquirúrgica, que produce la corriente; un electrodo activo como uno pasivo, también llamado dispersivo, indiferente, neutro, o placa de retorno o tierra (Holmes, 2018).

El lápiz para el electrobisturí, es aquel que dependiendo de la intensidad de la corriente que reciba, realizará las funciones de corte o coagulación en el tejido a tratar, si se desea realizar un corte la corriente debe tener una frecuencia elevada, para que así se dé la ruptura de los tejidos, por otro lado para lograr la coagulación la corriente que reciba el electrobisturí debe ser menor pero con un voltaje mayor, para que así la temperatura de los tejidos aumente, mediante lo cual se dé el sellado de los vasos sanguíneos (Ruiz & Regalado, 2021).

El correcto funcionamiento del electrobisturí, consta de el electrodo activo mismo que posee una pequeña superficie designada para dirigir la corriente hacia un lugar específico, el mango del electrocauterio, el electrodo activo no se calienta, sirve para entregar la energía eléctrica en un área concentrada transformándola en calor que se produce por la resistencia tisular al contacto con el flujo de corriente a

medida que la energía eléctrica es absorbida y transformada en energía térmica, el electrodo dispersivo consiste en una superficie que lleva a cabo la dispersión de la corriente para llevarla hacia la unidad generadora, así cerrando el circuito, permitiendo tener un campo quirúrgico limpio y un abordaje más rápido (Tatay & Fernández, 2024).

2.4.5. Electrocoagulación

La electrocoagulación la CE es de un voltaje bajo 1500 V y tendrá una corriente de salida de alto amperaje de 2,5 y 6 A, causando el proceso de electro desecación con mayor efecto destructivo penetrando el tejido, para ello se utiliza un electrodo que haga contacto con piel y otro electrodo de retorno, con ello se logra que el tejido obtenga hemostasia efectiva, y exista coagulación, esto genera una apariencia de tejido cocinado mas no chamuscado por lo que se la denomina como coagulación blanca (Holmes, 2018).

2.4.6. Electrocauterización

Es una técnica ampliamente utilizada en procedimientos quirúrgicos que utiliza la energía térmica sin que la corriente eléctrica pase directamente a través del paciente, para extirpar tejidos dañados o no deseados, así como para cauterizar vasos sanguíneos, donde el control hemostático es crucial para reducir el riesgo de complicaciones quirúrgicas, aplicada en especialidades médicas. (Pfenninger, 2020).

2.4.7. Fusión de tejidos por electrocirugía

Consiste en utilizar la energía eléctrica de alta corriente y bajo voltaje, combinada con presión, para lograr la hemostasia en vasos sanguíneos de diámetros inferiores a 7 mm, así como en vasos linfáticos y tejidos, mediante el sellado producido por el colágeno y elastina, derivando en una fibrosis con escasa inflamación. Sus principales beneficios incluyen la disminución del tiempo quirúrgico, ya que permite cortar, coagular y manipular tejidos de manera simultánea, la reducción del

riesgo de sangrado debido a que el sellado resiste hasta tres veces la presión sistólica normal (Ochoa, 2022).

2.5. Hemostasia

La hemostasia es un proceso fisiológico muy complejo que requiere de la existencia de un equilibrio entre diversos elementos como células endoteliales, plaquetas, fibroblastos, factores de coagulación, inhibidores y proteínas de la matriz extracelular, este mecanismo se activa cuando los vasos sanguíneos se lesionan provocando la adhesión plaquetaria local. Una vez activada la hemostasia primaria, las plaquetas agregadas forman el tapón hemostático primario cuyo periodo vital es corto e inestable (Couto, 2019).

2.5.1. Hemostasia primaria

Es un proceso en el que las plaquetas como células anucleadas, desempeñan un papel fundamental al ser derivados de megacariocitos, contienen gránulos con diversos componentes esenciales, que al producirse una lesión vascular se expone la colágena, las plaquetas se activan y se adhieren a la zona dañada con la ayuda del factor von Willebrand, las plaquetas cambian su forma y liberan agonistas plaquetarios promoviendo la agregación plaquetaria mediante la unión de glucoproteínas como la IIb/IIIa, formando un coágulo primario, crucial para reclutar factores de coagulación e iniciar la hemostasia secundaria (Gonzalez et al., 2020).

2.5.2. Hemostasia secundaria

La hemostasia secundaria se encargará de la transición del tapón hemostático de fibrinógeno soluble en un tapón definitivo y estable. Se trata de un sistema muy regulado, cuya activación se produce de forma simultánea a la activación plaquetaria. Las enzimas activas se encargarán de transformar proenzimas en enzimas activas, que a su vez pueden combinarse con cofactores para dar lugar a actividades enzimáticas que actuarán en forma de cascada (Reyes, 2022).

El FT, presente en ciertas células como pericitos y células adventicias, actúa como cofactor para el factor VII (FVII). Al unirse el FVII al FT, se activa a FVIIa, que a

su vez activa los factores X (FX) y IX (FIX), generando una pequeña cantidad de trombina. Los factores como las plaquetas y el FVIII unido al factor von Willebrand (FvW) permanecen en el espacio intravascular hasta que se produce una lesión y las plaquetas liberan una forma parcialmente activada del factor V (FV), que se combina con el Fax en las células portadoras de FT para formar complejos de protrombinasa y la trombina activa el complejo FVIII-FvW, iniciando una cascada que refuerza el tapón plaquetario inicial (Center, 2023).

2.5.3. Hemostasia quirúrgica

La hemostasia quirúrgica es una práctica esencial en el campo de la cirugía que tiene como objetivo detener y controlar el flujo sanguíneo de manera simultánea durante procedimientos quirúrgicos, lo que permite al cirujano trabajar en un campo quirúrgico limpio y sin obstrucciones, existen múltiples opciones de control de sangrado en cirugía mediante métodos mecánicos, químicos, tópicos y térmicos para lograr resultados efectivos en diversas situaciones clínicas (Garcia, 2020).

2.5.4. Hemostasia tópica y química

La hemostasia tópica y química representan a un conjunto diverso y heterogéneo. de productos empleados para el tratamiento de residuos hemorrágicos de variado nivel y ubicación, resultan beneficiosos, en el tratamiento de la hemorragia en heridas y superficies quirúrgicas, destacan por su particular interés en el control de sangrados dispersos, en pacientes con problemas anatómicos sensibles con problemas de hemostasia y trastornos de la misma, favoreciendo la coagulación mediante adhesivos quirúrgicos, colas sintéticas, derivados de la sangre, como fibrinógeno y trombina, sellantes de fibrina y colágeno (Arévalo et al., 2020).

2.5.5. Hemostasia térmica

Crea un aumento de la temperatura frente a la transferencia de energía a los tejidos, lo que provoca la contracción de las paredes vasculares y del tejido periférico con la formación del coágulo. Esto provoca inflamación e hinchazón alrededor de los 34°C, la inactivación de las enzimas alrededor de 45°C y la desnaturalización de

las proteínas, resultando en la coagulación tisular a temperaturas que superan los 60°C, ocasionando una lesión en los eritrocitos provocando la quimiotaxis plaquetaria posterior la lisis de la membrana celular sometida a temperaturas de 100°C provocando la desecación de los tejidos (Garcia, 2020).

2.5.6. Hemostasia mecánica

La hemostasia mecánica es un conjunto de técnicas esenciales para controlar el sangrado en contextos quirúrgicos y de emergencia. Entre los métodos más utilizados se encuentra la compresión directa, que ha demostrado ser efectiva para detener hemorragias externas al aplicar presión sobre la herida(Smith et al., 2020).

En casos de sangrado severo en extremidades, el uso de torniquetes ha sido ampliamente recomendado, siempre que se aplique de manera correcta para evitar complicaciones isquémicas (Kragh et al., 2019).

Además, en procedimientos quirúrgicos, técnicas como las suturas, ligaduras, pinzas y el uso de grapas hemostáticas han sido fundamentales para lograr una hemostasia efectiva y segura (Johnson et al., 2021).

2.5.7 Suturas

Se refiere al material que se utilizará para el cierre de una herida o la unión de tejidos- órganos, con el objetivo de mantenerlos unidos pero evitando la tensión, y el espacio muerto, esto con el fin de mejorar y maximizar el proceso de cicatrización, también teniendo en cuenta el aspecto estético, las características principales de una sutura son que posea una buena resistencia a la tracción en relación con el tamaño, buen manejo y además un proceso de anudado seguro, la elección de las suturas dependerá de las características de los tejidos, cicatrización y riesgo de infección (Byrne & Aly, 2019).

Suturas absorbibles; la absorción es la propiedad que posee el material para poder ser absorbido o no por el organismo, perdiendo así su resistencia a la tracción, son de gran elección para suturas profundas puesto que mantienen los bordes aproximados por tiempos definidos, logrando una mejor cicatrización, pueden

clasificarse en dependencia a su tiempo de absorción en poca duración 50 días, media duración 60 a 90 días, larga duración 180 a 210 días y de muy larga duración de 390 días, dentro de ellas encontramos la poligalactina 910, ácido poliglicólico, polidioxanona, Poliglecaprone 25, Poligliconato, catgut simple y crómico (Núñez et al., 2018).

2.6. Reacción tisular

En base a las suturas la reacción tisular es la respuesta que produce el cuerpo, dado que se percibe manipulación o como un cuerpo inusual. Sin embargo, el hilo de sutura es fabricado para los fines quirúrgicos tomando en cuenta varios factores que provocan la reacción tisular en los tejidos donde se sitúan, como la técnica de sutura, y el tejido donde se lleva a cabo (Casal & Gago, 2020).

La reacción tisular en la cauterización es de carácter juicioso en el uso de la electrocirugía por las características inherentes del corte electro coagulador, causando daño tisular marcado debido a que provoca cauterización de forma controlada deshidratando y provocando trombosis de vasos y al tejido, elevando el carácter del método a una lesión aumentando la respuesta tisular y respuesta inflamatoria (Giordano,et al., 2019).

2.7. Inflamación

La inflamación es la respuesta del sistema inmunitario de un organismo, al daño causado a sus células y tejidos vascularizados por patógenos bacterianos y por cualquier otro agresor de origen biológico, químico, físico o mecánico (Zambrano, 2022).

Es un mecanismo protector de suma importancia, siendo un medio por el cual las células fagocitarias y el sistema de complemento que en circunstancias normales se encuentran en el torrente sanguíneo, puedan emigrar a los tejidos y tengan acceso directo a los lugares de invasión microbiana o de lesión hística, por lo tanto, estos mecanismos protectores localizan y eliminan a los invasores y además ayudan a iniciar la reparación de la lesión hística (Tizard, 2018).

En caso de procesos quirúrgicos se presenta como un mecanismo biológico defensivo del organismo en respuesta a una agresión focal que puede ser de origen inerte que aporta una energía excesiva para la capacidad de resistencia del organismo, originándose un daño que se denomina traumatismo. También puede ser un microorganismo que penetra en el cuerpo, lo que se conoce como infección, o una alteración del sistema de defensa que agrede a ciertos elementos del organismo, en tales circunstancias la única posibilidad de defensa es la puesta en marcha de una reacción o respuesta inflamatoria (Garcia, 2021).

2.7.1. Inflamación aguda

Es la reparación y adaptación de los tejidos controlada por mecanismos de regulación a nivel molecular, celular y sistémico, partiendo desde el Nervioso Central y Periférico, Cardiovascular, Endocrino, Hemolinfopoyético e Inmunológico, que incluyen a los patrones moleculares vinculados al daño, las células envejecidas y componentes del sistema coagulante, junto a los estímulos exógenos. (Costa & Gonzales, 2019).

2.7.2. Inflamación crónica

La inflamación es un procedimiento que el sistema inmunológico inicia con el objetivo de detener el progreso del daño y, en un futuro, recuperar el tejido y eliminar los desechos mediante la respuesta inflamatoria para resguardar al organismo de infecciones, daños o patologías, incrementa la generación de glóbulos blancos, células del sistema inmunológico y compuestos conocidos como citocinas que contribuyen a luchar contra las infecciones. Sin embargo, cuando la inflamación perdura más allá de lo requerido y deja de actuar con el propósito de regeneración, se torna destructiva y el proceso se transforma en una disfunción por sí mismo contribuyendo al daño tisular, la fibrosis y a la cicatrización anormal del tejido (Pérez, 2020).

2.8. Proteínas de fase aguda

Son proteínas del plasma que experimentan cambios durante el proceso de inflamación, como respuestas del anfitrión ante la infección, inflamación o trauma incluyen una variedad de respuestas en la concentración de glóbulos rojos, proceso que estimula la producción hepática de proteínas de fase aguda que se realiza a través de citocinas proinflamatorias. A pesar de que no permiten determinar ni la localización ni las razones de la reacción inflamatoria, no obstante, son un excelente instrumento de diagnóstico en medicina clínica (Ayala, Coarite, & Yucra, 2019).

Las PFA positivas se categorizan en principales y moderadas: en el caso del perro, las PFA más destacadas son la CRP y el amiloide A sérico (SAA). En los animales saludables, los niveles de estas proteínas son extremadamente bajos y su concentración puede elevarse entre 10 y 100 veces cuando son estimulados. La haptoglobina (Hp), la ferritina y el fibrinógeno son PFA leves. Sus niveles se elevan entre 2 y 10 veces después de la estimulación. Las PFA principales evidencian un rápido incremento de concentración que normalmente se produce en cuestión de horas, mientras que las PFA moderadas requieren más tiempo para incrementar y recuperar sus niveles habituales (Ceron & Tvarijonaviciute, 2025).

Tradicionalmente, factores de fase aguda como la velocidad de sedimentación de las células y la proteína C reactiva se han empleado como indicadores de inflamación que constituyen un componente del sistema inmunológico innato, desempeñando diversas funciones fisiológicas eliminando o restringiendo el desarrollo de los microorganismos, opsonizando a los microorganismos, mecanismo de defensa innato que actúa como un limitante del daño tisular en tejidos traumatizados, que presenten infección, inflamación (Pomorska, 2022).

2.8.1 Proteína C Reactiva

El aumento de PCR en niveles plasmáticos se presenta en un evento inflamatorio agudo o infeccioso inespecífico, exceptuando a los pacientes con falla hepática aguda (Collados, 2008). Por lo general tiene una vida media de 6 horas aproximadamente y al producirse daño tisular sus niveles aumentan

exponencialmente cada 8 horas y alcanzan el pico máximo entre las 36 a 50 horas (Eckersall, 2010).

Su índice de concentración plasmática depende de la duración del estímulo y de la respuesta hepática (Gebhardt et al., 2009). Su función biológica principal. impulsa la identificación y la erradicación de patógenos, optimiza el proceso de expulsión de células necróticas, por lo tanto, es una fagocitosis molecular con la habilidad de intervenir en la expulsión de patógenos y células lesionadas. Ademas los estudios mediante los ensayos Elisa determinan en caninos clínicamente sanos un valor de <10 mg/l a diferencia que los animales en fase de respuesta aguda suelen presentar CRP > a 10 mg/l (Sáenz et al., 2023).

2.9. Anestesia general

Es un proceso que deprime el SNC, mediante la suspensión total de la sensibilidad de forma temporal en el paciente sin llegar afectar las funciones del organismo, siendo este un periodo reversible y controlado, mediante el uso de fármacos de carácter anestésico y analgésico buscando cumplir los tres puntos de la triada anestésica es decir que brinde la hipnosis, analgesia y la relajación muscular, para poder llevar acabo procedimientos clínicos que se encuentren libres de estrés, dolor, molestia o efectos adversos que comprometan el bienestar del paciente (Vega et al., 2024).

2.9.1. Propofol

Fármaco anestésico de carácter hipnótico liposoluble de administración lenta, es de rápido inicio de acción, corta duración y su efecto se produce de 30 a 60 segundos con un efecto de 5 minutos, no produce analgesia, posee propiedades antieméticas, su corta acción se debe a la veloz redistribución del fármaco en el SNC hacia otros tejidos y de forma rápida se metaboliza en el hígado por medio de la conjugación de glucurónico a metabolitos inactivos que serán excretados por medio de los riñones, no presenta riesgos en animales con enfermedades hepáticas, la dosis recomendada en caninos es de 0.4 – 0.6 mg/kg/minuto (Restrepo, 2019).

