UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Recursos Naturales y del Ambiente

Carrera de Medicina Veterinaria

Tema:

COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA TÉCNICA TRADICIONAL EN ORQUIECTOMÍA 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:

Henry Paúl Patín Bayas

Jason Steven Loja Robalino

Tutor:

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MsC.

Guaranda – Ecuador

2025

COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA TÉCNICA TRADICIONAL EN ORQUIECTOMÍA EN CANINOS

REVISADO Y APROBADO POR:



Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MsC.

TUTOR



PAR LECTOR

Dr. Washington Fernando Carrasco Sangache PhD.



PAR LECTOR

Dr. Jorge Jagger Segura Ochoa PhD.

CERTIFICACIÓN DE AUTORÍA

Yo, Henry Paúl Patín Bayas, con CI 0250141603, y Jason Steven Loja Robalino, con CI 1850957588 declaro 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.

Henry Paúl Patín Bayas

C.I: 0250141603

Jason Steven Loja Robalino

C.I 1850957588

Dr. Washington Rolando Carrasco Mancero MsC.

C.I 0200893436

TUTOR

Se otorgó ante mi y en fe de ello confiero ésta Segunda copia certificada, firmada y sellada en 3 f.l.
Guaranda, 23 de Octubre del 2025

Dr. Hernán Criollo Arcos
NOTARIO SEGUNDO DEL CANTÓN GUARANDA

NOTARÍA SEGUNDA DR. HERNÁN CRIOLLO ARCOS Guaranda Ecuador

20250201002P01371 DECLARACION JURAMENTADA
OTORGAN: HENRY PAÚL PATIN BAYAS y
JASON STEVEN LOJA ROBALINO
CUANTIA: INDETERMINADA
DI 2 COPIAS

En la ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, República del Ecuador, hoy día jueves veintitrés de octubre de dos mil veinticinco, ante mí DOCTOR HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS, NOTARIO SEGUNDO DE ESTE CANTÓN, comparecen los señores: Henry Paúl Patín Bayas y Jason Steven Loja Robalino, de estado civil solteros, por sus propios derechos. Los comparecientes son de nacionalidad ecuatoriana, mayores de edad, domiciliados en esta ciudad de Guaranda, provincia Bolívar, con celular número: cero nueve nueve nueve uno cinco uno cuatro seis cinco y cero nueve siete nueve cero siete cuatro nueve cuatro seis, correo electrónico: henpatin@mailes.ueb.edu.ec y jasonloja1c@gmail.com, a quienes de conocerlos doy fe en virtud de haberme exhibido sus cédulas de ciudadanía en base a la que procedo a obtener sus certificados electrónicos de datos de identidad ciudadana, del Registro Civil, mismo que agrego a esta escritura como documentos habilitantes; bien instruidos por mí el Notario en el objeto y resultados de esta escritura de Declaración Juramentada que a celebrarla proceden, libre y voluntariamente.- En efecto juramentado que fue en legal forma previa las advertencias de la gravedad del juramento, de las penas de perjurio y de la obligación que tienen de decir la verdad con claridad y exactitud, declaran lo siguiente: "Que previo a la obtención del Título de Médico Veterinario, de la carrera de Medicina Veterinaria, otorgado por la Universidad Estatal de Bolívar, a través de la Facultad de Ciencias Agropecuarias Recursos Naturales y del Ambiente, manifestamos que los criterios e ideas emitidas en el presente Proyecto de Investigación Titulado: **"COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA TÉCNICA TRADICIONAL EN ORQUIECTOMÍA EN CANINOS"**, es de nuestra exclusiva responsabilidad en calidad de autores, además autorizamos a la Universidad Estatal de Bolívar hacer uso de todos los contenidos que nos pertenece o parte de los que contiene esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación. Es todo cuanto tenemos que decir en honor a la verdad". Hasta aquí la declaración juramentada que junto con los documentos anexos y habilitantes que se incorpora queda elevada a escritura pública con todo el valor legal, y que los comparecientes aceptan en todas y cada una de sus partes, para la celebración de la presente escritura se observaron los preceptos y requisitos previstos en la Ley Notarial; y, leída que le fue a los comparecientes por mí el Notario, se ratifican y firman conmigo en unidad de acto quedando incorporada en el Protocolo de esta Notaría, de todo cuanto DOY FE.

Henry Paúl Patín Bayas
C.C. 0250141603

Jason Steven Loja Robalino
C.C. 1850957588

DR. HERNÁN RAMIRO CRIOLLO ARCOS
NOTARIO SEGUNDO DE CANTÓN GUARANDA

Henry Paul Patín Bayas – Jason Steven Loja Robalino

COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA TÉCNICA TRADICIONAL EN ORQUIECTOMÍA E...

Turnitin

Detalles del documento

Identificador de la entrega
trn:oid:::29566:517168291

Fecha de entrega
23 oct 2025, 4:03 p.m. GMT-4

Fecha de descarga
23 oct 2025, 4:08 p.m. GMT-4

Nombre del archivo
Proyecto de investigación - COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA T....docx

Tamaño del archivo
9.1 MB

107 páginas

17.503 palabras

132.619 caracteres



8% Similitud general

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

Fuentes principales

7% Fuentes de Internet
1% Publicaciones
3% Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

DEDICATORIA

A Dios, por concederme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para llegar hasta el final de esta etapa. A mi madre, quien asumió con amor y valentía ambos roles, siendo guía, sustento emocional y apoyo económico a lo largo de mi formación académica, motivándome siempre a no rendirme y a luchar por mis metas. A mi familia, por confiar en mí, inculcarme la perseverancia, el valor del trabajo y el compromiso de ser siempre una persona íntegra y resiliente.

Henry Paúl Patín Bayas

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de tesis a Dios, por darme la fortaleza y la perseverancia necesarias para culminar esta meta. A mis padres, por su amor incondicional, apoyo constante y sacrificios que me impulsaron a nunca rendirme. A mi familia, por sus palabras de aliento en los momentos más difíciles y por ser mi mayor motivación. Y sobre todo a mis abuelas que desde el cielo festejaran este gran triunfo.

Jason Steven Loja Robalino

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, expreso mi gratitud a Dios por haberme otorgado la fuerza, sabiduría y constancia necesarias para superar cada uno de los retos que se presentaron a lo largo de este camino.

A mi madre, María Bayas, por su amor incondicional, por ser mi principal sostén en los momentos difíciles y por brindarme siempre su apoyo tanto emocional como económico. Su ejemplo de lucha, dedicación y esfuerzo ha sido una fuente constante de inspiración en mi vida.

A mis abuelos, Antoño Bayas y Concepción Chacha, quienes me inculcaron desde pequeño los valores del respeto y el trabajo honesto. A mis tíos, Carlos Bayas, Ángel Bayas y Darwin Bayas, por brindarme su apoyo incondicional cuando más lo necesité, y por nunca dejar que me rindiera. También agradezco a mis tías, Luz María Bayas, Nelly Bayas y Jesica Bayas, por sus sabios consejos y palabras de aliento que me motivaron a seguir adelante.

A mi tutor, el Dr. Washington Rolando Carrasco, y a mis asesores, el Dr. Washington Fernando Carrasco y el Dr. Jorge Jagger Segura, quienes con su orientación, experiencia y paciencia contribuyeron de forma fundamental a mi formación profesional y al desarrollo de este trabajo.

Asimismo, agradezco profundamente a la Clínica Veterinaria Royal Hound y a los laboratorios de la Universidad Estatal de Bolívar, por brindarnos su colaboración y facilitar los espacios necesarios para llevar a cabo nuestra investigación.

Henry Paúl Patín Bayas

AGRADECIMIENTO

A Dios, por iluminar cada paso de mi vida y brindarme la fortaleza necesaria para no rendirme en los momentos difíciles. A mi madre Rosa Robalino y mi padre Mario Almagro que, con su amor infinito, sacrificio y apoyo incondicional me enseñaron el verdadero significado de la perseverancia. Todo lo que soy y lo que he logrado se lo debo a ustedes; esta meta alcanzada también es suya.

A mi abuelita Rina Tapia Y Zoila Ilbay, que con su cariño, sabiduría y ejemplo de vida ha sido una inspiración constante para mí. Sus palabras y abrazos me dieron siempre la motivación necesaria para seguir adelante; este logro también es suyo.

A mis hermanos Jacqueline, Miguel, Wendy, Alexandra y David, que con sus palabras de aliento, paciencia y compañía han sido mi refugio y motivación constante.

A mis amigos, quienes con su compañía, consejos y sonrisas hicieron más llevadero este camino, convirtiendo las dificultades en aprendizajes compartidos y las victorias en alegrías multiplicadas.

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a mi tutor y mis pares lectores, por su guía, paciencia y dedicación durante todo este proceso académico. Su orientación y consejos fueron fundamentales para culminar con éxito este trabajo.

De igual manera, extiendo mi gratitud a mis profesores, quienes con sus enseñanzas, exigencia y apoyo contribuyeron significativamente a mi formación profesional y personal. Cada conocimiento transmitido se convierte en una base sólida para mi futuro.

Deseo expresar mi sincero agradecimiento a los laboratorios de la Universidad Estatal de Bolívar que hicieron posible la realización de esta investigación. Su apertura, disposición y apoyo en la facilitación de equipos, materiales e instalaciones fueron fundamentales para el desarrollo de este trabajo.

Jason Steven Loja Robalino

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 aparato reproductor del macho	6
2.1.1	Testículos	6
2.1.2	Epidídimo	6
2.1.3	Escroto	7
2.1.4	Cordón espermático	7
2.1.5	Conducto deferente	7
2.1.6	Próstata	7
2.1.7	Uretra	8
2.1.8	Pene	8
2.1.9	Prepucio	8
2.1.10	Vascularización del aparato genital masculino	8
2.2.	Orquiectomía	9
2.2.1	Orquiectomía escrotal abierta	9
2.2.2	Orquiectomía escrotal cerrada	9
2.2.3	Orquiectomía preescrotal abierta	10
2.2.4	Orquiectomía preescrotal cerrada	10
2.2.5	Ventajas de la orquiectomía	10
2.2.6	Principales complicaciones de la orquiectomía	11
2.2.7	Cuidados postoperatorios	11
2.3.	Instrumento Quirúrgico	12

2.3.1 Bisturí armónico 12
2.4. Fisiología del Cortisol 13
2.5. Proteína C reactiva (PCR) 13
2.6. Dolor 13
2.6.1 Patogenia del dolor 14
2.6.2 Escala de dolor de Glasgow 14
2.6.3 Escala de dolor de Melbourne 15
2.7. Fármacos utilizados en el manejo del dolor 15
CAPÍTULO III 17
3. MARCO METODOLÓGICO 17
3.1. Ubicación y características de la investigación 17
3.2. Metodología 18
3.2.1 Material en estudio 18
3.2.2 Factores en estudio 18
3.2.3 Tratamientos 18
3.2.4 Tipo de diseño experimental 18
3.2.5. Manejo de la investigación. 18
3.2.6. Métodos de evaluación 20
3.2.7. Análisis de datos 21
CAPÍTULO IV 22
4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN 22
4.1. Interpretación de resultados 22
4.1.1. Caracterización de la población objeto de estudio 22
4.1.2. Monitoreo intraoperatorio 27
4.1.3. Reacción tisular local en el postoperatorio 29
4.1.4. Efecto de las técnicas quirúrgicas sobre cortisol, proteína C reactiva y dolor postquirúrgico 40
4.2. Comprobación de hipótesis 50
CAPÍTULO V 52
5.1. CONCLUSIONES 52
5.2. RECOMENDACIONES 53

BIBLIOGRAFÍA 54
ANEXOS 61

ÍNDICE DE TABLAS

N° DETALLE PÁG.

1. Situación geográfica. 17
2. Tratamientos de la investigación Tratamientos de la investigación. 18
3. Distribución de frecuencias según intervención por edad. 22
4. Frecuencias de acuerdo con la intervención por peso. 23
5. Frecuencias por intervenciones según la raza. 25
6. Análisis estadístico de intervenciones según parámetros fisiológicos. 26
7. Análisis estadístico de parámetros fisiológicos en el periodo intraoperatorio. 27
8. Distribución de frecuencias basado en el tiempo de las intervenciones quirúrgicas. 28
9. Frecuencia de intervenciones según el aumento de volumen. 30
10. Frecuencia de intervenciones según la presencia de enrojecimiento. 31
11. Frecuencia de intervenciones según la aplicación de calor local. 32
12. Frecuencia de casos con sangrado visible. 33
13. Frecuencia de intervenciones según la cantidad. 34
14. Frecuencias según la presencia de granulación. 35
15. Frecuencia de casos con formación de costra. 36
16. Frecuencia de pacientes con cierre completo de la herida. 37
17. Frecuencias según la presencia de secreción. 38
18. Frecuencias mal olor y fiebre. 39
19. Análisis estadístico de varianza aplicado al cortisol. 40
20. Prueba Tukey HSD aplicada al tipo de intervención según niveles de cortisol.41
21. Análisis estadístico de varianza aplicado a la proteína C reactiva. 42
22. Prueba Tukey HSD aplicada al tipo de intervención según niveles de proteína C reactiva. 43
23. Análisis de varianza aplicado a las puntuaciones en la escala de Glasgow. 44
24. Tukey HSD para Tipo de intervención – Glasgow Tukey HSD para Tipo de intervención – Glasgow. 45
25. DUNN's TEST para Tipo de intervención – Glasgow DUNN's TEST para Tipo de intervención – Glasgow. 46