2.9.2. Clorhidrato de Tramadol

Es un fármaco de carácter opioide que posee un potente efecto analgésico, con lo cual se consigue controlar y manejar el dolor moderado o severo, que puede evidenciarse en presencia de cirugías o inflamaciones, esto se da debido a que actúa inhibiendo la recaptación de la serotonina y norepinefrina contribuyendo a la analgesia. La biodisponibilidad en caninos después de la administración es del 65% y en caninos presenta tolerancia. La dosis recomendada para analgesia es de 2-4 mg (Vázquez, 2020).

2.9.3. Xilacina

Es un agonista adrenérgico α_2, además disminuye la liberación de catecolaminas, es capaz de inducir sedación, analgesia moderada y relajación muscular efectiva, también evita la presencia del escalofrió postoperatorio, su acción se debe a la inhibición de la liberación de norepinefrina a nivel central, lo que reduce la actividad simpática y favorece la depresión del sistema nervioso, es de duración relativamente corta (Salazar, 2019).

Se utiliza con frecuencia en procedimientos diagnósticos poco invasivos y como premedicación en protocolos anestésicos, sola o combinada con otros fármacos como la ketamina, lo que optimiza la relajación muscular y contrarresta la rigidez muscular así como también disminuye las dosis requeridas de anestésicos generales, la dosis recomendada en caninos varía entre 0,25 y 0,5 mg/kg por vía intravenosa y 0,5 a 1 mg/kg por vía intramuscular, se debe usar meticulosamente en pacientes con compromiso cardiovascular (Aliaga, 2024).

2.9.4. Clorhidrato de Ketamina

La ketamina es un anestésico que posee actividad analgésica significativa y sobre todo es de carácter disociativo inhibiendo los receptores de canales N-metil-D-aspartato (NMDA), induciendo la anestesia de carácter disociativa, por activar el sistema límbico, desconectando vías talamoneocorticales, lo que puede controlar el dolor, carece de efectos depresores a nivel cardíaco, e induce a la anestesia debido

a la interrupción que ocasiona al SNC mediante la estimulación de un estado cataléptico, inhibiendo el GABA y bloqueando la serotonina, dopamina y norepinefrina. La droga se metaboliza en el hígado y son eliminados por la orina. la dosis de ketamina en caninos es de 10 a 15 mg/kg (Mion, 2022).

2.9.5. Diazepam

Es un fármaco perteneciente a las benzodiazepinas que son considerados potentes anticonvulsivos, ya que una de sus principales ventajas consiste en la inducción de relajación muscular, además de su potencia tranquilizante y su hipnosedación, pues su mecanismo de acción se relaciona al efecto agonista sobre sitios receptores para benzodiazepinas, mismos que tienen como función potenciar los efectos del GABA, pero tiene corta duración, la dosis es de 0,5 mg/kg IV administración lenta para evitar la depresión respiratoria (Hernández, 2024).

2.10. Control y tratamiento postquirúrgico

Para tratar y controlarla inflamación, se emplean terapias farmacológicas entre las más comunes se usa la terapia con antibióticos, que previenen o combaten infecciones, pero pueden contener toxinas que interfieren con la curación; los corticosteroides, que estabilizan membranas celulares y suprimen la producción de prostaglandinas y ácido araquidónico; y los AINE, que reducen la inflamación inhibiendo la ciclooxigenasa y reduciendo la producción de prostaglandinas y la presión arterial sin afectar la función de los miofibroblastos y macrófagos (Banda Cruz, 2023).

2.10.1. Cefalexina

La cefalexina es un antibiótico de la clase de las cefalosporinas de primera generación, el mecanismo de acción se basa principalmente en la inhibición de la síntesis de la pared celular bacteriana, bloquea la transpeptidación, resultando en la lisis celular y la eliminación de las bacterias patógenas, esta acción es particularmente eficaz contra bacterias grampositivas (Herman & Hashmi., 2023).

La dosis a manejar es de 15 mg/kg cada 12 horas o 22 a 25 mg/kg, administrada de igual manera cada 12 horas, la duración del tratamiento varía según la gravedad de la infección, oscilando entre 7 y 14 días, aunque en casos de infecciones profundas o crónicas, puede extenderse, es importante completar el tratamiento para evitar la resistencia bacteriana y asegurar una correcta eliminación de la infección (Wooten, 2024).

2.10.2. Carprofeno

El carprofeno es un antiinflamatorio no esteroideo, se centra en la inhibición preferencial de la ciclooxigenasa-2, reduciendo la síntesis de prostaglandinas proinflamatorias y, por tanto, el dolor y la inflamación, manteniendo relativamente la función fisiológica de la COX-1, demostrando propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas (Nebel-Karp et al., 2024).

Administrado por vía oral, el carprofeno presenta una biodisponibilidad superior al 90 %, y con una vida media de por lo menos 8 horas, cabe destacar que el metabolismo del carprofeno ocurre principalmente en el hígado, con excreción de metabolitos glucurónidos por heces, y orina, además de una recirculación enterohepática parcial, por ello su administración vía oral es en dosis de 2,2 mg/kg cada 12 horas o una dosis de 4,4 mg/kg una sola dosis diaria (Sorah, 2020).

2.11. Análisis hematológico

2.11.1. Hemograma

El hemograma es un análisis clínico de uso rutinario que evalúa de manera cuantitativa y cualitativa los principales componentes de la sangre, como los glóbulos rojos, glóbulos blancos, plaquetas, plasma y proteínas plasmáticas, parámetros que permiten detectar y orientar el diagnóstico de diversas patologías, incluyendo infecciones, septicemias, anemias, así como la presencia de virus y parásitos. El hemograma se divide en varios procesos analíticos que brindan información detallada sobre el estado de la sangre. En la serie roja, se determina el

hematocrito, la hemoglobina, el recuento de eritrocitos y los índices eritrocitarios, y la serie blanca, se realiza el recuento total de leucocitos (Tello & Correa, 2019)

2.11.2. Leucograma

Son los marcadores que permiten analizar la respuesta del sistema inmunológico ante infecciones o procesos inflamatorios mediante los leucocitos o células blancas, que están presentes en el torrente sanguíneo, estas incluyen a los granulocitos (neutrófilos, eosinófilos y basófilos), y también a las células mononucleares (monocitos y linfocitos), son de vital importancia para el huésped debido a que contribuyen a la protección del organismo de infecciones, además del control de la inflamación y promover la reparación de los tejidos, siendo así parte fundamental del sistema inmunitario (Cuestas, 2020).

- **Neutrófilos**

Son las células circulantes con mayor predominancia, y cuya función principal es la fagocitosis, se encuentran formando tres compartimientos en la medula ósea, compartimiento mitótico, compartimiento de maduración y compartimiento de reserva, el tiempo de vida media en circulación de los neutrófilos es de 5 a 15 horas, y los recuentos pueden cambiar rápidamente en estados de inflamación o enfermedad, teniendo en cuenta que estos solo sobreviven de 1 a 4 días en tejidos normales, al presentarse inflamación su sobrevivencia disminuye considerablemente (Phillips, 2019).

- **Neutrófilos con desviación**

Desviación a la izquierda: ocurre cuando se agota el compartimiento de reserva y aumenta la demanda de neutrófilos, liberándose formas inmaduras (en banda) desde el compartimiento de maduración. Es más evidente en procesos inflamatorios por la alta demanda tisular. Puede ser regenerativa, en inflamaciones agudas con neutrofilia y predominio de neutrófilos maduros, o degenerativa, en inflamaciones subagudas o crónicas, donde el recuento leucocitario es bajo o normal y los neutrófilos en banda superan a los maduros (Arauz et al., 2020).

- **Eosinófilos**

Se denominan eosinófilos por sus distintivos gránulos citoplasmáticos que poseen enzimas hidrolíticas y peroxidasa, por lo cual al igual que los neutrófilos, estos responden quimio tácticamente, estos poseen una vida media circulante mucho menor a la de los neutrófilos, por lo cual los recuentos periféricos pueden ser muy irregulares, consecuentemente la eosinofilia (aumento) se puede dar por inflamación, pero no siempre acompañada de eosinofilia circulante, por otro lado, la eosinopenia (disminución), es menos constante, aunque se puede dar en infecciones agudas, en respuesta a corticoesteroides y parte de leucograma de estrés (Megías et al., 2023).

- **Monocitos**

El monocito circulante es un precursor de los macrófagos y circula en el torrente sanguíneo por un corto periodo de tiempo antes de migrar a los tejidos, estos también fagocitan patógenos, células muertas o infectadas, por lo tanto, son esenciales para la vida y en conjunto con los macrófagos especializados forman el sistema mononuclear fagocitario (MPS), y tradicionalmente los monocitos se han asociado con inflamación crónica y en casos acompañada de neutrofilia. (Espinoza & Emmady, 2023).

- **Linfocitos**

Los linfocitos son un tipo de glóbulo blanco fundamental para el sistema inmunitario, presentes en los órganos linfoides primarios y secundarios, que responden ante la estimulación antigénica. Dentro de ellos se distinguen los linfocitos T, que maduran en el timo y son esenciales para la inmunidad celular, incluyendo los linfocitos T helper (Th CD4+) y las células T reguladoras; los linfocitos B, responsables de la producción de anticuerpos y de la inmunidad humoral; y las células NK (natural killer), que destruyen directamente las células infectadas (Delves, 2024).

- **Plaquetas**

Desempeñan un papel clave en torno a la hemostasia al formar el tapón inicial cuando ocurre una hemorragia y proporcionar fosfolípidos esenciales para la coagulación, se originan en la médula ósea a partir de los megacariocitos, bajo la regulación de la trombopoyetina, su formación comienza con la invaginación de la membrana de los megacariocitos, lo que da lugar a la creación de canales e islas citoplasmáticas, mediante la fragmentación de estas estructuras, se generan las plaquetas que circulan en la sangre, cuando se activan se reúnen en forma de agregados plaquetarios (Cotter, 2019).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación de la investigación.

- **Localización de la investigación.**

Esta investigación se realizó en la Ciudad de Guaranda, Provincia de Bolívar en las instalaciones de la Clínica Veterinaria de la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente de la Universidad Estatal de Bolívar, en el sector Laguacoto II, teniendo en cuenta las Parroquias Ángel Polibio Chávez, Gabriel Ignacio Veintimilla, Guanujo.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Tabla 1

Situación geográfica y edafoclimática

Parámetros	**Guaranda**
Altitud	2.668 m.s.n.m.
Latitud	01°36’ 52” S
Longitud	78°59´54
Temperatura máxima	24°C
Temperatura mínima	7°C
Temperatura media anual	13°C
Precipitación media anual	980mm
Humedad relativa	62%

Fuente: Laguacoto – (INAHMI 2024).

- **Zona de vida.**

Según la clasificación de la zona de vida por Leslie Holdrige (1967), el Cantón Guaranda se encuentra formado por un bosque húmedo, montano bajo (B.h.m.b).

localizada a 2000 y 3000 m.s.n.m con diferentes condiciones climáticas en base a la altitud de cada área.

3.2 Metodología.

3.2.1. Material experimental.

- 40 caninos domésticos machos.

3.2.2. Factores en estudio.

- Orquiectomía tradicional
- Orquiectomía por Electrocirugía bipolar.
- Prueba de Proteína C reactiva en suero sanguíneo como indicador de inflamación.

3.2.3. Tratamientos.

Tratamiento 1: orquiectomía tradicional

Tratamiento 2: orquiectomía por electrocirugía bipolar

3.2.4. Descripción de la unidad experimental.

Los 40 caninos fueron distribuidos de manera aleatoria entre los dos grupos con 20 animales por tratamiento. Es decir, la unidad experimental se basó por cada canino sometido a los procedimientos quirúrgicos.

Tabla 2

Descripción de la unidad experimental

Unidad Experimental	Descripción
Caninos	Cada canino individual sometido a una de las técnicas quirúrgicas.
Tratamiento	Técnicas quirúrgicas aplicadas: orquiectomía tradicional o electrocirugía bipolar.
Evaluaciones prequirúrgicas y postquirúrgicas	Hemograma, Prueba PCR

Elaborado por: (Bayas & Veloz, 2024).

3.2.5. Tipo de diseño experimental o estadístico.

En esta investigación se utilizó estadística descriptiva, que permitió organizar, resumir los datos de manera comprensible, mediante tablas de frecuencia, porcentajes y media aritmética para identificar los valores promedio, facilitando la interpretación de los resultados.

3.2.6. Tipos de análisis.

- Prueba de t Student con significancia del 5%

3.2.7. Métodos de evaluación y datos tomados

Constantes fisiológicas: Variables que se estudiaron sobre la condición física de los pacientes fueron

- **Edad**: Se trabajó con pacientes de diferentes edades las cuales fueron clasificadas por rangos de: 6 – 24 **meses**, 25–44 **meses**, 25 – 64 **meses** y 65 – 84 **meses**.

- **Peso:** Se registró el peso de 40 pacientes mediante el uso de una balanza.

- **Temperatura:** Se registró la temperatura de los 40 pacientes, mediante el uso de un termómetro digital, por vía rectal, en rangos de 37,5 – 37,9 **°C**, 38,0 – 38,4 **°C**, 38,5 – 38,9 **°C** y 39,0 – 39,5 **°C.**

- **Condición corporal:** Fue evaluada mediante observación y palpación, clasificándolos respecto a la siguiente escala:
  1 **–** 2 muy delgado, 2,5 ligeramente delgado, 3 condición corporal ideal, 4 – 5 obeso.

- **Frecuencia cardiaca:** Se obtuvieron los datos de los 40 pacientes mediante el uso de un fonendoscopio y con la ayuda de un cronómetro durante 15 segundos y luego se multiplicó por cuatro para obtener el valor final.

- **Frecuencia respiratoria:** Se observó los movimientos torácicos (inspiración y espiración) de los 40 pacientes, de igual manera durante 15 segundos y se multiplicó por 4 para obtener el valor final.

Examen hematológico: Se realizaron los componentes sanguíneos como, **WBC** (Células blancas sanguíneas), **NEU** (Neutrófilos), **LYM** (Linfocitos), **MON** (Monocitos), **RBC** (Células rojas sanguíneas), **HGB** (Hemoglobina), **HCT** (Hematocrito), **PLT** (plaquetas).

Prueba de proteína C reactiva: Variable cuantitativa sensible que funciona como un indicador de inflamación en el cuerpo y se la obtuvo mediante una muestra en suero sanguíneo a las 48 horas post cirugía

Recuperación del paciente: Se evaluó la recuperación postquirúrgica del paciente en un rango de 2 – 10 días.

3.2.8. Manejo de la investigación

- **Focalización de la zona de estudio**

El área que se seleccionó para la investigación fue la ciudad de Guaranda en las instalaciones de la Clínica Veterinaria de la Universidad Estatal de Bolívar, en la Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

- **Obtención de los pacientes**

Se seleccionaron 40 caninos machos, de edades y razas diversas, provenientes de clínicas veterinarias, albergues o de propietarios particulares. Todos los animales cumplieron con los criterios de inclusión establecidos para el estudio. Además, los propietarios firmaron un consentimiento informado, autorizando la participación de sus mascotas en la investigación.

- **Examen clínico del paciente**

Se registró la historia clínica de cada paciente, en las cuales se incluyó; la edad, raza, sexo y especie, de la misma manera cada paciente fue evaluado considerando su comportamiento, condición corporal (CC), temperatura corporal (T°C), frecuencia cardíaca (FC), mucosas (MM), tiempo de llenado capilar (TLLC), frecuencia respiratoria (FR), campos pulmonares (CP), palmo percusión (PP), hidratación (H), reflejo tusígeno (RT), reflejo deglutorio (RD) y linfonodos (LN).

- **Exámenes complementarios**

A cada uno de los 40 caninos se le realizaron los respectivos hemogramas, previos al procedimiento quirúrgico, con lo cual se evaluó el estado de salud general.

- **Selección de grupos**

Los pacientes fueron divididos en dos grupos, Grupo A compuesto por 20 caninos machos que fueron sometidos a orquiectomía tradicional, y el Grupo B conformado por 20 caninos machos sometidos a electrocirugía bipolar.