26. Análisis descriptivo de la escala de Glasgow en los grupos control y experimental. 46
27. Análisis de varianza aplicado a las puntuaciones en la Escala de Dolor de Melbourne. 47
28. Tukey HSD para Tipo de intervención – Melbourne Tukey HSD para Tipo de intervención – Melbourne. 48
29. DUNN's TEST para Tipo de intervención – Melbourne DUNN's TEST para Tipo de intervención – Melbourne. 49
30. Análisis de datos estadísticos obtenidos con la Escala de Melbourne para ambos grupos. 49
31. Comprobación de hipótesis. 51

ÍNDICE DE FIGURAS

N° **DETALLE** **PÁG.**

1. Intervención según la edad. Intervención según la edad. 22
2. Intervención determinada por el peso. Intervención determinada por el peso. 24
3. Intervención según la raza. Intervención según la raza. 25
4. Tiempo de las intervenciones quirúrgicas. 29
5. Intervención mediante el aumento de volumen. 30
6. Intervenciones según la presencia de enrojecimiento. 31
7. Intervenciones según la aplicación de calor local. 32
8. Casos con sangrado visible Casos con sangrado visible. 33
9. Intervenciones según la cantidad Intervenciones según la cantidad. 34
10. Presencia de granulación Presencia de granulación. 35
11. Formación de costra Formación de costra. 36
12. Pacientes con cierre completo de la herida. 37
13. Presencia de secreción Presencia de secreción. 38
14. Mal olor y fiebre. 39
15. Medias del cortisol clasificados por tipo de intervención. 41
16. Medias de proteína C reactiva según el tipo de intervención. 43
17. Medias en la escala de Glasgow por tipo de intervención. 45
18. Medias de dolor, evaluadas con la escala de Melbourne, por tipo de intervención. 48

ÍNDICE DE ANEXOS

N° **DETALLE**

1. Mapa de la ubicación de la investigación.

2. Análisis de cortisol

3. Análisis de proteína C reactiva

4. Base de datos para consulta preanestésica

5. Base de datos para constantes intraquirúrgicas

6. Base de datos para reacción tisular local

7. Base de datos para escala de dolor de Glasgow

8. Puntajes obtenidos en la escala de dolor de Glasgow

9. Base de datos para escala de dolor de Melbourne

10. Puntajes obtenidos en la escala de dolor de Melbourne

11. Ficha clínica de consulta pré-anestésica.

12. Carta de conocimiento informado.

13. Formato abreviado de la Escala de Dolor de Glasgow.

14. Formato Escala de Dolor de Melbourne.

15. Formato de signos vitales por paciente.

16. Ficha de recolección de datos – Reacción tisular.

17. Tabla de distribución F, P

18. Fotografías de la investigación

19. Glosario de términos técnicos

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo comparar el efecto del bisturí armónico frente a la técnica quirúrgica tradicional en orquiectomías realizadas a caninos domésticos, evaluando niveles de cortisol, proteína C reactiva (PCR) y percepción del dolor postoperatorio. El experimento se desarrolló en la Clínica Veterinaria "Royal Hound", ubicada en la ciudad de Ambato, Ecuador. Se utilizaron 30 caninos distribuidos aleatoriamente en dos tratamientos: T1 (bisturí armónico) y T2 (técnica tradicional), aplicando un diseño completamente al azar. Las variables fisiológicas monitoreadas (frecuencia cardiaca, respiratoria, temperatura y saturación de oxígeno) presentaron una mayor estabilidad en el grupo bisturí armónico. Este grupo también presentó menor tiempo quirúrgico y una mejor respuesta tisular postoperatoria, con menor incidencia de inflamación, hemorragia y enrojecimiento. El análisis estadístico exhibió diferencias significativas ($p < 0.05$) en los niveles de cortisol (media: 4,78 µg/dL en bisturí armónico vs. 6,48 µg/dL en técnica tradicional) y PCR (8,13 mg/L vs. 15,68 mg/L), lo que indica un menor grado de estrés e inflamación en los pacientes intervenidos con bisturí armónico. Asimismo, la evaluación del dolor postoperatorio mediante la escala de Glasgow presentó menores puntuaciones en el grupo experimental (media: 2,4 vs. 4,07), con diferencias significativas entre tratamientos. En contraste, la escala de Melbourne no mostró diferencias estadísticas, aunque los valores fueron menores en el grupo bisturí. Se concluye que el bisturí armónico ofrece ventajas clínicas, al reducir la respuesta inflamatoria y el dolor postoperatorio, mejorando el bienestar animal.

Palabras clave: Bisturí armónico, caninos, cortisol, dolor, orquiectomía, proteína.

SUMMARY

The objective of this study was to compare the effects of the harmonic scalpel versus the traditional surgical technique in orchiectomies performed on domestic canines, evaluating cortisol levels, C-reactive protein (CRP), and postoperative pain perception. The experiment was conducted at the "Royal Hound" Veterinary Clinic, located in Ambato, Ecuador. A total of 30 dogs were randomly assigned to two treatment groups: T1 (harmonic scalpel) and T2 (traditional technique), following a completely randomized design. Physiological variables monitored (heart rate, respiratory rate, temperature, and oxygen saturation) demonstrated greater stability in the harmonic scalpel group. This group also exhibited shorter surgical times and a better postoperative tissue response, with lower incidence of inflammation, hemorrhage, and redness. Statistical analysis revealed significant differences ($p < 0.05$) in cortisol levels (mean: 4.78 µg/dL in the harmonic scalpel group vs. 6.48 µg/dL in the traditional group) and CRP levels (8.13 mg/L vs. 15.68 mg/L), indicating lower stress and inflammation in patients treated with the harmonic scalpel. Furthermore, postoperative pain assessed using the Glasgow Pain Scale showed significantly lower scores in the experimental group (mean: 2.4 vs. 4.07). In contrast, the Melbourne Pain Scale showed no statistically significant differences, although values were consistently lower in the harmonic scalpel group. It is concluded that the harmonic scalpel offers clinical advantages by reducing the inflammatory response and postoperative pain, thereby enhancing animal welfare.

Keywords: Harmonic scalpel, canines, cortisol, pain, orchiectomy, C-reactive protein.

CAPÍTULO I

1.1. INTRODUCCIÓN

En los últimos años, ha aumentado la concientización global sobre la responsabilidad en el cuidado de las mascotas, a pesar de ello, la sobrepoblación canina sigue siendo una complicación evidente en muchas ciudades (Moya, 2023). La Organización Mundial de Sanidad Animal señala que la sobrepoblación de perros callejeros se debe al abandono, según esta organización, existen tres tipos de perros en situación de calle: 1) aquellos que tienen dueño, pero se encuentran sin supervisión, 2) perros sin propietario, y 3) perros asilvestrados, es decir, domesticados que han vuelto a un estado salvaje (Escareño et al., 2023).