- **Ayuno del paciente**

Se evaluó a los pacientes por medio de un examen físico general, los caninos que serían sometidos a un proceso quirúrgico, fueron mantenidos en ayuno absoluto de 12 horas, tanto de alimentos sólidos como líquidos, para evitar complicaciones durante el procedimiento.

- **Preparación del paciente**

Se realizó la tricotomía del miembro anterior de cada paciente para la posterior cateterización venosa, con el fin de contar con una vía permeable para la administración de fármacos y fluidos, para ello también se utilizó esparadrapo para fijar el catéter venoso, equipo de venoclisis y micro gotero, posteriormente se efectuó la tricotomía del área de intervención quirúrgica.

- **Cálculo del protocolo anestésico**

Los procedimientos quirúrgicos se realizaron bajo anestesia general, siguiendo las técnicas estandarizadas para cada grupo, los cálculos se realizaron en base al peso de cada paciente registrado garantizando así la efectividad del protocolo anestésico, como:

Premedicación se utilizó Xilacina con dosis de 1.5 mg/kg coadyuvando Tramadol 4mg/kg para tranquilizar y disminuir el dolor, en un intervalo de 10 minutos se aplicó Diazepam con dosis de 0,5 mg/kg como relajante muscular.

Inducción se utilizó Ketamina con dosis de 8mg/kg o Propofol al 1%.

Mantenimiento con Propofol al 1%.

- **Procedimiento quirúrgico**

Se realizó el proceso de orquiectomía, es decir la extracción de las gónadas masculinas del macho canino por medio de las dos técnicas quirúrgicas por electrocirugía bipolar y tradicional.

- **Medicación postquirúrgica**

En el manejo postquirúrgico, a cada paciente se le administró cefalexina vía oral como antibiótico para prevenir infecciones postquirúrgicas, carprofeno de 25 a 100mg como antiinflamatorio y analgésico, por un período de 5 días con el fin de controlar el dolor y a su vez reducir la inflamación.

- **Toma de muestra sanguínea**

A las 48 horas posteriores a la cirugía, se realizó la toma de muestras de sangre periférica de todos los pacientes para la posterior determinación de los resultados de CRP.

- **Evaluación de la recuperación postquirúrgica**:

Se evaluó el procedimiento quirúrgico del canino después de la cirugía, en base al tiempo de recuperación en días

- **Retiro de puntos**

A los 10 días postquirúrgicos, se procedió al retiro de los puntos de sutura en todos los pacientes.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS.

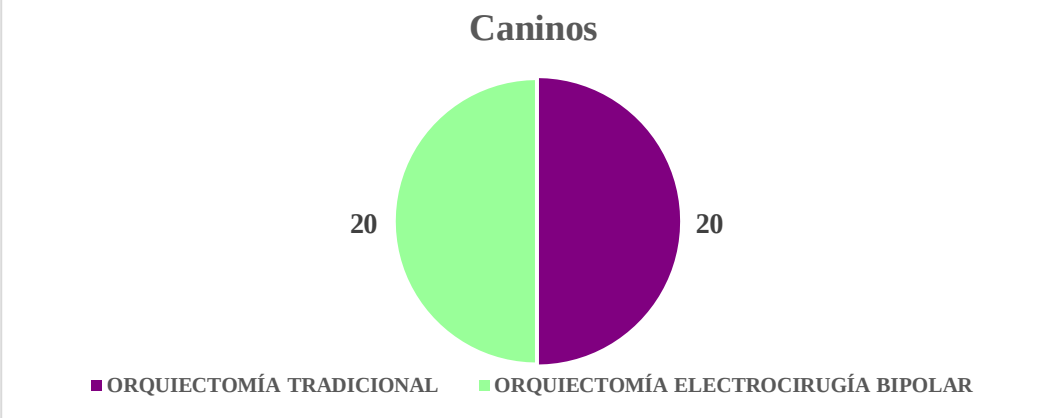
Tabla 3

Análisis de muestra experimental

Técnica quirúrgica	**Número de pacientes**
Orquiectomía tradicional	20 caninos machos
Orquiectomía electrocirugía bipolar	20 caninos machos
Total	40 caninos machos

Figura 1

Análisis de muestra experimental



En este estudio se evaluó un total de 40 caninos machos clínicamente sanos, en base a la selección de acuerdo con los criterios establecidos referentes a las edades y razas. Los animales fueron divididos en dos grupos: Grupo A, sometido a orquiectomía tradicional, y Grupo B, sometido a orquiectomía mediante electrocirugía bipolar.

4.1.1. Edad

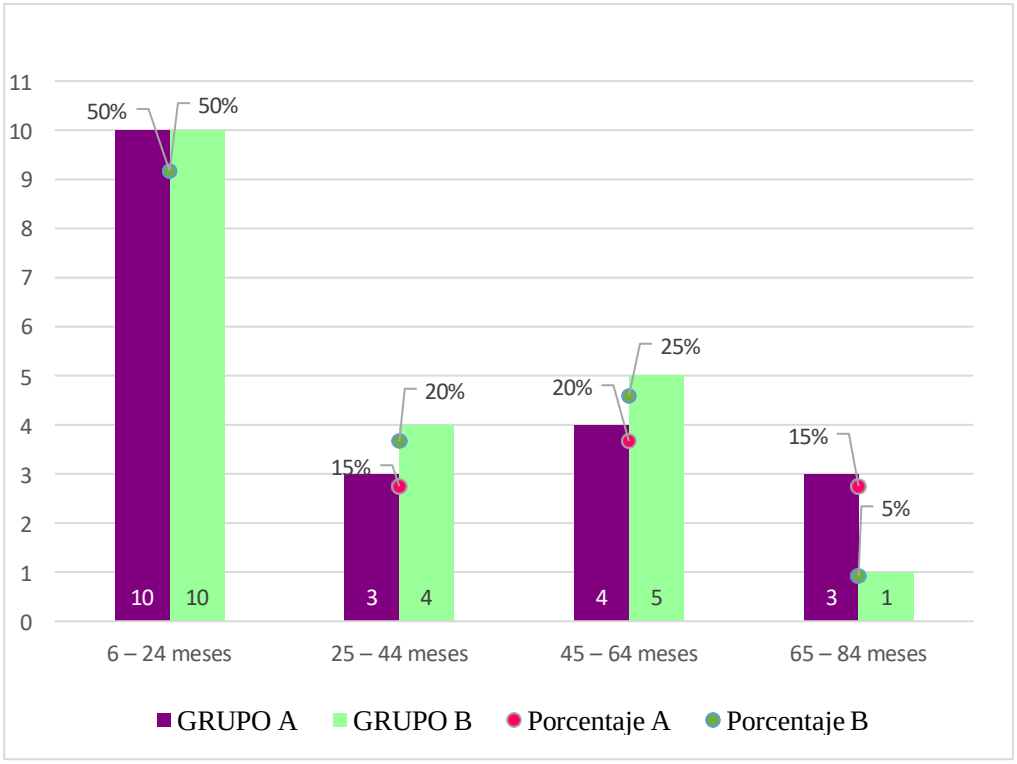
Tabla 4

Edad de los pacientes

Rango de edad	GRUPO A	Porcentaje A	GRUPO B	Porcentaje B
6 – 24 meses	10	50%	10	50%
25 – 44 meses	3	15%	4	20%
45 – 64 meses	4	20%	5	25%
65 – 84 meses	3	15%	1	5%
Total	20	100%	20	100%
Promedio	34.75 meses		31.75 meses	

Figura 2

Edad (meses) Grupos A y B



En este estudio se determinó la distribución etaria en los grupos A y B, determinando los rangos de edad de los pacientes que se intervinieron de forma quirúrgica.

Se evidenció la mayor concentración de pacientes en ambos grupos en el rango de 6 a 24 **meses**, con 10 caninos en cada grupo, lo que representó el 50 % de la muestra. Este hallazgo confirmó que la población joven formó el núcleo máximo de los pacientes.

En el intervalo de 25 a 44 **meses**, el grupo A, alcanzó el 15 %; mientras que el grupo B llegó al 20 %. De igual manera, en el rango de 45 a 64 **meses** se obtuvo el 20 % en el grupo A y del 25 % en el grupo B, lo que indicó que en el grupo B registro una mayor representación de animales adultos. Por otra parte, en el intervalo de 65 a 84 **meses**, se observó una diferencia importante: el grupo A registró un 15 %, frente al 5 % en el grupo B. Esto sugirió que el grupo A incluyó una mayor proporción de caninos adultos, mientras que en el grupo B la distribución se inclinó hacia edades intermedias.

El promedio de edad (Tabla 4), demostró ligera diferencia de datos en el grupo A con 34.75 **meses**, resultando mayor en comparación con los 31.75 **meses** del grupo B.

En conjunto, los resultados mostraron que, aunque ambos grupos compartieron la misma proporción de perros jóvenes (50 %), el grupo B tendió a agrupar más animales adultos de 25 a 64 **meses**, mientras que el grupo A incluyó una proporción mayor de perros geriátricos con un intervalo de 65–84 **meses**. Estas diferencias en la distribución etaria son clave, ya que la edad constituyó un factor clínico relevante en la respuesta fisiológica y en los riesgos quirúrgicos asociados.

En comparación con el estudio realizado por Olvera, (2018) nuestros resultados difieren ya que el mencionado autor indica que la edad con mayor frecuencia en pacientes intervenidos quirúrgicamente fue 6 años con un porcentaje de 10.39%, seguido de pacientes con 7 años de edad 9.68%, y en edad de 4,5 y 9 años 8.96% cada uno, teniendo como promedio 6.25 años como índice mayor de edad, a

diferencia de nuestra investigación que evidenció un índice mayor de intervención en relación a la edad en caninos jóvenes entre 6 a 24 **meses** en ambos grupos con un dominante 50 % y con menor porcentaje en caninos geriátricos con porcentajes sutiles de 15 y 5% entre 65 a 84 **meses** es decir de 5 a 7 años de edad.

Bauhaus (2024) también menciona que en función de la edad; varios factores como la anestesia en cachorros, la reserva cardíaca es menor y el consumo de oxígeno es mayor en comparación con animales geriátricos, y adultos. Además de otros protocolos como la cateterización intravenosa e intubación endotraqueal son más delicadas. Los pacientes geriátricos tienen disminuida la capacidad para manejar el estrés fisiológico.

4.1.2. Peso

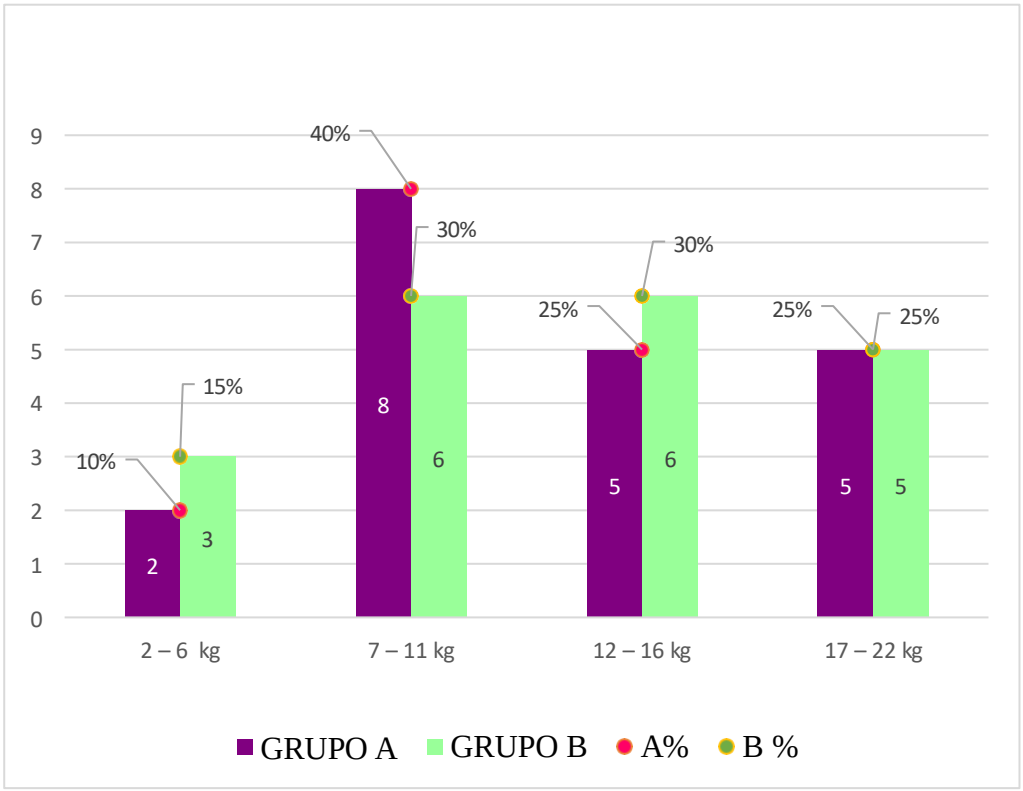
Tabla *5*

Peso del paciente

Rango De Peso	Frecuencia Grupo A	Porcentaje Grupo A	Frecuencia Grupo B	Porcentaje Grupo B
2 – 6 kg	2	10%	3	15%
7 – 11 kg	8	40%	6	30%
12 – 16 kg	5	25%	6	30%
17 – 22 Kg	5	25%	5	25%
Total	20	100%	20	100%
Promedio	12.38 kg		12.38 kg	

Figura 3

Peso Grupos A y B



En la variable peso de los caninos, se observó que el rango de 2 a 6 **kg** fue el menos representado en ambos grupos, con una frecuencia del 10% en el Grupo A y 15% en el Grupo B, lo que indica una mínima proporción de individuos que presentan peso bajo. En el rango de 7 a 11 **kg**, se encontró la mayor concentración de caninos, representando el 40% del Grupo A y el 30% del Grupo B, lo que señala que este intervalo fue el más común en ambos grupos. Respecto al rango de 12 a 16 **kg**, ambos grupos presentaron una participación considerable, con un 25% en el Grupo A y un 30% en el Grupo B, reflejando una distribución más equilibrada en el segundo grupo. Finalizando con el rango de 17 a 22 **kg**, se registró un 25% de representación en ambos grupos, lo que sugiere que la proporción del peso en caninos es similar entre ellos.

En cuanto al promedio de peso (Tabla 5), el Grupo A presentó una media de 12.38 **kg**, mientras que el Grupo B alcanzó de igual manera los 12.38 **kg**, lo que evidenció la igualdad de peso en los dos grupos de nuestra investigación.

Al comparar los resultados obtenidos con Amasifen, (2015) coinciden nuestros resultados. Estos hallazgos reafirman la tendencia de que la población intervenida está compuesta principalmente por animales de bajo peso.

Sin embargo, a diferencia de Amasifen, (2015) menciona que la distribución se concentra exclusivamente en un solo rango, y se evidenció una mayor diversidad de pesos. Los grupos de 12 a 16 **kg** y 17 a 22 **kg** tuvieron representaciones significativas en ambos conjuntos, lo que muestra una población más equilibrada. Asimismo, las medias de peso en nuestra investigación con promedios de 12.38 **kg** en el Grupo A y 12.38 **kg** en el Grupo B, lo que refleja valores más equilibrados del peso de ambos grupos.

Por estas razones, resulta ideal trabajar con animales que mantengan un peso ideal y acorde a su tamaño, con proporciones adecuadas de músculo y grasa, lo que contribuye a reducir complicaciones anestésicas y optimizar el pronóstico quirúrgico (Cantos, 2016).