Para abordar la reproducción de perros callejeros, es fundamental implementar programas de esterilización y el uso de técnicas quirúrgicas como la orquiectomía (Moya, 2023). La esterilización es uno de los procedimientos más comunes realizados por veterinarios en caninos; esta intervención contribuye tanto a la salud del animal como al control responsable de mascotas (Vivar, 2022). La orquiectomía consiste en la extracción quirúrgica de los testículos bajo anestesia general, este procedimiento previene la reproducción, reduce la producción de testosterona, por lo que atenúa ciertos comportamientos sexuales no deseados (Escareño et al., 2023). Tradicionalmente, la técnica quirúrgica convencional ha sido el método más utilizado, sin embargo, la evolución de la tecnología ha permitido el desarrollo de nuevas herramientas que optimizan la cirugía veterinaria.

En este contexto, el bisturí armónico emplea energía ultrasónica para realizar incisiones y coagulación simultáneamente, permitiendo una mayor precisión y reduciendo el trauma quirúrgico en comparación con los métodos tradicionales (Cántele-Prieto et al., 2021). A diferencia de los bisturíes eléctricos convencionales, el bisturí armónico genera cortes con menor daño térmico, evitando la carbonización de los tejidos y minimizando la producción de humo, funciona mediante una hoja vibrante que oscila a una frecuencia de 55,5 kHz sin superar los 100°C, logrando una coagulación ultrasónica de alta frecuencia; esta tecnología ofrece ventajas comparables al láser de CO_2, ya que facilita la liberación de agua intracelular a través de vibraciones (Páez et al., 2025).

Este instrumento transforma la energía eléctrica en ondas vibratorias, reduciendo el riesgo de quemaduras y necrosis, esto se debe a que su electrodo, compuesto por una hoja y un yunque plano, permite la división de planos tisulares y la coagulación eficiente (Ibarra & Rojas, 2022). Estas características hacen que la técnica sea una alternativa prometedora a la cirugía tradicional, ofreciendo mayor seguridad y reduciendo el tiempo quirúrgico y la inflamación postoperatoria. Otro aspecto crucial en estos procedimientos es el manejo del dolor postquirúrgico, en los animales, los signos de dolor no siempre son evidentes, especialmente en aquellos con estados mentales alterados y pueden manifestarse mediante cambios en el comportamiento, inmovilidad, rechazo al movimiento, vocalizaciones, posturas anormales e incluso incontinencia (Quintana, 2021).

En este marco, resulta pertinente comparar el efecto del bisturí armónico frente a la técnica convencional en orquiectomía, considerando su eficacia quirúrgica y parámetros fisiológicos vinculados al estrés y la inflamación postoperatoria. Diversos estudios han demostrado que el cortisol es un biomarcador sensible para evaluar el estrés en animales sometidos a cirugía, tal que, Siracusa et al. (2020), reportaron un incremento significativo de cortisol en perros intervenidos quirúrgicamente, interpretado como respuesta al estrés generado por la intervención. De manera complementaria, Tavares et al. (2021), evidenciaron que los niveles de cortisol sérico y salival fueron menores en perros sometidos a castración laparoscópica (119 nmol/L y 11,1 ng/mL) en comparación con la orquiectomía convencional (234 nmol/L y 15 ng/mL).

Asimismo, la proteína C reactiva (PCR), es un indicador de inflamación sistémica, para ello, Del Romero et al. (2020) reportaron que los niveles de PCR alcanzaron un pico de 6,45 µg/dL a las 24 horas posteriores a la orquiectomía, con diferencias significativas según el tipo de técnica aplicada ($p < 0,001$). Por su parte, Jervan et al. (2020), los perros sometidos a cirugía por luxación, presentaron variaciones significativas en los niveles de PCR durante las primeras 24 y 48 horas postoperatorias (mediana: 13,9 mg/dL; $p = 0,001$). Por lo tanto, dada la importancia del control poblacional y el bienestar de los caninos, es relevante comparar el efecto del bisturí armónico frente a la técnica tradicional en la orquiectomía.

1.2. PROBLEMA

La sobrepoblación canina constituye un problema creciente en América Latina, donde el 9,09% de los perros han sido esterilizados, mientras que más del 90% permanece sin control reproductivo (Delgado, 2022; Vives et al., 2020). A pesar de que en el cantón Riobamba se han implementado ordenanzas municipales que promueven campañas masivas de esterilización los resultados aún son insuficientes frente al ritmo de reproducción canina (INEC, 2023; Trujillo et al., 2024).

En los machos, la orquiectomía es la más empleada para controlar la reproducción, consiste en que el testículo se mueve cranealmente y se expone con una incisión preescrotal para ser extirpado (Turón, 2024). Sin embargo, el método quirúrgico convencional se asocia con complicaciones como hemorragias, hematomas, infecciones, inflamación escrotal, dehiscencia de sutura y dolor postoperatorio (Koh, 2024; Tavares et al., 2021). Además, este procedimiento incrementa los niveles de cortisol y las escalas de dolor tras la cirugía (Tavares et al., 2021).

El bisturí armónico surge como una alternativa innovadora que, mediante coagulación ultrasónica, reduce el sangrado intraoperatorio, acorta el tiempo quirúrgico y favorece una recuperación más rápida (Munilla et al., 2021; Toledo-Valdez et al., 2021). No obstante, la evidencia aún es limitada respecto a sus ventajas clínicas frente a la técnica tradicional, especialmente en relación con parámetros fisiológicos como cortisol, proteína C reactiva y percepción de dolor.

En este contexto, se planteó la necesidad de un estudio comparativo entre ambos métodos, mismo que permitió determinar cuál técnica quirúrgica ofrece mejores resultados en la salud y bienestar en caninos sometidos a orquiectomía en la Clínica Veterinaria Royal Hound de la ciudad de Ambato.

1.3. OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

Comparar el efecto del bisturí armónico frente a la técnica tradicional en orquiectomía en caninos.

1.3.2 Objetivos Específicos

- Establecer los niveles de cortisol con el uso del bisturí armónico y la técnica tradicional.
- Evaluar el efecto del uso de los dos métodos quirúrgicos en los niveles de proteína C reactiva.
- Determinar el nivel de dolor postquirúrgico en caninos sometidos a orquiectomía.

1.4 HIPÓTESIS

Hipótesis Nula (Ho): No existe diferencia significativa entre el uso del bisturí armónico y la técnica tradicional en orquiectomía canina.

Hipótesis Alternativa (H1): Existe diferencia significativa entre el uso del bisturí armónico y la técnica tradicional en orquiectomía canina.

CAPÍTULO II

2 MARCO TEÓRICO

2.1. Anatomía del aparato reproductor del macho

El aparato reproductor está compuesto por diversos órganos individuales, cuya función principal es la producción, maduración, transporte y transmisión de espermatozoides; estos, junto con las hormonas se generan en los testículos, posteriormente, se almacenan en el epidídimo y son conducidos hasta la uretra donde se forma el semen (Guamán, 2023).