4.1.3. Condición corporal

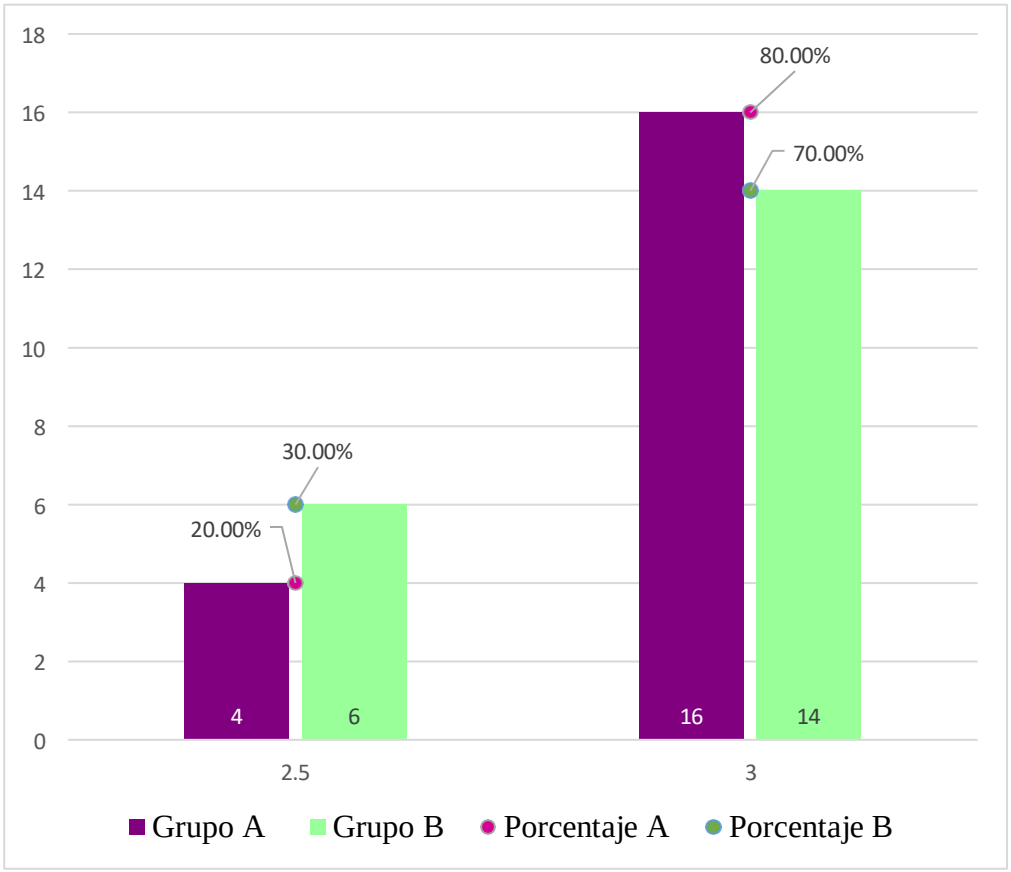
Tabla 6

Condición corporal

Condición corporal	Grupo A	Porcentaje A	Grupo B	Porcentaje B
2.5	4	20,00%	6	30,00%
3	16	80,00%	14	70,00%
Total	20	100,00%	20	100,00%
Promedio	2,90		2,90	

Figura 4

Condición corporal Grupos A y B



Con relación a la condición corporal se visualiza en cada paciente una distribución relativamente similar entre ambos grupos, sin embargo, en el grupo A la gran mayoría de los pacientes 80%, (16 pacientes) se ubicó en 3, mientras que un 20% (4 pacientes) se ubicó en el valor de 2,5, en tanto que en el grupo B, el 70% (14 pacientes) alcanzó una condición corporal de 3 y el 30% (6 pacientes) se situó en el intervalo de 2,5.

El promedio fue de 2,90 (Tabla 6) en ambos grupos, lo que reflejó que, en general, la condición corporal se mantuvo equilibrada y homogénea entre A y B, con una ligera diferencia en la proporción de pacientes dentro del rango más bajo (2,5), dado esto los pacientes se consideraron óptimos para ser sometidos a la intervención quirúrgica, lo que además sugiere que los pacientes mantienen una alimentación balanceada y a su vez de manera controlada permitiéndoles estar en una condición ideal acorde a su tamaño y edad.

Los datos mencionados por Banda (2023), dentro de su investigación en la cual el 70,9% de pacientes se encontraban en una condición corporal considerada ideal, un 18,6% ligeramente delgado, lo cual demostró que el mayor porcentaje de caninos se alimenta de mejor manera lo que da como resultado una condición corporal óptima, estos resultados contrastan con los reflejados dentro de nuestro estudio puesto que de igual manera el mayor porcentaje de caninos evidencio una condición corporal óptima siendo el porcentaje más alto 80% y respecto a la condición ligeramente delgada de igual manera obtuvimos un menor porcentaje siendo este 20%, lo cual permitió que estos pacientes se hayan sometido a intervenciones quirúrgicas tales como la orquiectomía canina.

4.1.4. Temperatura

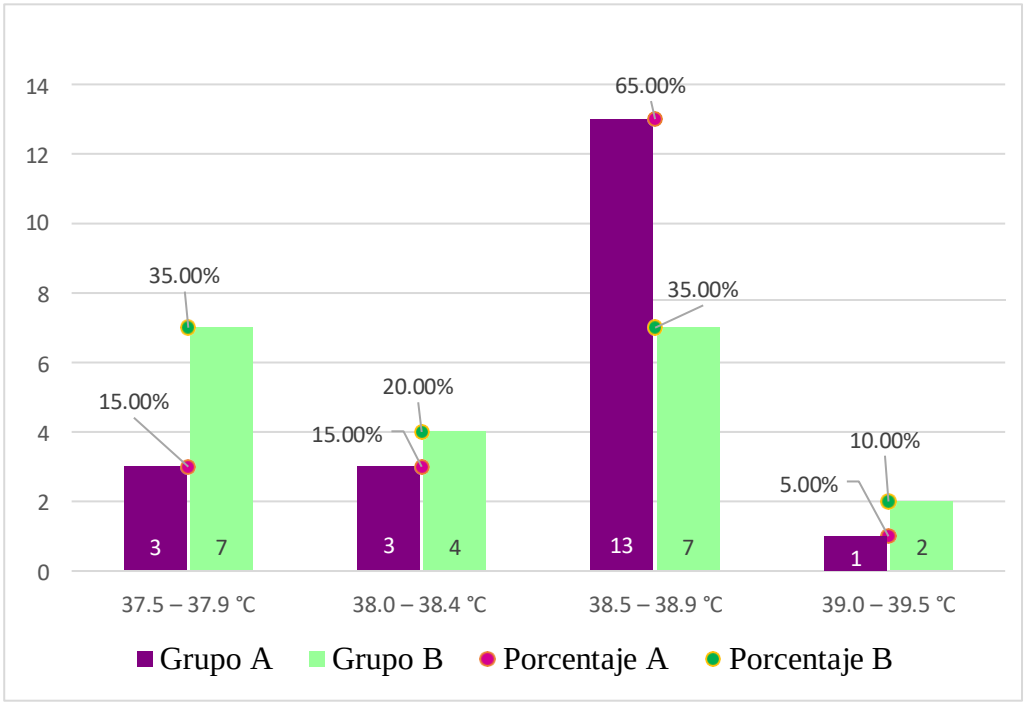
Tabla 7

Temperatura del paciente

Temperatura	Grupo A	Porcentaje A	Grupo B	Porcentaje B
37.5 – 37.9 °C	3	15,00%	7	35,00%
38.0 – 38.4 °C	3	15,00%	4	20,00%
38.5 – 38.9 °C	13	65,00%	7	35,00%
39.0 – 39.5 °C	1	5,00%	2	10,00%
Total	20	100,00%	20	100,00%
Promedio	38.5		38.2	

Figura 5

Temperatura Grupos A y B



El gráfico muestra la distribución de temperaturas que se obtuvieron durante nuestra investigación tanto en el grupo A como B, previo a la intervención quirúrgica, teniendo en cuenta el rango de temperatura considerada de 37,5 °**C** a 39,5 °**C**. En el grupo A, se pudo observar mayor concentración en el rango de 38,5–38,9 °**C** con un 65% de los participantes (13 pacientes), mientras que en los demás intervalos las proporciones son mucho menores teniendo así un 15% en el intervalo de 37,5–37,9 °C y 38,0–38,4 °**C**, (3 pacientes en cada uno) y solo un 5% en el intervalo de 39,0–39,5 °**C** (1 paciente), por otro lado, el grupo B presentó una distribución más equilibrada denotando un 35% en el intervalo de 37,5–37,9 °**C** (7 pacientes), 20% en 38,0–38,4 °**C** (4 pacientes), 35% en 38,5–38,9 °**C** (7 pacientes) y 10% en 39,0–39,5 °**C** (2 pacientes).

Esta representación nos permitió interpretar que el grupo A mostró una tendencia más marcada hacia temperaturas intermedias-altas, mientras que el grupo B presentó una distribución más balanceada dentro de los intervalos seleccionados, a pesar de ello ambos grupos alcanzaron un promedio de 38 °**C** (tabla 7), lo cual se encontró dentro del rango fisiológico normal, esto pudo reflejar diferencias en torno a la regulación térmica, respuestas fisiológicas o condiciones climáticas o de transporte de los pacientes.

En el estudio realizado por Jumbo (2024) registró datos prequirúrgicos respecto a la temperatura corporal de sus pacientes, en el cual la mayoría se concentraron en la franja media-alta del rango fisiológico (36,6–39,2 °**C**), por ello se observa un comportamiento muy semejante, respecto a los valores registrados en nuestro estudio puesto que de igual manera gran parte de nuestros pacientes oscilaron en el rango de 37,5 a 39,5 °**C**, reforzando así la consistencia entre ambas investigaciones y confirmando que, en condiciones basales prequirúrgicas, los pacientes mantienen una temperatura estable y dentro de lo esperado para la especie (37,5 – 39,5 °**C**).

Un aspecto importante a destacar es que la temperatura corporal normal en caninos se encuentra entre 37,5 °**C** y 39,5 °**C**, sin embargo, durante una intervención quirúrgica puede producirse un descenso de estos valores, ya que cerca del 80 % de los perros sometidos a cirugía presentan hipotermia perioperatoria (≤ 37 °**C**) esto

cuando no se aplican medidas preventivas de calentamiento, lo que puede conllevar a la presencia de riesgo clínico importante, pues puede retrasar la recuperación anestésica, alterar la coagulación, deprimir la función cardiovascular y aumentar la predisposición a infecciones (Menea, 2021).

4.1.5. Frecuencia Cardíaca

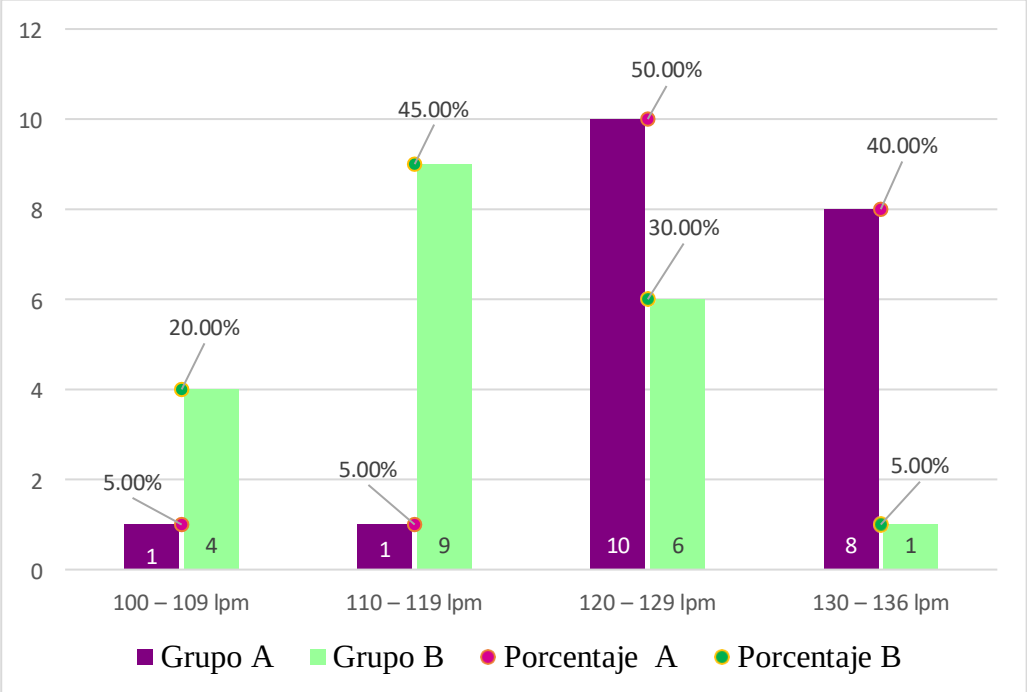
Tabla 8

Frecuencia cardíaca

Frecuencia cardíaca	Grupo A	Porcentaje A	Grupo B	Porcentaje B
100 – 109 lpm	1	5,00%	4	20,00%
110 – 119 lpm	1	5,00%	9	45,00%
120 – 129 lpm	10	50,00%	6	30,00%
130 – 136 lpm	8	40,00%	1	5,00%
Total	20	100,00%	20	100,00%
Promedio	126.4		116.2	

Figura 6

Frecuencia cardíaca Grupos A y B



En cuanto a la frecuencia cardíaca tomada a cada uno de los pacientes se obtuvieron valores entre 100 y 136 **lpm**, y se expresaron de la siguiente manera, en el grupo A un 50% se concentró en el rango de 120–129 **lpm** (10 pacientes), seguido de un 40% en el intervalo de 130–136 **lpm** (8 pacientes) y en los rangos más bajos, de 100–109 y 110–119 **lpm**, apenas se registró un 5% en cada uno (1 paciente).

Por su parte, el grupo B presentó una distribución mucho más equilibrada en torno a estos intervalos, denotando así 45% en el rango de 110–119 **lpm** (9 pacientes), un 30% en 120–129 **lpm** (6 pacientes), un 20% en 100–109 **lpm** (4 pacientes) y solo un 5% en 130–136 **lpm**, (1 paciente), teniendo en cuenta también que el promedio general reflejo un valor de 126,4 **lpm** en el grupo A y 116,2 **lpm** en el grupo B (tabla 8), por ello se evidencio una tendencia a valores más altos dentro del primer grupo, lo que podría estar relacionado con excitación, estrés o actividad física reciente; mientras, el segundo grupo denotó mayor uniformidad en los valores.

En nuestro estudio, la frecuencia cardíaca de los caninos se mantuvo dentro del rango fisiológico normal para la especie que va de 60 a 180 **lpm**, evidenciando así medias de 126,4 **lpm** en el Grupo A y 116,2 **lpm** en el Grupo B, de manera semejante, en el estudio realizado por Coraizaca (2022) también registró valores prequirúrgicos considerados dentro del rango normal, con una media de 124,7 **lpm** en el primer grupo y de 116,1 **lpm** en el segundo, estos resultados son congruentes con los nuestros, ya que reflejan patrones similares, un grupo con frecuencia cardíaca ligeramente más alta y otro con valores moderados, de igual manera ambos dentro de la normalidad clínica, la similitud entre estudios respalda que, aunque la frecuencia cardíaca basal puede fluctuar en función de factores externos como el transporte, el manejo o el grado de excitación previo, los caninos sanos tienden a mantenerse en parámetros fisiológicos adecuados antes de una intervención quirúrgica.

Además Choquehuanca (2019) menciona que la frecuencia cardiaca también puede variar según la edad, tamaño del animal, peso, condiciones ambientales y otros factores fisiológicos, los perros jóvenes y de talla pequeña suelen presentar frecuencias más altas, mientras que los de razas grandes o de mayor edad tienden a

tener pulsaciones más bajas, e incluso detalla que para obtener la frecuencia cardíaca se cuenta el número de latidos durante 15 segundos y se multiplica por cuatro para obtener el valor final, de igual manera esto lo empleamos dentro de la toma de constantes fisiológicas.