2.1.1 Testículos

Los testículos están recubiertos por una membrana serosa conocida como túnica vaginal propia, que constituye la capa visceral de la envoltura del cordón espermático y del testículo; debajo de esta membrana se encuentra la túnica albugínea. La irrigación sanguínea de los testículos está a cargo de la arteria espermática, una rama de la aorta que desciende a través del cordón espermático; en cuanto al drenaje venoso, las venas que emergen del testículo forman una red llamada plexo pampiniforme dentro del cordón espermático, de este plexo surge la vena espermática, que posteriormente se conecta con la vena cava posterior o con la vena renal (D. Ramos, 2020).

2.1.2 Epidídimo

El epidídimo está compuesto por la cabeza (*caput epididymidis*), el cuerpo (*corpus epididymidis*) y la cola (*cauda epididymidis*), en su cabeza, los conductillos eferentes del testículo convergen para formar el conducto del epidídimo (*ductus epididymidis*), que tiene una estructura densamente enrollada y constituye el cuerpo del epidídimo, el cual, sostenido por el mesoepidídimo, se posiciona de manera caudal o dorsal con respecto al eje longitudinal medial del testículo, esta unión genera un espacio denominado seno epididimario o bolsa testicular. En el conducto del epidídimo, los espermatozoides completan su maduración y permanecen almacenados en la cola hasta la eyaculación; esta última se encuentra fijada al testículo mediante el ligamento propio del testículo y a la base del proceso vaginal por el ligamento de la cola del epidídimo (Coraizaca, 2022).

2.1.3 Escroto

El escroto es una estructura cutánea en forma de bolsa, dividida en dos compartimentos por un tabique central, cada compartimiento alberga un testículo, un epidídimo y la porción distal del cordón espermático. Este tabique escrotal, conocido como *septum scroti*, está compuesto por todas las capas del escroto, excepto la piel; en los perros, el escroto es de forma redondeada y tiene una posición intermedia entre el periné y la ingle, con una disposición colgante, gracias a su escaso revestimiento piloso, se adapta fácilmente a la forma de los testículos y las estructuras adyacentes (Coraizaca, 2022).

2.1.4 Cordón espermático

El cordón espermático es una estructura anatómica compuesta por siete elementos principales: la arteria y la vena testicular, los vasos linfáticos, el plexo testicular, los conductos deferentes, el tejido muscular liso y la capa visceral de la túnica vaginal; estas estructuras convergen hacia los testículos y tienen su origen en el anillo inguinal profundo (D. Ramos, 2020).

2.1.5 Conducto deferente

El conducto deferente presenta un color blanco nacarado y una textura firme, con un diámetro que varía entre 1 y 2 mm; se extiende cranealmente al uréter y desemboca en la región dorsal de las primeras porciones de la uretra, desempeñando la función de transportar los espermatozoides. Los conductos deferentes son una extensión del epidídimo (Guamán, 2023).

2.1.6 Próstata

La próstata es una glándula de tamaño considerable, de color amarillo pálido y con una estructura densa, se ubica a nivel del borde craneal del pubis o en sus proximidades, su forma es globular y rodea el cuello de la vejiga y la uretra en su punto de conexión, presenta un surco central que la divide en dos lóbulos laterales. La cápsula y el estroma contienen una gran cantidad de músculo liso, los conductos prostáticos son numerosos, los lóbulos de tejido prostático (*pars disseminata*) también se encuentran en la porción de la uretra, a poca distancia en dirección caudal. La glándula puede experimentar variaciones en su tamaño y, con frecuencia,

se presenta alargada, especialmente en los animales de mayor edad (Coraizaca, 2022).

2.1.7 Uretra

La uretra cumple una doble función: la expulsión de la orina y del eyaculado, por esta razón, también se le considera parte del sistema reproductivo masculino; su porción esponjosa o externa, altamente vascularizada, forma una sección del pene, en contraste, su porción interna o pélvica se extiende desde la vejiga y se encuentra próxima a los conductos deferentes (Turón, 2024).

2.1.8 Pene

El pene es el órgano reproductivo externo, que se divide en tres partes: raíz, cuerpo y glande; en los perros, es de tipo músculo cavernoso, lo que significa que se llena de sangre durante la excitación sexual para lograr la erección. La raíz está formada por los pilares del cuerpo esponjoso y el bulbo peneano; el cuerpo se conecta ventralmente al abdomen, está compuesto por los cuerpos esponjoso y cavernoso, los cuales se extienden a lo largo del pene hasta el glande; el glande, que es la parte distal del pene, se divide en el bulbo del glande y una porción más larga (Turón, 2024).

2.1.9 Prepucio

Es una estructura de piel que envuelve al pene en su estado de relajación, cubriendo la mayor parte del glande, una sección del bulbo del glande y el hueso peneano, la capa externa de la piel está recubierta de vello, mientras que las capas internas son finas, de color rojo, sin glándulas, pero con una abundante presencia de nódulos linfáticos (Guamán, 2023).

2.1.10 Vascularización del aparato genital masculino

La vascularización del epidídimo, el conducto deferente y los testículos se realiza gracias a las arterias testiculares, ramas de la aorta abdominal; estas arterias alcanzan el anillo inguinal profundo, rodeándose del pliegue vascular y del peritoneo para llegar a los testículos. Además, las arterias pudenda externa y cremastérica se encargan de irrigar el escroto, el prepucio y la túnica vaginal, por otro lado, las glándulas accesorias, el órgano copulador y la uretra reciben su

suministro sanguíneo a través de ramas de la arteria pudenda interna (D. Ramos, 2020).

2.2. Orquiectomía

La palabra orquiectomía viene de dos palabras griegas: “orkhi” que significa testículo y “ektomia” que significa extracción quirúrgica, es decir quitar los testículos mediante cirugía (Moya, 2023). De ese modo se asegura la eliminación de la fuente primordial de espermatozoides y de las hormonas testiculares que influyen en la conducta sexual del perro (Guamán, 2023).

Las ventajas que tiene este procedimiento quirúrgico es la reducción de la reproducción indiscriminada de crías, también se utiliza como tratamiento profiláctico y terapéutico en enfermedades hormono dependientes como la hiperplasia próstata, prostatitis, adenomas perineales, hernias perianales, reduce comportamientos agresivos, vagabundeo y marcaje territorial, también se reduce las conductas de monta ficticia y previene ciertos tumores de testículos y perianales (O. Ramos et al., 2021).

2.2.1 Orquiectomía escrotal abierta

En esta técnica, se acerca el testículo a la incisión para cortar la túnica vaginal, evitando dañar la túnica albugínea y el parénquima testicular, con los dedos, se separa el ligamento de la cola del epidídimo sin despegarlo del testículo. Se colocan pinzas hemostáticas sobre los vasos sanguíneos y el conducto deferente, y se ligan individualmente el cordón vascular y el conducto deferente, luego, se realiza una ligadura circular abarcando ambos conductos y se disecciona por encima de las pinzas, asegurándose de que no haya sangrado. Después, se retira la pinza y se repite el procedimiento con el segundo testículo; al finalizar, se verifica que no haya hemorragia; según el criterio del veterinario, se puede dejar el escroto abierto para una cicatrización por segunda intención o realizar una sutura subcutánea con material absorbible (Guamán, 2023).