4.1.6. Frecuencia respiratoria

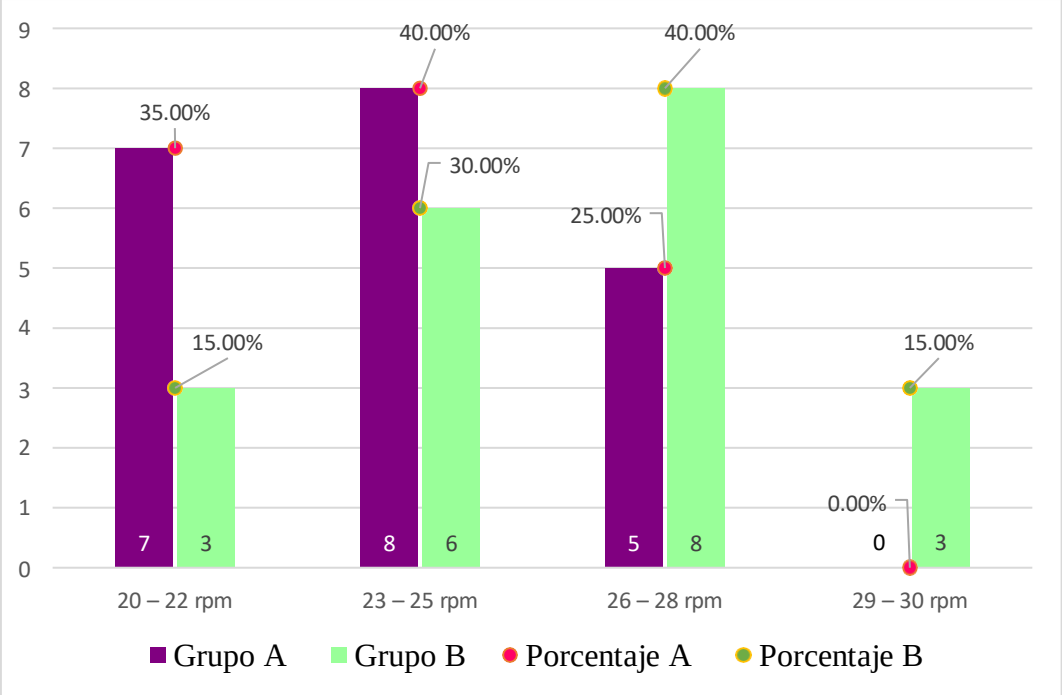
Tabla 9

Frecuencia respiratoria

Frecuencia respiratoria	Grupo A	Porcentaje A	Grupo B	Porcentaje B
20 – 22 rpm	7	35,00%	3	15,00%
23 – 25 rpm	8	40,00%	6	30,00%
26 – 28 rpm	5	25,00%	8	40,00%
29 – 30 rpm	0	0,00%	3	15,00%
Total	20	100,00%	20	100,00%
Promedio	23.7 rpm		25.6 rpm	

Figura 7

Frecuencia respiratoria Grupos A y B



El análisis de la frecuencia respiratoria en los grupos A y B de nuestra investigación mostró diferencias en la distribución de los pacientes en los diferentes intervalos aceptados, mostrando así en el grupo A, un mayor porcentaje en el rango de 23–25 **rpm** con un 40% (8 pacientes), seguido de un 35% en el rango de 20–22 **rpm** (7 pacientes) y 25% en el de 26–28 **rpm** (5 pacientes), además no se registraron casos en el intervalo más alto de 29–30 **rpm**.

Por otro lado, en el grupo B, la distribución fue 40% de los pacientes (8 casos) en el rango de 26–28 **rpm**, un 30% en 23–25 **rpm** (6 pacientes), un 15% en 20–22 **rpm** (3 pacientes) y otro 15% en 29–30 **rpm** (3 pacientes).

El promedio para esta constante fisiológica fue de 23.7 **rpm** en el grupo A frente a 25.6 **rpm** en el grupo B (tabla 9), lo que reflejó que el grupo A tendió hacia frecuencias más bajas e intermedias, mientras que el grupo B presentó un desplazamiento hacia frecuencias más altas, pero manteniéndose dentro del rango normal.

Se pudo evidenciar que la frecuencia respiratoria de los caninos se mantuvo dentro del rango entre 20–30 **rpm**, lo cual tiene similitud con los datos reportados por Jirón y Martínez (2023) mencionan que los caninos mostraron valores entre 18 y 28 **rpm**, denotando así que los pacientes se encuentran dentro parámetros normales respecto a la frecuencia respiratoria mismos que van de 15 a 30 rpm, por lo cual no se evidenciaron alteraciones de mayor relevancia a pesar de que se ubicaron en la franja media-alta, lo que garantizó un estado fisiológico adecuado previo a la cirugía, también describieron que estos datos pueden verse alterados debido a factores externos o protocolos anestésicos.

Esto concuerda con lo descrito por Montero (2021), quien señala que factores externos como ansiedad, miedo o ambientes desconocidos pueden incrementar de forma transitoria la frecuencia respiratoria en caninos, además está también se puede ver afectada por la edad, tamaño, nivel de actividad y estado de salud del animal.

4.1.7. Resultados hematológicos

Tabla 10

Resultados hematológicos

PACIENTES GRUPO A	WBC	NEU#	LYM#	NEU%	LYM%	MON%	RBC	HGB	HCT	PLT
1	11.00	2.53	3.87	23.0	35.2	27.3	5.07	131	0.386	107
2	16.28	10.30	2.21	63.3	13.6	22.4	5.79	149	0.439	142
3	13.27	8.19	1.74	61.7	13.1	20.4	6.38	168	0.452	573
4	8.70	5.42	2.82	62.3	32.4	2.6	5.42	132	0.390	37
5	9.58	2.04	2.23	21.3	23.3	54.4	6.62	162	0.481	59
6	12.48	3.47	4.12	27.8	33.0	37.9	5.76	137	0.407	159
7	12.12	8.41	1.01	69.4	8.3	21.7	4.62	107	0.294	408
8	20.86	14.84	4.05	71.2	19.4	7.7	8.29	113	0.398	150
9	11.07	3.81	2.96	34.5	26.7	38.1	8.33	186	0.566	187
10	11.36	2.47	3.36	21.7	29.6	48.0	8.15	188	0.585	86
11	10.99	4.38	2.11	39.8	19.2	40.6	6.24	158	0.460	41
12	6.91	4.72	1.46	68.3	21.2	4.0	7.17	177	0.546	49
13	9.63	2.57	3.02	26.6	31.4	40.2	6.00	136	0.397	161
14	18.91	7.00	1.08	37.0	5.7	54.7	7.39	165	0.499	149
15	8.20	3.81	2.64	46.5	32.2	20.0	7.15	149	0.468	86
16	10.90	2.88	2.05	26.4	18.8	52.4	7.80	179	0.573	59
17	9.47	1.87	3.70	19.7	39.1	39.3	7.78	170	0.524	77
18	12.60	4.00	2.47	31.8	19.6	47.5	7.45	170	0.532	156
19	6.08	1.11	2.52	18.2	41.5	36.7	6.59	152	0.449	217
20	13.53	4.96	3.04	36.6	22.5	38.8	4.26	99	0.317	58

PACIENTES GRUPO B	WBC	NEU#	LYM#	NEU%	LYM%	MON%	RBC	HGB	HCT	PLT
21	8.95	5.58	1.15	62.4	12.8	21.2	8.59	198	0.595	209
22	9.09	6.92	1.50	76.1	16.5	4.3	3.85	100	0.269	262
23	13.13	10.18	2.26	77.5	17.2	3.6	5.07	116	0.340	501
24	7.08	0.88	2.62	12.5	37.0	44.4	4.38	107	0.341	79
25	12.38	7.95	2.81	64.2	22.7	9.8	5.75	142	0.401	124
26	12.28	5.91	2.69	48.1	21.9	26.8	4.35	97	0.356	96
27	15.99	10.92	1.79	68.3	11.2	18.7	6.44	150	0.433	101
28	13.32	9.69	3.28	72.8	24.6	0.8	6.37	145	0.443	194
29	16.33	3.51	4.51	21.5	27.6	42.9	7.35	179	0.617	122
30	14.80	8.08	3.37	54.6	22.8	19.5	6.68	164	0.494	165
31	8.12	5.26	1.65	64.8	20.3	11.9	6.12	166	0.477	334
32	6.98	3.18	1.02	45.5	14.6	39.2	5.06	132	0.346	298
33	13.23	3.74	2.12	28.3	16.0	55.1	5.74	119	0.341	380
34	11.13	2.72	3.22	24.5	28.9	45.1	6.87	165	0.464	133
35	9.78	7.12	1.99	72.9	20.3	5.6	7.77	188	0.522	60
36	8.32	3.42	2.26	41.1	27.2	31.2	6.45	140	0.410	254
37	18.20	9.13	3.22	50.1	17.7	31.5	6.26	151	0.468	78
38	16.53	5.78	8.18	35.0	49.5	15.1	7.85	198	0.542	197
39	14.25	11.88	1.55	83.3	10.9	3.8	6.28	159	0.440	339
40	22.23	13.60	2.58	61.2	11.6	26.1	6.28	137	0.387	386

En el análisis hematológico de los 40 caninos evaluados previo a orquiectomía, presentó valores dentro de los rangos fisiológicos en los analitos de mayor relevancia quirúrgica; estos individuos fueron considerados aptos para la intervención quirúrgica, al mantener una adecuada capacidad de transporte de oxígeno, parámetros inflamatorios estables y un recuento plaquetario suficiente para garantizar la hemostasia intraoperatoria.

Por otro lado, se identificaron caninos con leves alteraciones, como linfopenia, monocitosis o discreta variación en hematocrito y hemoglobina, lo cual no representó repercusión en la elección del paciente; pero se tomó medidas de precaución y monitoreo anestésico más estricto, debido al riesgo de menor respuesta inmunitaria o tendencia a hipoxemia moderada durante el procedimiento.

Los análisis prequirúrgicos en caninos suelen incluir un hemograma completo, ya que este permite valorar el estado general del paciente, al identificar alteraciones en glóbulos rojos, glóbulos blancos y plaquetas. Dichos parámetros son esenciales porque reflejan la capacidad de oxigenación tisular, la respuesta inmunitaria y la función hemostática, aspectos críticos durante una cirugía. En caso de detectarse anemia, infecciones o problemas de coagulación, es recomendable posponer el procedimiento hasta estabilizar al animal para reducir riesgos anestésicos, quirúrgicos e incluso no intervenirlos. (Weir, 2024)

4.1.8. Proteína C reactiva

Tabla 11

Resultados de las pruebas PCR

PACIENTES	PCR mg/l GRUPO A ORQUIECTOMÍA TRADICIONAL	PCR mg/l GRUPO B ORQUIECTOMÍA POR ELECTROCIRUGÍA BIPOLAR
1	2.6	0.8
2	2.9	1.1
3	1.7	1.4
4	2.8	0.9
5	0.9	1.3
6	3	1.2
7	1.2	2.5
8	2.7	3
9	0.8	2.3
10	1	0.7
11	2.3	3
12	3.5	1.6
13	1.6	1
14	2.2	0.6
15	4.6	0.5
16	1.9	2.4
17	3.7	1.4
18	0.6	1.7
19	1.5	1.1
20	2.4	0.8
Promedio	2.195	1.465

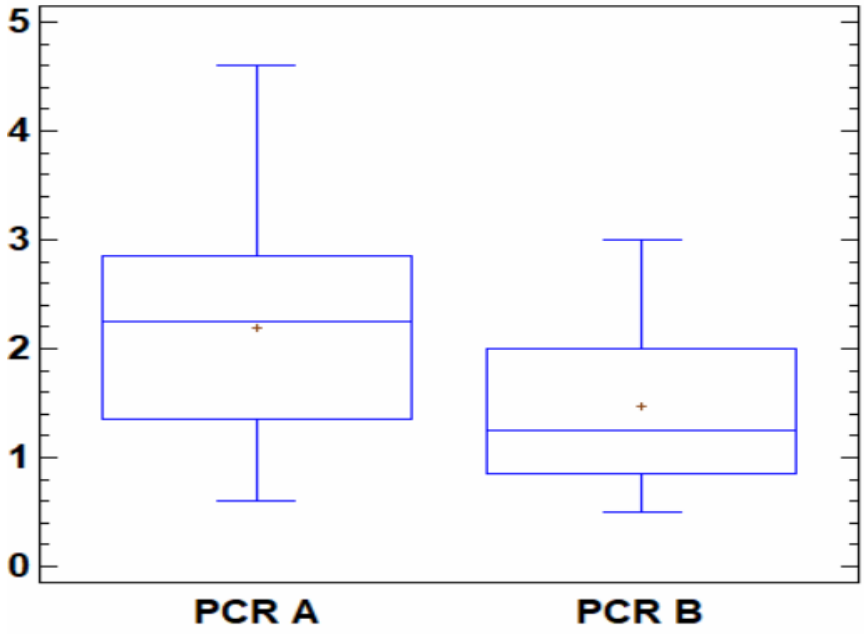
Tabla 12

Análisis estadístico de la Prueba T- student (resultados PCR) mg/l

Parámetro	**Valor**
Tamaño de muestra (n)	20 (PCR A) 20 (PCR B)
Media PCR A	2.195
Mínimo A	0.6
Máximo A	4.6
Mínimo B	0.5
Máximo B	3.0
Media PCR B	1.465
Diferencia de medias (A − B)	0.73
Desviación estándar PCR A	1.0635
Desviación estándar PCR B	0.7775
Estadístico t	2.478
Grados de libertad	38
Valor-p (bilateral)	0.0178
Intervalo de confianza 95% (diferencia de medias)	[0.134, 1.326]

Figura 8

Gráfico de cajas y bigotes en base a la prueba t student.



En el presente estudio se compararon los niveles de proteína C reactiva (PCR) en suero sanguíneo **mg/l**, que se utilizó como biomarcador de la respuesta inflamatoria postoperatoria, entre dos grupos de animales sometidos a orquiectomía tradicional y orquiectomía por electrocirugía bipolar. Se obtuvieron valores que oscilaron entre un mínimo de 0.6 **mg/l** y un máximo de 4.6 **mg/l** en el grupo A, mientras que en el grupo B los niveles de PCR fueron más bajos y estrechos, con un mínimo de 0.5 **mg/l** y un máximo de 3.0 **mg/l.**

Los resultados demostraron que el grupo A, tratado con la técnica tradicional, presentó valores de PCR significativamente mayores, evidenciando una media igual a 2.195 **mg/l,** a diferencia del grupo intervenido con electrocirugía, que presentó una media igual a 1.465 **mg/l**. La diferencia fue significativa, con un valor p igual a 0.0178, permitiendo rechazar la hipótesis nula de igualdad de medias entre ambos grupos, valiéndonos del intervalo de confianza para diferenciar entre medias [0.134, 1.326], por lo que, al no incluirse un valor de cero en el intervalo, se confirma la diferencia significativa.

En cuanto a la dispersión de los datos, la desviación estándar fue mayor en el grupo PCR A (1.0635) frente al grupo PCR B (0.7775), lo cual reveló que la mayor respuesta promedio se presentó en el grupo A, posiblemente asociado a mayor inflamación postquirúrgica a diferencia del grupo B.

En el estudio comparativo de Tavares et al., (2021), se encontró que las concentraciones de PCR aumentaron significativamente en las primeras 24 horas posteriores a la cirugía, alcanzando un valor máximo y retornando a valores basales a las 168 horas. Sin embargo, al analizar la evolución temporal, la diferencia estadísticamente significativa se observó a la semana, donde el grupo SL registró concentraciones promedio significativamente menores (5.8 **µg/ml; p** = 0.037) en comparación con el grupo OR (20.8 **µg/ml**). Aunque las unidades empleadas difieren (**µg/ml** frente a **mg/l**), en ambos estudios se confirma un mismo patrón: la técnica quirúrgica influye directamente en la magnitud de la respuesta inflamatoria medida por PCR.

Al establecer la comparación se evidencia un comportamiento similar con nuestra investigación: la PCR se eleva de manera aguda tras la orquiectomía, pero su magnitud y duración dependen del abordaje quirúrgico. Mientras el estudio de Tavares et al. (2021) muestra que a las 168 horas la técnica mínimamente invasiva (SL) mantiene niveles más bajos que la tradicional (OR), los resultados actuales confirman que, incluso sin un seguimiento prolongado, las diferencias son ya significativas en los promedios de PCR entre electrocirugía bipolar y técnica convencional. Esto refuerza la utilidad de la PCR no solo como marcador temporal de inflamación, sino también como indicador para comparar las distintas técnicas quirúrgicas en perros.