2.2.2 Orquiectomía escrotal cerrada

En esta técnica se exterioriza el testículo mediante tracción suave con una gasa, se colocan tres pinzas hemostáticas en el cordón espermático y se corta entre la más

distal y la tercera pinza; para perros que pesen menos de 18 kilos, se realiza una ligadura con un nudo de Miller en la zona de la pinza para asegurar una mejor hemostasia; en perros de más de 18 kilos, se requiere una ligadura de transfixión además del nudo de Miller. El segundo testículo se exterioriza por la misma incisión, siguiendo el mismo procedimiento, finalmente, se verifica que no haya hemorragias y se deja la herida del escroto sanar por segunda intención o se realiza una sutura intradérmica (Guamán, 2023).

2.2.3 Orquiectomía preescrotal abierta

Para realizar esta orquiectomía, el canino se coloca en decúbito dorsal, se rasura y se desinfecta el abdomen caudal y los muslos, evitando irritar la región escrotal, se presiona el escroto para desplazar un testículo al área preescrotal y se realiza una incisión en la piel y tejidos subcutáneos sobre el testículo. Luego, se incide la túnica vaginal, evitando la túnica albugínea, y se separa cuidadosamente el ligamento de la cola del epidídimo; el paquete testicular se liga con dos suturas absorbibles, se coloca una pinza de hemostasis, y se corta. Se revisa que no haya sangrado, y se cierra la túnica vaginal para prevenir una hernia, el proceso se repite para el otro testículo; finalmente, se verifica la ausencia de hemorragia y se cierra la herida con sutura intradérmica absorbible y puntos externos no absorbibles, que se retirarán en aproximadamente siete días (O. Ramos et al., 2021).

2.2.4 Orquiectomía preescrotal cerrada

Para la orquiectomía preescrotal cerrada, se realiza el mismo procedimiento, pero sin incidir la túnica vaginal, se realiza una ligadura de transfixión para el paquete testicular junto con el ligamento testicular. Posteriormente se realiza el cierre de la misma forma que en la técnica abierta (O. Ramos et al., 2021).

2.2.5 Ventajas de la orquiectomía

Someter a la mascota a este procedimiento quirúrgico ofrece diversas ventajas, como la reducción de la reproducción no controlada, lo que evita el abandono de crías; actúa como un tratamiento profiláctico y terapéutico para enfermedades hormonales como la hiperplasia benigna de próstata, prostatitis, adenomas y hernias perineales; disminuye comportamientos agresivos, el vagabundeo y el marcaje territorial, lo que reduce el fuerte olor de la orina. Si se realiza la castración después

de los seis meses, no hay riesgo de obesidad, siempre que se ajuste la dieta a las necesidades del perro; la orquiectomía contribuye a reducir en un 60% las conductas de monta ficticia y previene ciertos tumores en los testículos y alrededor del ano (Escareño et al., 2023).

2.2.6 Principales complicaciones de la orquiectomía

Después de una castración realizada correctamente, generalmente no se presentan complicaciones graves, sin embargo, pueden surgir problemas relacionados con la incisión, como hinchazón, formación de seromas, celulitis, infecciones, autotraumatismo, dehiscencia, hemorragias, hematomas o magulladuras escrotales, abscesos, granulomas, incontinencia urinaria, alopecia de origen endocrino, cambios conductuales, síndrome eunucoide y constricción del colon. Además, durante la disección, especialmente en casos de ablación escrotal, puede ocurrir un traumatismo en el pene o en la uretra (Guamán, 2023).

Aunque es poco frecuente, existe la posibilidad de una gestación no deseada si un macho recién castrado cópula con una hembra en celo, ya que los espermatozoides pueden permanecer en el conducto deferente hasta 21 días en perros; otros efectos secundarios estudiados incluyen un aumento en la ingesta de alimento y el desarrollo de obesidad, lo que ocasiona alteraciones en el metabolismo de las grasas y puede derivar en dislipemias e insulinoresistencia debido a la falta de andrógenos (Koh, 2024).

2.2.7 Cuidados postoperatorios

El seguimiento y cuidado del animal durante los días posteriores a la cirugía son esenciales, ya que el éxito o fracaso del procedimiento depende en gran medida del manejo postoperatorio. Se recomienda que el animal regrese a casa con un collar isabelino, el cual evitará que lama la herida, reduciendo así el riesgo de infecciones; asimismo, se prescribe la medicación, generalmente analgésicos, antibióticos y antiinflamatorios, por un período máximo de siete días. Es crucial que el animal permanezca en un lugar tranquilo que le permita descansar y evitar movimientos bruscos que puedan comprometer la cicatrización de la incisión, por último, se debe garantizar que el entorno sea limpio para mantener la asepsia de la herida y prevenir infecciones relacionadas con la orquiectomía (Turón, 2024).

2.3. Instrumento Quirúrgico

2.3.1 Bisturí armónico

El bisturí armónico es un dispositivo quirúrgico diseñado para realizar cortes y coagulación de tejidos de forma simultánea mediante energía ultrasónica, lo que lo convierte en una alternativa precisa y eficiente en diversos procedimientos (Cántele-Prieto et al., 2021). Su funcionamiento se basa en un sistema compuesto por un generador y una pieza de mano equipada con un transductor ultrasónico, el cual convierte la energía eléctrica en vibraciones mecánicas de alta frecuencia. Estas vibraciones se transmiten al tejido y, gracias a la disipación de energía cinética, producen calor suficiente para lograr corte y coagulación de manera simultánea (Arora et al., 2023).

El mecanismo de acción se centra en la generación de vibraciones ultrasónicas que elevan la temperatura de los tejidos hasta unos 80 °C, provocando la desnaturalización de proteínas y la formación de coágulos que sellan los vasos sanguíneos en aproximadamente cuatro segundos (Pogorelić et al., 2022). Este proceso ofrece una capacidad de sellado tres veces superior a la presión sistólica y, gracias al efecto cavitacional, permite separar planos tisulares actuando como un disector. El daño térmico lateral que produce es mínimo, con una penetración que varía entre 0,5 y 1,5 mm en el tejido adyacente (Torres et al., 2020).

En comparación con dispositivos como el electrocauterio o el láser, que alcanzan temperaturas entre 150 °C y 400 °C, el bisturí armónico opera con una hoja vibrante que oscila a 55,5 kHz sin superar los 100 °C, evitando así la carbonización tisular y la producción excesiva de humo. Esto permite cortes más limpios y reduce el daño térmico (Páez et al., 2025).