4.1.9. Recuperación quirúrgica

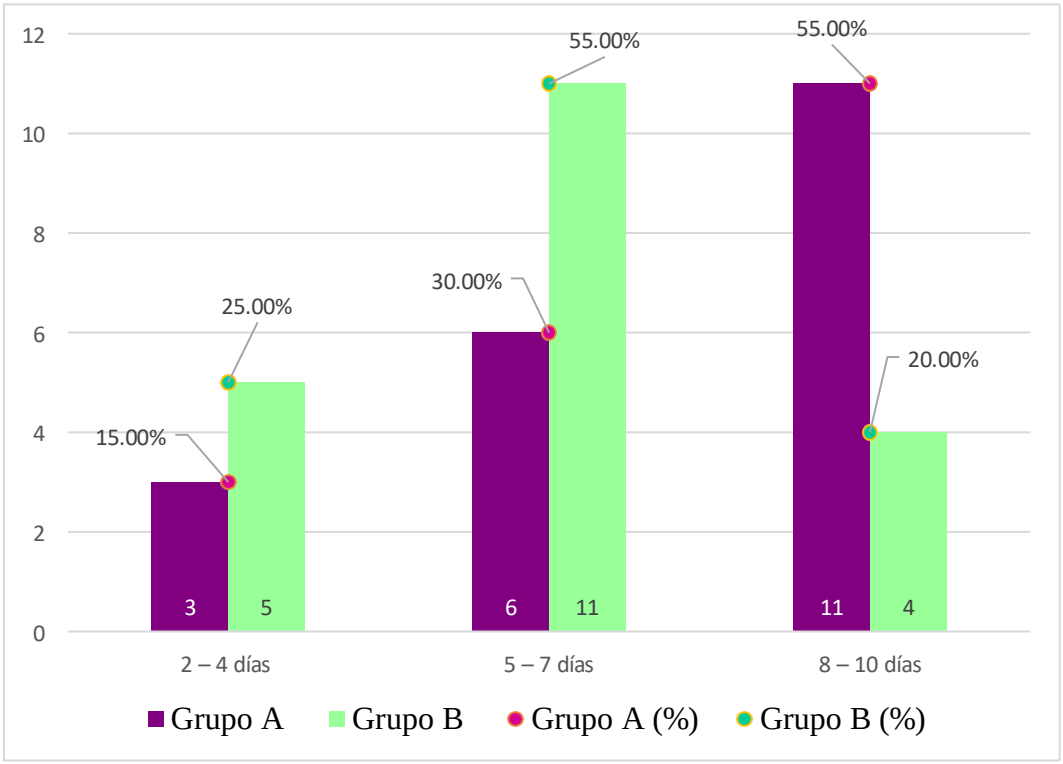
Tabla 13

Recuperación quirúrgica en días.

Intervalo (días)	Grupo A	Grupo A (%)	Grupo B	Grupo B (%)
2 – 4	3	15,00%	5	25,00%
5 – 7	6	30,00%	11	55,00%
8 – 10	11	55,00%	4	20,00%
Total	**20**	**100,00%**	**20**	**100,00%**
Promedio	7.2 días		5.85 días	

Figura 9

Recuperación de pacientes Grupos A y B



En el Grupo A, la mayoría de los caninos 55 % (11 pacientes) requirieron entre 8 y 10 días para completar su proceso de recuperación, mientras que el 30 % (6 pacientes) se recuperó en un periodo intermedio de 5 a 7 días, y únicamente el 15 % (3 pacientes) alcanzó la recuperación temprana en 2 a 4 días, estos resultados evidencian que, en este grupo, la recuperación tendió a prolongarse, ya que más de la mitad de los individuos necesitaron un tiempo cercano al límite superior del intervalo de evaluación.

Por el contrario, en el Grupo B se observó un patrón diferente, donde la mayoría de los pacientes 55 % (11 pacientes) lograron recuperarse en un periodo de 5 a 7 días, el 25 % (5 pacientes) lo hizo de manera más temprana de 2 a 4 días, y solo un 20 % (4 pacientes) en el intervalo de 8 a 10 días, esta distribución refleja una recuperación más acelerada y homogénea en comparación con el Grupo A.

En base a los promedios que se observaron en la (Tabla 13), las tendencias muestran que el Grupo A concentró el mayor tiempo de recuperación con un promedio de 7.2 días a diferencia del grupo B que presentó un promedio más corto con 5,85 días, lo que sugiere una ventaja en términos de practicidad clínica y bienestar del paciente.

Si bien en nuestro estudio el Grupo A concentró el 55 % de los pacientes en el rango de 8 a 10 días y el Grupo B también el 55 % en el rango intermedio de 5 a 7 días, lo más relevante es que el promedio de recuperación entre los grupos A y B, coinciden con Santillán (2023), quien también describió en su investigación un proceso de cicatrización que iniciaba alrededor del sexto día y alcanzaba su consolidación hacia el noveno, estos trabajos refuerzan que, más allá de las variaciones en la distribución de los tiempos entre grupos o técnicas, la recuperación posoperatoria en caninos sometidos a orquiectomía converge de manera consistente en torno a una semana, tiempo que representa un referente clínico confiable para estimar la resolución del proceso de cicatrización en este tipo de intervenciones quirúrgicas.

4.2. COMPROBACIÓN DE HIPÓTESIS

En base al análisis estadístico realizado a los resultados obtenidos de los 40 caninos sometidos a la práctica quirúrgica de orquiectomía tradicional y electrocirugía bipolar, basándonos en los parámetros fisiológicos y los valores de PCR que presentaron diferencias significativas, evidenciando el valor (P=0.0178), esto denota la significancia en base al valor P=<0.05, lo que refleja mayor respuesta inflamatoria en la técnica tradicional. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna ya que se evidencia el nivel de significancia entre las dos técnicas estudiadas.

CAPÍTULO V

5.1. CONCLUSIONES

- Se evidencia mayor tendencia de inflamación postquirúrgica en la orquiectomía tradicional a diferencia de la técnica que utilizó electrocirugía bipolar reflejando menores niveles de PCR en la inflamación.

- Se determinó que la técnica quirúrgica con mayores beneficios evidenciados en la recuperación postquirúrgica con menos nivel de inflamación fue la orquiectomía mediante electrocirugía bipolar, puesto que los pacientes de este grupo mostraron valores promedio de PCR más bajos, proyectando niveles de inflamación menores a los del grupo de orquiectomía tradicional

- Al evaluar los niveles de proteína C reactiva en el postoperatorio los resultados de laboratorio evidenciaron que entre los pacientes sometidos a orquiectomía tradicional los niveles de proteína C reactiva alcanzaron valores de 0.6 a 4.6 **mg/l** y promedió 2.19 **mg/l** en la totalidad de sus 20 caninos de prueba; a diferencia de la electrocirugía bipolar, que alcanzó valores de 0,5 – 3.0 **mg/l** y promedio 1.46 **mg/l**, lo que constato que hubo menos niveles de proteína C reactiva en promedio en el grupo B y mayores en el grupo A

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la técnica de electrocirugía bipolar por obtener mejores resultados en el post operatorio en orquiectomía canina

- Realizar investigaciones en otras especies utilizando la electrocirugía bipolar y la prueba de proteína C reactiva como mediador de inflamación

BIBLIOGRAFÍA

Álamo, C., Batista , M., & Cabrera , E. (2021). *Laparoscopic castration using bipolar forceps vs. Orchiectomy in dogs: A comparison of two techniques [Tesis de grado, Universidad de Las Palmas de Gran Canaria]*. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria. Obtenido de https://accedacris.ulpgc.es/handle/10553/120843

Aliaga, T. K. (2024). *Evaluación de la Neuroleptoanalgesia del uso de la Xilacina y Fentanilo en la Premedicación de Caninos (Canis Familiaris).* [Tesis de Licenciatura, Universidad Católica de Santa María].Repositorio de Tesis UCSM, Arequipa, Perú. Obtenido de https://repositorio.ucsm.edu.pe/server/api/core/bitstreams/c1254212-1d77-4b1d-b6c1-d5c80f478dde/content

Amasifen, E. S. (2015). *Variación de los Niveles de glucosa sanguínea en.* La Universidad Ricardo Palma, a través de la Facultad de Ciencias Biológicas y la Escuela Profesional de Ciencias Veterinarias, desarrolla la presente investigación.

Arauz, M. S., Scodellaro, C. F., & Pintos, M. E. (2020). Leucocitos o glóbulos blancos: clasificación. En *Atlas de hematología veterinaria Técnicas e interpretación del hemograma en pequeños animales* (pág. 38). Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).

Arévalo Angel, J. C. (2020). Hemostáticos Tópicos: Revisión y Sistematización. *Hemostáticos Tópicos: Revisión y Sistematización*. Mexico.

Ayala, G. U., Coarite, R. A., & Yucra, P. C. (2019). UTILIDAD DE LOS REACTANTES DE FASE AGUDA EN EL DIAGNÓSTICO CLÍNICO. *Revista Médica La Paz*, 91-98.

Baigrie, D., Qafiti, F., & Buicko López, J. (22 de Mayo de 2023). *Electrocirugía*. Obtenido de National Library Of Medicine : https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482380/

Banda Cruz, J. A. (2023). *Comparación de dos técnicas quirúrgicas de Orquiectomía (escrotal y pre-escrotal) en perros domésticos (Canis lupusfamiliaris) en el Consultorio Académico Veterinario (CAV) de Universidad Católica de Santiago de Guayaquil*. Universidad Católica de Santiago de Guayaquil., Guayaquil, Ecuador.

Bauhaus, J. M. (21 de Junio de 2024). *Care Credit a Synchrony Solution* . Obtenido de Well U: https://www.carecredit.com/well-u/pet-care/dog-spay-vs-neuter/#

Belinchón, P. (29 de Septiembre de 2023). *La esterilización de nuestras mascotas: una decisión responsable*. Obtenido de Santévet: https://www.santevet.es/articulo/esterilizacion-castracion-de-perros-y-gatos

Byrne, M., & Aly, A. (2019). La sutura quirúrgica. *The surgical suture, 4*. Doi:https://doi.org/10.1093/asj/sjz036

Cantos, M. V. (2016). *EVALUACIÓN DE LOS EFECTOS RAZA, PESO Y EDAD EN EL TIEMPO DE.* Cuenca- Ecuador.

Casal, V. G., & Gago, M. R. (2020). *Quirofano y anestesia*. Recuperado el 2025, de https://www.salusplay.com/apuntes/quirofano-y-anestesia/tema-1-suturas

Center, S. A. (2023). Hemostasia y fibrinólisis en animales. (C. University, Ed.) *Department of Clinical Sciences.*

Ceron, J., & Tvarijonaviciute, A. (2025). Cómo utilizo la proteína C reactiva en la clínica diaria. *Vet focus*, 1-2.

Chiapone, G., & Bailey, J. (11 de Abril de 2022). Electrocirugía: ¿Qué es, cómo funciona y cuáles son los beneficios? *STERIS.* Obtenido de https://www.steris.com/healthcare/knowledge-center/therapeutic-endoscopy/electrosurgery-what-is-it-types-benefits

Choquehuanca, E. R. (2019). *Constantes fisiológicas cardiovasculares y respiratorias en perros (Canis lupus domésticus) de la ciudad de Puno.* [Tesis de licenciatura Universidad Nacional Del Altiplano]. Repositorio Institucional, Puno, Perú. Obtenido de https://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14082/17387/Arguedas_Choquehuanca_Erick_Renzo.pdf?Sequence=1&isallowed=y

Collados, J. (2008). Atlas visual de patologías dentales y orales en pequeños animales. Zaragoza: SERVET.

Coraizaca, Y. (2022). *Evaluación del tiempo de recuperación en caninos (Canis lupus familiaris) en orquiectomía utilizando dos protocolos anestésicos.* Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca, Cuenca. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21670/1/UPS-CT009518.pdf

Costa, M. G., & Gonzales, A. A. (2019). La inflamación desde una perspectiva inmunológica: desafío a la Medicina en el siglo xxl. *Revista Habanera de Ciencias Médicas*, 30-44.

Cotter, S. (Mayo de 2019). *Plaquetas en animales.* Obtenido de Manual MSD: https://www.msdvetmanual.com/es/sistema-circulatorio/introducci%C3%b3n-al-sistema-hematopoy%C3%a9tico/plaquetas-en-animales

Couto, C. G. (2019). Disorders of Hemostasis. En K. M. Nelson R. W. Y Couto, *Small Animal Internal Medicine* (págs. 1387-1405). Philadelphia: Elsevier.

Cuestas, V. (2020). Sangre. En H. Esquiaga García, & F. Orsini, *Concentrado de Plaquetas, Fibrina y Leucocitos uso en odontología y en otras especialidades.* Zaragoza - España: Grupo Asís Biomedia SL.

Delves, P. J. (Febrero de 2024). *Inmunidad Adquirida* . Obtenido de Manual MSD: https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-

inmunol%C3%b3gicos/biolog%C3%ada-del-sistema-inmunitario/inmunidad-adquirida

Eckersall, D. &. (2010)). Acute phase proteins: Biomarkers of infection and inflammation in veterinary medicine. The Veterinary Journal,. Doi:doi.org/10.1016/j.tvjl.2010.04.009

El-Sayed, M. M., & Ertan, S. (25 de Marzo de 2021). Principios y uso seguro de la electrocirugía en cirugía mínimamente invasiva. *GPM Gynecology and Pelvic Medicine, 4*. Doi:doi: 10.21037/gpm-2020-pfd-10

Espinoza, V., & Emmady, P. (24 de Abril de 2023). Histología, Monocitos. *Statpearls*, https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK557618/.

Fossum, T. W. (2019). *Cirugía en pequeños animales* (Vol. 5). Barcelona, España: Elsevier.

Garcia, A. (2020). En A. Garcia, *Principales medios para el control de la hemostasia quirúrgica en pequeños animales* (págs. 2-3).

Garcia, A. (2021). *Fundamentos de Cirugía para el Grado de Medicina.* Bilbao: I.García-Alonso & B. Herrero de la Parte.

Gebhardt, C. H. (2009). Use of C-reactive protein to predict outcomein dogs with systemic. Journal of Veterinary Emergency and. Doi:doi:10.1111/j.1476-4431.2009.00462.x

Giordano, C., Rollan, P., Lorca, B., & Alonso, F. (2019). Electrocirugía en procedimientos dermatológicos. *Rev chil dermatol* , 96-99.

González Villalva, A., Díaz, A. D., Lemusa, M. R., Valdeza, N. L., Canoa, M. U., Garcia Palaeza, I., . . . Teresa I. Fortoula, T. (2020). Fisiología de la hemostasia y su alteración por la en COVID-19. *Fisiología de la hemostasia y su alteración por la en COVID-19.* Departamento de Biología Celular.

Facultad de Medicina UNAM., México. Doi: https://orcid.org/0000-0002-5693-107X

Guamán, S. R. (2023). *Comparación de dos técnicas quirúrgicas utilizadas en orquiectomía canina: escrotal vs pre escrotal.* Universidad Agraria del Ecuador facultad de medicina veterinaria, Guayaquil- Ecuador.

Herman, T., & Hashmi., M. (17 de Agosto de 2023). *National Library of Medicine.* Obtenido de Stat Pearls: https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK549780/

Hernández, V. O. (2024). Farmacología Terapéutica Veterinaria. *Farma Vet*. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/FARMAVET2024VOFUENTES-compressed.pdf

Holmes, W. (2018). Técnica de electrocirugía. *Medscape*. Obtenido de https://emedicine.medscape.com/article/1997619-technique

Jirón, D., & Martínez, N. (2023). *Control analgésico perioperatorio en caninos (Canis lupus familiaris), sometidos a orquiectomía preescrotal, en clínica veterinaria FACA Managua, abril-julio 2023.* UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA, Managua, Nicaragua. Obtenido de https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70j61.pdf

Johnson, A. S. (2021). Advances in surgical hemostasis: A review of current techniques. . *Advances in surgical hemostasis: A review of current techniques.* , 258, 345-352.

Jumbo, C. (2024). *Influencia del estatus nutricional sobre parámetros fisiológicos y la glucemia de caninos sometidos a esterilización quirúrgica en campañas de esterilización masiva en el Comité del Pueblo, Quito.* Universidad Central del Ecuador, Quito. Obtenido de https://www.dspace.uce.edu.ec/server/api/core/bitstreams/d1629641-5843-4811-a037-6695001e5865/content

Katoch, S., & Mysore, V. (2019). Surgical Smoke in Dermatology: Its Hazards and Management. *Journal of Cutaneous and Aesthetic Surgery*, 12 (1) 1-7.