El instrumento logra la hemostasia mediante energía ultrasónica generada por un material piezoeléctrico en la punta de la pinza, lo que proporciona suficiente energía para coagular y seccionar tejidos, además, su diseño permite la coagulación de vasos de hasta 5 mm de diámetro (Falcón- Espínola et al., 2023). Asimismo, su electrodo combina una hoja y un yunque: la hoja permite dividir planos tisulares y el yunque facilita la coagulación, garantizando cortes precisos incluso en tejidos fibrosos (Ibarra & Rojas, 2022).

Gracias a estas características, el bisturí armónico ha reemplazado en muchos procedimientos laparoscópicos a los dispositivos electroquirúrgicos convencionales, al ofrecer una manipulación más segura, eficiente y con menor daño colateral en los tejidos (Manoli et al., 2021).

2.4. Fisiología del Cortisol

El cortisol también se denomina como hidrocortisona, el mismo que es producido por las glándulas suprarrenales, las mismas que son dos glándulas pequeñas que se encuentran situadas en el abdomen, a lado de cada riñón. La hormona denominada HACT (adrenocorticotropica) es aquella que regula la producción y liberación de cortisol de las glándulas suprarrenales (Pelaez, 2021).

El cortisol es una hormona glucocorticoide que se produce por la actividad del eje hipotálamo-hipófisis-corteza adrenal bajo situaciones de estrés causado principalmente por dolor (Velazquez et al., 2022). El nivel de la hormona cortisol (ng/dL) circulante está asociado con la respuesta a un estado tensional (Preciado et al., 2022).

2.5. Proteína C reactiva (PCR)

La proteína C reactiva es una proteína plasmática circulante, que aumenta sus niveles en respuesta a la inflamación y desempeña un papel importante en la inmunidad innata, como un sistema de defensa temprano contra infecciones, ya que, al unirse a células próximas a la muerte o algunos tipos de bacterias, activan el sistema del complemento y la fagocitosis (Hernández, 2019).

Cuando se instaura un proceso inflamatorio, los niveles de PCR se elevan durante las 6 horas posteriores, alcanzando el pico máximo en las 24-72 horas siguientes, pero al resolverse el proceso inflamatorio sus niveles disminuyen rápidamente (Hernández, 2019).

2.6. Dolor

El dolor es un mecanismo de defensa, cuya función es detectar y localizar los procesos que dañan las estructuras corporales, pero también un fenómeno subjetivo que puede estar o no vinculado a una lesión o patología orgánica. Además, cuando

esta vinculación existe, la intensidad del dolor no está necesariamente relacionada con la gravedad de la alteración que lo produce (Jirón & Martínez, 2023).

Según la Organización mundial de la salud el dolor se puede clasificar de 7 formas (todas aplicables a medicina veterinaria): según su duración (agudo o crónico), según su patogenia (Neuropático, nociceptivo), su localización (somático y visceral), su curso (continuo e irruptivo), intensidad (Leve, moderado y severo), su pronóstico y finalmente según la farmacología (orientado a las opciones terapéuticas disponibles para tratarlo) (Flores-Alvarenga, 2021, p. 65).

2.6.1 Patogenia del dolor

El dolor nociceptivo surge cuando los receptores nerviosos periféricos son activados por estímulos dañinos; el dolor neuropático, es considerado una alteración del sistema nervioso central; el dolor psicógeno está influenciado por factores psicosociales que afectan al individuo; el dolor inflamatorio se desarrolla gradualmente como respuesta del sistema inmunológico ante una lesión o infección; el dolor desadaptativo ocurre cuando se intensifica y persiste debido a cambios moleculares, celulares y anatómicos; y, el dolor patológico se caracteriza por hiperalgesia, la expansión del área de dolor más allá de sus límites originales, y la prolongación del dolor más allá del periodo normal de inflamación y curación (Peña & Rey, 2022).

2.6.2 Escala de dolor de Glasgow

La escala evalúa el dolor mediante seis indicadores conductuales que incluyen postura, confort, vocalización, atención a la herida, comportamiento, respuesta a la interacción humana, movilidad y reacción al tacto (Alarcón, 2023). Su puntuación máxima es de 24, o 20 si la movilidad no puede ser evaluada, un puntaje de 6 o más (o 5 cuando la movilidad no se considera) indica la necesidad de analgesia de rescate, además, su diseño minimiza la subjetividad entre evaluadores, mejorando la precisión en la medición del dolor quirúrgico agudo en perros (Magdanelo & Celeita, 2023).

Esta técnica es aplicable en perros y gatos, asigna puntuaciones en función de la reacción del paciente dentro y fuera de su zona de confort, la respuesta a la presión en el área afectada y su estado general, los valores superiores a 4 sugieren la

necesidad de analgesia de rescate (Zorzetti et al., 2024). Asimismo, es reconocida como una de las herramientas más validadas para medir el dolor postoperatorio agudo en perros, la escala garantiza consistencia en los resultados entre distintos evaluadores. Su versión abreviada, emplea un sistema multimodal basado en el comportamiento y está diseñada específicamente para evaluar el dolor en caninos (Zapata-Martínez et al., 2023).

2.6.3 Escala de dolor de Melbourne

La escala de dolor creada por la Universidad de Melbourne (EDUM) evalúa parámetros fisiológicos y variables comportamentales, fue desarrollada en 1999, es una modificación de la escala de Children's Hospital of Eastern Ontario. La escala Melbourne se ha usado en perras después de haber sido esterilizadas, comprobando su eficacia al momento de valorar el grado de dolor en los animales. Esta escala también se usó para diferenciar el grado de dolor en perros que se sometieron a cirugía con o sin analgesia (Martínez & Nénger, 2023).

Es una escala basada en respuestas comportamentales y fisiológicas específicas, que incluyen descriptores múltiples en seis categorías, dichas categorías tienen observaciones de comportamiento que limitan la interpretación y la propensión del observador, además de evaluar los cambios en el comportamiento o la conducta, lo que aumenta la sensibilidad de la escala (Castillo-Hidalgo et al., 2021).

Se observaron características como: elevación de parámetros en comparación con el preoperatorio; aumento de la frecuencia respiratoria y cardíaca; alumnos; temperatura; salivación; respuesta a la palpación (respuesta protectora antes o al tacto); actividad; estado de conciencia; postura; y vocalización. Se estandarizó que el rescate analgésico se realizará cuando la puntuación fuera mayor a siete (Cruz et al., 2024).

2.7. Fármacos utilizados en el manejo del dolor

Los antiinflamatorios no esteroideos (AINEs) son ampliamente usados como analgésicos y antiinflamatorios tanto en el dolor agudo como crónico (González-Corrales et al., 2020). La amantadina, actúa sobre los receptores NMDA, es útil en combinación con AINEs para tratar la osteoartritis en perros y gatos, y para controlar el dolor agudo y crónico post-quirúrgico en caninas (Negrete et al., 2021).