Kragh, J. F. (2019). Tourniquet use in civilian trauma: A systematic review of the literature. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 87(5), 1125-1135. Doi: https://doi.org/10.1097/TA.0000000000002418

Manrique, S. A. (2023). Bienestar animal de las mascotas en Ecuador y en la ciudad de Riobamba:. *Ciencia Latina Internacional, 7*(2), 11276 - 11277. Obtenido de https://orcid.org/0000-0002-4294-2552

Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (Febrero de 2023). *Tipos celulares Eosinófilos.* Obtenido de Atlas de Histología Vegetal y Animal [Versión PDF]: http://mmegias.webs.uvigo.es/inicio.html.

Menea, Á. C. (2021). La temperatura corporal y su regulación durante la anestesia [Versión PDF]. *Dialnet, 21*, 58-59. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Dialnet-latemperaturacorporalysuregulaciondurantelaanestes-8029940.pdf

Mion, G. (2022). EMC- Anestesia - Reanimación. *Ketamina, 48*, 1. Doi:https://doi.org/10.1016/S1280-4703(22)46403-6

Montero, T. L. (2021). *Análisis de los parámetros fisiológicos de monitoreo en pacientes caninos y.* Universidad cooperativa de Colombia, Colombia. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/e7869a5f-6dd8-4e16-8e8f-8550f3d42da5/content

Moya, K. G. (2023). Comparación de dos técnicas quirúrgicas de orquiectomía; escrotal y. *Comparación de dos técnicas quirúrgicas de orquiectomía; escrotal y.* Universidad Tecnica de Babahoyo, Babahoyo- Ecuador.

Naula, Y. A. (2022). *Evaluación del tiempo de recuperación en caninos (canis lupus familiaris) en orquiectomía utilizando dos protocolos anestésicos.*

Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca- Ecuador. Obtenido de https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/21670/1/UPS-CT009518.pdf

Nebel-Karp, Á., Papich, M., Messenger , K., & Lyle, S. (02 de Agosto de 2024). *Clinical Theriogenology.* Obtenido de https://clinicaltheriogenology.net/index.php/CT/article/view/10491/17441

Núñez Castro, M. P. (2018). Materiales de Sutura de elección (absorbibles y no absorbibles) en la práctica de medicina y cirugía genera. UNIBE. Obtenido de file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Materiales+de+sutura+de+elecci%C3%b3n++.pdf

Ochoa, E. C. (2022). *Importancia del uso del electrobisturí y el instrumento de fusión de tejidos en cirugías convencionales en pequeñas especies.* Universidad Autónoma de Xochimilco, XOCHIMILCO.

Olvera, A. S. (2018). *Frecuencia de atención quirúrgica de tejidos blandos en el Hospital Veterinario de Especialidades UNAM.* Hospital Veterinario de Especialidades, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad Nacional Autónoma de México, mexico.

Pérez, L. (2020). *Inflamación crónica: causas, síntomas y diagnóstico*. Obtenido de Conasi: https://www.conasi.eu/blog/consejos-de-salud/inflamacion-cronica/

Pfenninger, J. (2020). *Radiofrequency surgery (modern electrosurgery).* (P. &. Ed, Ed.) Philadelphia: Elsevier.

Phillips, C. R. (2019). *Manual de patología clínica en animale de compañía.* Barcelona: Universidad Santo Tomás. Obtenido de https://books.google.com.ec/books?Id=BJPUEAAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Pomorska, M. (2022). Major acute phase proteins in pig serum. *Department of Swine Diseases, National Veterinary Research Institute*, 554 -556.

Restrepo, J. G. (2019). *Terapéutica veterinaria.* Medellin, Colombia: Corporación para las Investigaciones Biológicas (CIB).

Reyes, D. G. (2022). Alteraciones hemostáticas en perros y gatos. *Alteraciones hemostáticas en perros y gatos.* Facultad de Veterinaria Universidad Zaragoza, España.

Rodríguez, J., Couto, G., & Llinás, J. (2020). *La cirugía en imágenes, paso a paso, Cirugía sin sangrado.* Zaragoza - Spain: Servet editorial - Grupo Asís Biomedia S.L. doi:978-84-942829-8-0

Rueda, N. D. (2021). *Revisión monográfica de literatura de las patologías reproductivas del macho.* Universidad Cooperativa de Colombia Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Bucaramanga – Santander. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/1fff6849-4f5d-4e3c-bdf1-6f2013322dc4/content

Ruiz, L., & Regalado, J. (22 de Febrero de 2021). *La electrocirugía y sus componentes.* Obtenido de Surtimedik: https://surtimedik.com.mx/blog/salud/electrocirugia-y-sus-componentes#:~:text=Hay%20tres%20elementos%20principales%20en,y%20la%20placa%20para%20electrocirug%C3%ada.

Ruiz, Leticia, Regalado, Juan. (22 de marzo de 2021). El lápiz de electrocauterio monopolar y bipolar. Obtenido de https://surtimedik.com.mx/: https://surtimedik.com.mx/blog/salud/lapiz-de-electrocirugia-monopolar-y-bipolar

Sáenz, S. M., Campo, P. M., & Moctezuma, I. G. (2023). Proteína C reactiva, aspectos cardiovasculares de una proteína de fase aguda: una actualización para el médico. (Permanyer, Ed.) *Arch Cardiol Mex. 2024*.

Salazar, J. G. (2019). *Terapeutica Veterinaria* (Sexta edición ed.). Medellín, Colombia: CIB Fondo Editorial. Doi:978-958-5548-45-9

Sánchez, S., Téllez Reyes, L. R., Ramón, E., López, R., Paola, C., Arvizu Tovar, L., . . . Sánchez, S. (2021). *Técnicas Quirúrgicas para el control reproductivo de animales de compañía en areas rurales.* México: Universidad Nacional Autonoma de México.

Santillán, R. I. (2023). *Comparación de dos técnicas quirúrgicas utilizadas en orquiectomía canina: escrotal vs pre escrotal.* [Tesis de Licenciatura, Universidad Agraria del Ecuador]. Repositorio digital. Obtenido de https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/GUAMAN%20SANTILLAN%20REINA%20ISABEL.pdf

Smith, R., Brown, T., & Lee, J. (2020). . Effectiveness of direct pressure in controlling external hemorrhage: A clinical perspective. *Emergency Medicine Journal*, 37(4).

Sorah, E. (10 de Junio de 2020). *Today´s Veterinary Practice.* Obtenido de TVP: https://todaysveterinarypractice.com/pharmacology/carprofen-for-dogs-osteoarthritis/

Tatay, J. M., & Fernández, J. R. (2024). *Manual de suturas en veterinaria.* Zaragoza -España: Grupo Asís Biomedia, SL.

Tavares, I., Barreno, R., salesluís, J., Vaudano, C., & Jaber, J. (2021). *Castración laparoscópica con pinzas bipolares frente a orquiectomía en perros: comparación de dos técnicas.* Animals. Doi:https://doi.org/10.3390/ani11113041

Tello, D. C., & Correa, V. E. (2019). *Valoración de la reacción inflamatoria post quirúrgica en orquiectomía.* Universidad de Cuenca Facultad de Ciencias Agropecuarias Carrera de Medicina Veterinaria, Cuenca.

Tizard, I. (2018). Inflamación. En I. R. Tizard, *Inmunología Veterinaria* (págs. 47-48). México: mcgraw-HILL INTERAMERICANA EDITORES S.A. DE C.V.

Ungerfeld, R. (2020). *Reproducción de los animales domésticos.* Zaragoza - España: Grupo Asís Biomedia SL.

Vargas, M. S. (2021). *Elaboración de un manuel ilustrado de procedimientos Quirúrgicos del aparato reproductor canino y felino.* Universidad cooperativa de Colombia facultad de medicina veterinaria y zootecnia, Bucaramanga, Colombia. Obtenido de https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/cf8f3e78-e66d-459b-b0bd-d5ddaac11258/content

Vázquez, J. (14 de Agosto de 2020). *Tramadol para perros: dosis, usos y efectos secundarios*. Obtenido de Barkyn: https://blog.barkyn.es/salud/tramadol-para-perros-dosis-efectos-secundarios

Vega Mora, N. J., & Ortega Díaz, N. M. (2024). *Anestesia regional epidural en hembras caninas (Canis lupus familiaris) sometidas a ovariohisterectomía, en clínica veterinaria Raymari.* Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua. Obtenido de https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70m827.pdf

Weir, M. (2024). Preparación y pruebas prequirúrgicas. *VCA animal hospital*.

Wooten, S. J. (29 de Julio de 2024). *Goodrx*. Obtenido de https://www.goodrx.com/pet-health/dog/cephalexin-for-dogs

Zambrano, D. (2022). *Inflamación.* Caracas: Universidad Central de Venezuela Facultad de Medicina Escuela de Medicina José María Vargas.

ANEXOS

Anexo 1. Mapa de ubicación de la investigación.



Anexo 2. Resultados de análisis



LABORATORIO CLÍNICO Y BACTERIOLÓGICO
"VIRGEN DEL ROSARIO"
Tu diagnóstico confiable y oportuno en la mejores manos

MATRIZ TENA:
GABRIEL ESPINOZA Y VÍCTOR HUGO SAN MIGUEL **TELF.:** 062 846 183
SUCURSAL GUARANDA:
GRAL. ENRÍQUEZ Y CANDIDO RADA, FRENTE AL PARQUE ECHEANDIA, SECTOR COLEGIO VERBO DIVINO - **TELFS.:** 032 554 507 - 0979 939 306
Emergencias: 0987 292565
E-mail: laboratorio.virgendelrosario@hotmail.com
laboratoriosvirgendelrosario
Laboratorios Clínicos Virgen del Rosario

ORDEN NO. 28220

LIPO (CANINO - MESTIZO)

Identificación: LI1
Dueño : MAURICIO ESPIN
Fecha de nacimiento: 2020-08-04
Edad: 5 años **Sexo:** Macho

Fecha de ingreso: 2025-08-04 1:39PM GMT-05
Fecha de impresión: 2025-08-14 3:05PM GMT-05

Informe de resultados

EXAMEN	RESULTADO	UNIDAD	V. REFERENCIA
SEROLOGÍA			
PCR Cuantitativo	0.6	mg/L	Hasta 6

Resultados

BQF. Lía Ortiz Sánchez
ACESS: 0201353851

Orden No. 28220 LIPO (CANINO - MESTIZO)- 2025-08-04 1:39PM
* Se utiliza punto (.) como separador decimal * Fechas en GMT-05 * ↑ Fuera de rango alto, ↓ Fuera de rango bajo

Página 1

Muestra N°	4	**Cod barra**		**N° Caso**	1	**Depto.**	Veterinaria
Nombre	MORDELON	**Sexo**	Masculino	**Edad**	1 Años		
		N° cama			**Medico**	UEB	
Observaci				**Diagnóstico**			

Item	Nombre	Resultado	Mensaje	Unidad	Referencia
WBC	Celulas Blancas Sanguineas	11.00		10^9/L	6.00-17.00
NEU#	Neutrófilos	2.53	↓	10^9/L	3.00-11.50
LYM#	Linfocitos	3.87		10^9/L	1.00-4.80
MON#	Monocitos	3.00	↑	10^9/L	0.20-1.40
EOS#	Eosinófilos	1.53	↑	10^9/L	0.10-1.20
BAS#	Numero Basófilos	0.07		10^9/L	0.00-0.10
NEU%	Porcentaje de neutrofilos	23.0	↓	%	60.0-77.0
LYM%	Porcentaje de Limfocitos	35.2	↑	%	12.0-30.0
MON%	Porcentaje Monocitos	27.3	↑	%	3.0-10.0
EOS%	Porcentaje de eosinófilos	13.9	↑	%	2.0-10.0
BAS%	Porcentaje Basófilos	0.6		%	0.0-1.0
RBC	Celulas rojas sanguineas	5.07	↓	10^12/L	5.50-8.50
HGB	Hemoglobina	131		g/L	120-180
HCT	Hematocrito	0.386		L/L	0.370-0.550
MCV	Volume medio RBC	76.1		fL	60.0-77.0
MCH	Contenido medio hemoglobina RBC	25.8	↑	pg	19.0-24.0
MCHC	Concentración media de hemoglobina RBC	339		g/L	320-360
PLT	Plaquetas	107	↓	10^9/L	200-500
RDW-SD	SD ancho distribución RBC	36.8		fL	35.0-56.0
RDW-CV	CV ancho distribución RBC	14.3		%	11.0-16.0
PDW	Ancho de distribuición de plaquetas	22.2	↑	fL	15.0-18.0
MPV	Volumen medio de plaqueta	12.4		fL	7.0-13.0
P-LCR	P-LCR	42.1		%	13.0-43.0
PCT	Plaquetocrito	0.133		%	0.100-0.280
P-LCC	Celulas plaquetarias grandes	45		10^9/L	13.00-129.00

DIFF



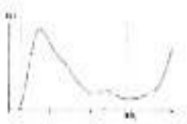
BASO



RBC



PLT



Anexo 3.

Base de datos

Grupo A	Edad (Meses)	Peso (Kg)	Temperatura (°C)	Condición Corporal (CC)	Frecuencia cardíaca (Lpm)	Frecuencia respiratoria (Rpm)	PCR (mg/ l)
Mordelon	12	2.85	38,5	2,5	128	28	2.6
Milo	24	8.10	39	3	126	22	2.9
Boderboll	27	14	37.5	3	120	23	1.7
Rocky	12	8	38.5	3	125	23	2.8
Hachi	8	12.15	38	3	126	22	0.9
Chabelo	30	17	38.5	2,5	130	25	3
Max	24	16.70	38,2	3	129	25	1.2
Neron	84	8	38.7	3	128	20	2.7
Valentin	48	3.60	38,5	3	136	28	0.8
Max	16	7.25	38.5	3	136	26	1
Hades	36	10.66	38.5	3	136	24	2.3
Milo	48	18	37,8	3	135	24	3.5
Scooby	12	15.7	38.5	3	136	28	1.6
Camilo	18	18	38.5	2,5	130	25	2.2
Gunter	16	14	38.5	3	129	22	4.6
Bruno	84	7.5	38,5	3	126	22	1.9
Odie	48	14	38.8	3	136	26	3.7
Mechas	48	7.15	38.5	3	128	22	0.6
Capuchino	7	7	38	3	110	25	1.5
Toby	7	8.8	37.5	2,5	108	22	2.4

Grupo B	Edad (Meses)	Peso (Kg)	Temperatura (°C)	Condición Corporal CC	Frecuencia cardiaca (Lpm)	Frecuencia respiratoria (Rpm)	PCR (mg/ l)
Sultan	12	2,3	39	2,5	112	28	0.8
Pulgoso	8	9	38,5	3	108	22	1.1
Pucho	12	5,3	37,5	3	120	23	1.4
Scooby	12	18	38	3	116	26	0.9
Tony	36	5,5	37,7	3	118	22	1.3
Kamilo	60	9,8	38,2	3	110	25	1.2
Chili	36	22	37	3	100	24	2.5
Jack	30	11,2	39	3	106	23	3
Coco	6	5,5	38	3	128	28	2.3
Milo	36	7	38,6	3	115	26	0.7
Pancho	24	8	38,5	3	126	24	3
Paco	24	16	38,5	3	112	24	1.6
Chocotin	48	12	37,5	3	115	30	1
Pipo	60	14	37,6	3	108	26	0.6
Ruffo	72	10	38	3	119	22	0.5
Duke	84	17	38,6	3	120	26	2.4
Bruno	8	6	38,5	3	122	30	1.4
Lipo	60	15	37,5	2,5	128	27	1.7
Zeke	48	14	37,5	2,5	130	28	1.1
Freddy	24	17	38,5	2,5	110	29	0.8

Anexo 4. ***Fichas de recolección de datos***

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
CLÍNICA VETERINARIA

FICHA CLÍNICA DE PACIENTE

FECHA: 22/01/2015 ***N° FICHA CLÍNICA:*** 21

DATOS DEL PROPIETARIO

Nombre y Apellido: Marlene Sangache	Dirección: Guillermo Montoya - Eloy Alfaro
Ciudad: San Miguel	Celular: 0983563884
Teléfono fijo: —	E-mail: lsmarlene@gmail.com

DATOS DEL PACIENTE

Nombre: Sultan	Fecha de nacimiento:	Edad: 1 año
Especie: Canino	Raza: Mestizo	Color: Café.
Sexo: Macho	Vacunas y desparasitación al día:	
Fecha última vacunación	Contra que fue vacunado:	
Fecha última desparasitación		
Desparasitante:		
Fecha última desparasitación externa		
Producto:		
Habitad: Casa	Convive con otros animales: Perro	

MOTIVO DE CONSULTA-ANAMNESIS

Motivo de consulta: Orquiectomía programada

Anamnesis:

- Alergia a fármacos
- Ayuno
- Enfermedades previas
- Comportamiento

EXAMEN FISICO GENERAL

EM: Nervioso	TLLC: < 2seg	RT: Negativo
CC: 2	PULSO: 112	RD: Normal
PESO: 2,3 Kg	FR: 28 rpm	LN: No reactivos
T°: 39 °C	CP: Normal	HIDRATACION:
FC: 112	PP: Normal	% DH: < 5%
MUCOSAS: rosas	P. ABDOMINAL: Normal	

Estado mental (EM), Condición corporal (CC), Temperatura (T°), Frecuencia cardiaca (FC), Mucosas (MM), Tiempo de llenado capilar (TLLC), Frecuencia respiratoria (FR), Campos pulmonares (CP), Palmo percusión (PP), Reflejo tusígeno (RT), Reflejo deglutorio (RD), Linfonodos (LN).

Observaciones particulares:

ELABORADO POR: J. GEOCONDA ULLOA U. MVZ.
TÉCNICO DOCENTE

CAMPUS AGROPECUARIO LAGUACOTO II Km 1 ½ VÍA GUARANDA-SAN SIMÓN
Correo: jessica.ulloa@ueb.edu.ec

Anexo 5. Ficha de autorización anestésica y quirúrgica

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
CLÍNICA VETERINARIA DOCENTE

AUTORIZACIÓN ANESTÉSICA Y QUIRÚRGICA

Fecha: 04 / 06 / 2025 Nombre de la mascota Milo

Especie: C [X] F [ ] Raza: Mestizo Sexo: H [ ] M [X] Entero/a [X]

Color: Negro - café Edad: _____ Años ____ meses ____ HC: 2

Yo Pricila Castillo, portador de la CI. #0504341538 en calidad de tutor de la mascota, solicito y autorizo al Médico Veterinario y su equipo de trabajo a realizar el procedimiento anestésico y quirúrgico.

Además, declaro y acepto, como propietario/responsable del paciente, el estar al tanto de los siguientes enunciados:

1. La clínica Veterinaria Docente UEB es una clínica de enseñanza y por lo tanto todos los procedimientos médicos pueden ser llevados a cabo por estudiantes bajo supervisión de un Docente Médico Veterinario de la UEB.
2. Como propietario / responsable del paciente, se me ha dado a entender que toda intervención quirúrgica y anestésica llevan implícitas una serie de complicaciones comunes y de gravedad, **entre las situaciones de gravedad se cita la posibilidad de presentación de un paro Cardiorrespiratorio,** mismas que pueden estar relacionadas tanto por la propia técnica operatoria como por el estado clínico – vital de cada animal a tratar. Es por ello que se disponen de equipamiento para una monitorización adecuada de cada paciente y así reducir dichos riesgos y que el equipo médico se encuentra entrenado para realizar las maniobras de emergencia que se requieran.
3. Se me ha informado y aclarado las inquietudes de los riesgos y beneficios del procedimiento quirúrgico a realizarse, así como su porcentaje de mortalidad; además se me ha dado a conocer las posibles alternativas terapéuticas en caso de existirlas.
4. Se me ha comunicado y aclarado las inquietudes de todos los riesgos que implica la anestesia general.
5. El Médico Veterinario y su equipo de trabajo deberá tomar las decisiones acertadas ante cualquier complicación que se presente durante el acto quirúrgico.
6. Posterior a la intervención quirúrgica, deberá cumplir estricta y responsablemente con las recomendaciones médicas y asistir a los controles programadas.

He leído detenidamente este consentimiento, que ha sido proporcionado en un lenguaje claro y sencillo; asimismo, el Médico Veterinario responsable me ha permitido realizar todas las observaciones y me ha aclarado todas mis dudas planteadas.

Por ello, manifiesto estar satisfecho con la información recibida, comprendiendo el alcance y los riesgos de la intervención quirúrgica, por lo que **CONSIENTO, AUTORIZO Y MANIFIESTO MI CONFORMIDAD** para que se realice el procedimiento quirúrgico.

Firma del propietario / Responsable que autoriza: _____

Nombre del propietario / Responsable que autoriza: Pricila Castillo.

Se entrega receta e indicaciones: SI [√] **NO** [ ]

ELABORADO POR: J. GEOCONDA ULLOA U. MVZ.
TÉCNICO DOCENTE

CAMPUS AGROPECUARIO LAGUACOTO II Km 1 ½ VÍA GUARANDA-SAN SIMÓN
Correo: jessica.ulloa@ueb.edu.ec

UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS, RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA
CLÍNICA VETERINARIA DOCENTE

Espacio reservado para el llenado de datos por parte del Médico Veterinario y equipo de trabajo responsable

PROCEDIMIENTO ANESTESICO GENERAL:

Fecha: 30 / 05 /2025

Nombre del Procedimiento Quirúrgico: Orquiectomia

Exámenes Complementarios: SI [X] NO [ ] ASA Anestésica: TIVA - ASA I

Observaciones relevantes: _____

Cx Hora de Inicio 10 : 20 Cx Hora de Finalización: 10 : 50 Cx Hora de Recuperación: 11 : 20

PREMEDICACION

Venoclisis: Normo [X] Micro [ ] Fluido: NaCl 0,9% Gotas por minuto: 25 gpm

Medicamento: Xilacina Dosis: 1,5 mg/kg Volumen: 92 ml vía: IM Hora: 9 : 42

Medicamento: Tramadol Dosis: 3 mg/kg Volumen: 0,1 ml vía: IV Hora: 10 : 00

Medicamento: _____ Dosis: ___ mg/kg Volumen: _____ ml vía: _____ Hora: ___ : ___

Medicamento: _____ Dosis: ___ mg/kg Volumen: _____ ml vía: _____ Hora: ___ : ___

Medicamento: _____ Dosis: ___ mg/kg Volumen: _____ ml vía: _____ Hora: ___ : ___

INDUCCION

Medicamento: Ketamina Dosis: 10 mg/kg Volumen: 0,3 ml vía: IV Hora: 10 : 10

Medicamento: Diazepam Dosis: 3 mg/kg Volumen: 0,2 ml vía: IV Hora: 10 : 10

Medicamento: _____ Dosis: ___ mg/kg Volumen: _____ ml vía: _____ Hora: ___ : ___

MANTENIMIENTO

Medicamento: Ketamina Dosis: 10 mg/kg Volumen: 0,3 ml vía: IV Hora: 10 : 18

Medicamento: Propofol Dosis: 1 mg/kg Volumen: 0,3 ml vía: IV Hora: 10 : 18

Medicamento: _____ Dosis: ___ mg/kg Volumen: _____ ml vía: _____ Hora: ___ : ___

POSQUIRURGICO

Medicamento: Cefalexina Dosis: 5 mg/kg Volumen: 1/4 tab ml vía: VO Hora: 11 : 00

Medicamento: Carprofeno Dosis: 2,2 mg/kg Volumen: 1/4 tab ml vía: VO Hora: 11 : 00

Medicamento: _____ Dosis: ___ mg/kg Volumen: _____ ml vía: _____ Hora: ___ : ___

OBSERVACIONES:

Nombre y firma del médico responsable: _____

Nombre y firma del médico responsable del equipo de trabajo: _____

ELABORADO POR: J. GEOCONDA ULLOA U. MVZ.
TÉCNICO DOCENTE

CAMPUS AGROPECUARIO LAGUACOTO II Km 1 ½ VÍA GUARANDA-SAN SIMÓN
Correo: jessica.ulloa@ueb.edu.ec

Anexo 6. Evidencia fotográfica del proyecto de investigación



1. Exámen físico del paciente



2. Preparación del paciente



3. Muestra sanguínea



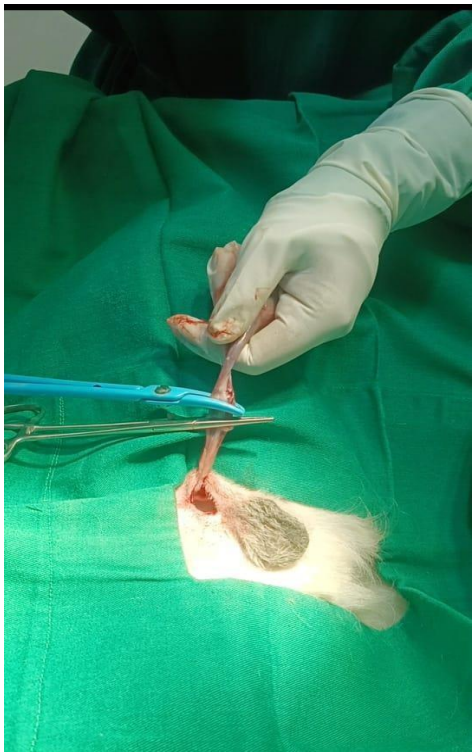
4. Análisis hematológico



5. Esterilización de campos quirúrgicos



6. Procedimiento quirúrgico



7. Electrocirugía bipolar



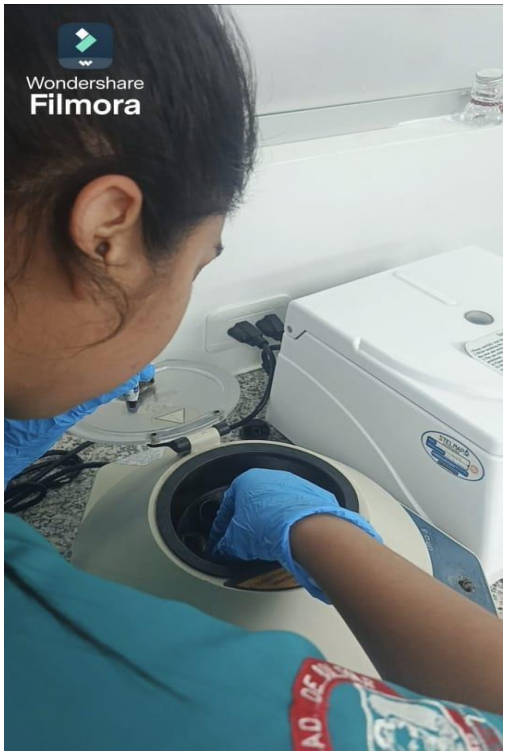
8. Recuperación post quirúrgica



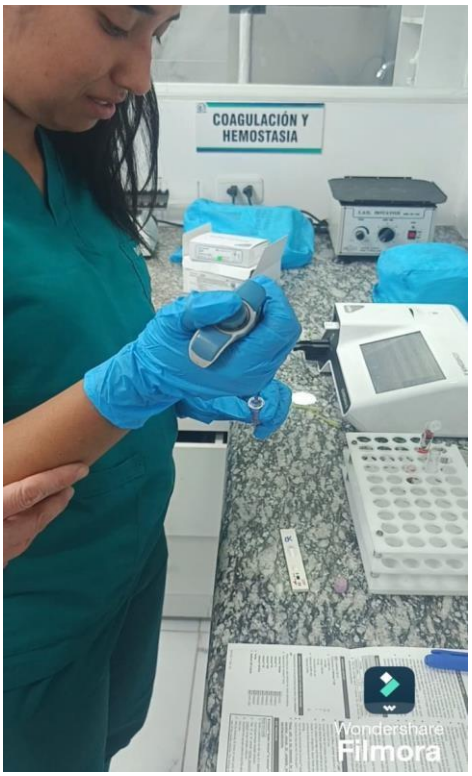
9. Recolección de muestras sanguíneas postquirúrgicas



10.Muestras sanguíneas



11. Centrifugación de muestras sanguíneas



12. Obtención de suero



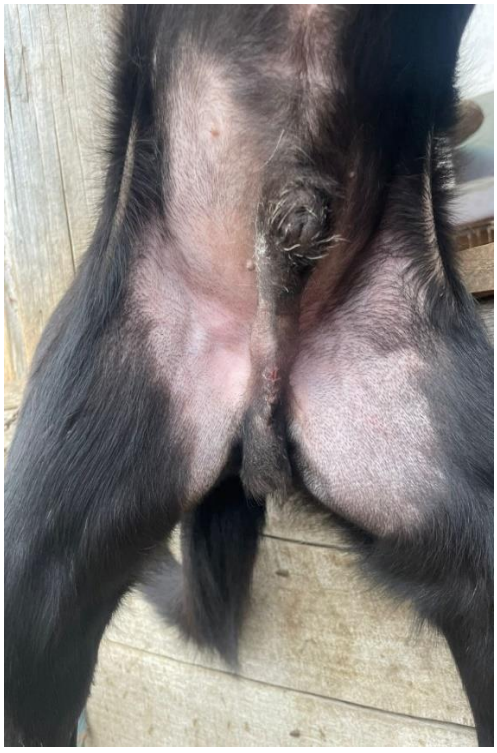
13. Análisis de prueba PCR post 48 horas de la cirugía



14. Seguimiento de la recuperación postquirúrgica.



15. Extracción de puntos de sutura



16. Recuperación exitosa del paciente



17. Visita de campo

Anexo 7. Glosario de términos

ADP: Adenosín Difosfato. Compuesto que se convierte en ATP al ganar un grupo fosfato.

ATP: Adenosín Trifosfato. Molécula energética que impulsa muchas reacciones celulares.

CAM: Concentración Alveolar Mínima. Medida que indica la potencia de un anestésico inhalado.

EDTA: Ácido Etildiaminotetraacético. Agente quelante usado para evitar la coagulación de la sangre en tubos de ensayo.

ELISA: Ensayo Inmunoabsorbente Ligado a Enzimas. Técnica para detectar antígenos o anticuerpos en una muestra.

FII: Protrombina. Factor de coagulación que se convierte en trombina en la cascada de coagulación.

FIIa: Trombina. Enzima que convierte el fibrinógeno en fibrina durante la coagulación.

FIX: Factor IX. Componente de la vía intrínseca de la coagulación.

FIXa: Factor IX activado. Forma activa del factor IX, que activa el factor X.

FT: Factor Tisular. Proteína que inicia la vía extrínseca de la coagulación.

FV: Factor V. Cofactor en la activación de la trombina.

FVa: Factor V activado. Forma activa del factor V, esencial para la conversión de protrombina a trombina.

FVII: Factor VII. Factor que activa el factor X en la vía extrínseca de la coagulación.

FVIIa: Factor VII activado. Forma activa que interactúa con el FT para iniciar la coagulación.

FX: Factor X. Factor clave en la coagulación que se convierte en FXa para generar trombina.

FXa: Factor X activado. Activa la trombina a partir de la protrombina en la cascada de coagulación.

ICAM-2: Molécula de Adhesión Intercelular 2. Proteína que facilita la adhesión de leucocitos al endotelio vascular.

IL: Interleucina. Familia de citocinas que regulan la respuesta inmune.

IV: Intravenosa. Método de administración de fármacos directamente en la vena.

LFA-1: Antígeno Asociado a la Función del Leucocito 1. Integrina importante en la adhesión de leucocitos al endotelio.

MPS: Sistema Mononuclear Fagocitario. Sistema de células que eliminan patógenos y restos celulares.

NK: Natural Killer. Tipo de célula inmunitaria que destruye células infectadas o cancerígenas.

NMDA: N-metil-D-aspartato. Receptor involucrado en la transmisión sináptica en el sistema nervioso.

PAF: Factor Activador Plaquetario. Lípido que contribuye a la activación de plaquetas y respuesta inflamatoria.

CRP: Proteína C Reactiva. Proteína plasmática que aumenta en respuesta a inflamación.

PMN: Polimorfonucleares. Tipo de glóbulo blanco con un núcleo multilobulado, como los neutrófilos.

SNC: Sistema Nervioso Central. Compuesto por el cerebro y la médula espinal.

TGF-α: Factor de Crecimiento Tumoral alfa. Proteína implicada en la proliferación celular.

TNF: Factor de Necrosis Tumoral. Citocina implicada en la inflamación y apoptosis.

VLA-1: Antígeno de Activación Tardío 1. Participa en la adhesión celular y migración de leucocitos.

vWF: Factor de von Willebrand. Proteína involucrada en la coagulación sanguínea y adhesión plaquetaria.