Los opioides, altamente eficaces y reversibles, son de uso común en el tratamiento del dolor agudo en pequeños animales (Benavides et al., 2022). El tratamiento anti-FCN es una opción emergente para el manejo del dolor por artrosis, bloqueando las señales dolorosas al reducir la interacción del factor de crecimiento nervioso con los receptores TrkA, sin efectos narcóticos o sedantes (Jiménez & Rico, 2021).

El grapiprant es un analgésico y antiinflamatorio que actúa como antagonista del receptor EP4 de la prostaglandina E2, siendo eficaz en el tratamiento de la osteoartritis (Cervantes, 2022). Sin embargo, los AINEs no selectivos de COX-2 presentan efectos adversos como vómitos, anorexia y diarrea, siendo más frecuentes en pacientes geriátricos debido a su menor capacidad metabólica y excretora, se debe evitar su uso en animales hipovolémicos, deshidratados, hipotensos o con disfunción cardíaca, renal, hepática o gastrointestinal (González-Corrales et al., 2020).

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Ubicación y características de la investigación

- **Localización de la investigación**

La investigación se realizó en la provincia de Tungurahua, en la ciudad de Ambato, en las instalaciones de la Clínica Veterinaria "Royal Hound" ubicada en la Avenida Víctor Hugo e Isaías Sánchez.

- **Situación geográfica y edafoclimática**

Tabla 1.

Situación geográfica

Altitud	**2,577 msnm**
Latitud	-1.26539
Longitud	-78.63014
Humedad Relativa Promedio Anual	84%
Precipitación Promedio Anual	1,294 mm
Temperatura Máximo	22°C
Temperatura Media	15.65°C
Temperatura Mínima	10°C

Fuente: (RRNN Tungurahua, 2024).

- **Zona de vida**

Según el sistema de zonas de vida de Holdridge, el cantón Ambato corresponde a Bosque Húmedo Montana Bajo (Bmh - MB).

3.2. Metodología

3.2.1 Material en estudio

- 30 caninos domésticos.

3.2.2 Factores en estudio

Factor A: Tipo de intervención quirúrgica

A1: Bisturí armónico

A2: Técnica tradicional

3.2.3 Tratamientos

Se presenta a continuación la combinación de tratamientos empleados para este trabajo de investigación.

Tabla 2.

Tratamientos de la investigación

Tratamiento	Descripción
T1	Canino doméstico + Bisturi armónico
T2	Canino doméstico + Técnica tradicional

3.2.4 Tipo de diseño experimental

Para la presente investigación se utilizó el tipo de diseño experimental completamente al azar (DCA). Además de análisis como:

3.2.5. Manejo de la investigación.

- **Toma de muestras de constantes fisiológicas:** Se realizó para la obtención de datos y para conocer si el animal sufre de alguna enfermedad o toma algún medicamento que pueda tener un efecto adverso con la medicación preoperatoria y post operatoria.
- **Preparación en la etapa preoperatoria:** Se colocó un suero intravenoso para la colocación de sedantes, previa a la intubación del paciente para lo cual se consideró las dosis de los medicamentos administrados intravenoso (IV): sedante (Xilacina IV 0.5 - 1 mg/kg), anestésicos (Ketamina IM 5 - 10 mg/kg y Propofol IV 2 – 4 mg/kg/min para mantenimiento) en los cuales se combinaron

ketamina y xilacina, y antiinflamatorio (Meloxicam 0.2 mg/kg administrado vía subcutánea). Para la administración de estos fármacos se utilizaron jeringas descartables de 1ml, 3ml, 5ml y 10ml, así como agujas hipodérmicas N° 25G, 23G, 22G y 21G.

- **Preparación al paciente:** Se depiló la zona quirúrgica y se colocó un tubo endotraqueal, se realizó la desinfección y el embrocado del paciente, se llevó al quirófano y se colocó al paciente en posición decúbito supino en la mesa de cirugía para fijar las extremidades con venda de gasa y los campos quirúrgicos estériles. Para garantizar la asepsia, se utilizó guantes de inspección y guantes estériles, así como jabón quirúrgico y alcohol al 70%, simultáneamente, el cirujano se preparó con batas quirúrgicas y el instrumental necesario, esterilizado previamente en autoclave, para iniciar la intervención (Ramos, 2020).
- **Orquiectomía con bisturí armónico:** Se realizó una pequeña incisión en la zona medial del escroto utilizando un bisturí para abrir la capa de piel, con la ayuda de una pinza hemostática se expone el testículo y, se realizó la sección del cordón espermático, asegurando que los vasos sanguíneos sean coagulados al mismo tiempo, el testículo se retiró de la cavidad escrotal, garantizando una manipulación mínima para reducir el trauma tisular, se revisaron los vasos y tejidos para asegurar que no haya sangrado residual (Sierra, 2021). La incisión en el escroto se cerró con hilo vicryl 2.0 realizando suturas con nudos tipo "U", aproximando los bordes y dejando un pequeño espacio como canal de drenaje, al concluir la cirugía, se realizó la limpieza de la zona intervenida con agua oxigenada y gasas quirúrgicas estériles (Sierra, 2021).
- **Orquiectomía con técnica tradicional:** Es una operación similar a la técnica con bisturí armónico, con la diferencia que en la sección de los tejidos se emplearon tijeras y bisturí para realizar los cortes necesarios, el cordón espermático se cortó con tijeras, y con un electrodo se coaguló los vasos sanguíneos para reducir el riesgo de hemorragia postquirúrgica (Sierra, 2021). Previo a la intervención, el propietario de la mascota firmó el consentimiento informado que se adjunta en el Anexo 12

3.2.6. Métodos de evaluación

3.2.6.1. Caracterización de la población objeto de estudio

- **Edad:** Esta variable expresa los años de vida del animal, se consideró canes de 1 a 3 años; 3 a 6 años y 6 a 10 años.
- **Peso:** Variable cuantitativa expresada en kilogramos se medirá con ayuda de una balanza y se considerará los siguientes rangos: 1 a 5 kg; 5 a 10 kg; 10 a 15 kg; 15 a 20 kg; 20 a 25 kg; 25 a 30 kg;
- **Raza:** Se consideraron la raza de los canes mediante observación de características fenotípicas, se consideró: Mestizos, Pequinés, French poodle; otros.
- **Constantes fisiológicas:** Se controlaron los parámetros vitales para el animal, como: Temperatura, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, pulso, se midió utilizando un termómetro, fonendoscopio, pulsioxímetro y tensiómetro veterinario.

3.2.6.2. Monitoreo intraoperatorio

- **Constantes fisiológicas intraoperatorio:** Se evaluó parámetros vitales de temperatura corporal, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y nivel de oxígeno, mediante un monitor multiparamétrico EDAN IM8 VET y para dióxido de carbono exhalado un capnógrafo veterinario portátil para garantizar la estabilidad del paciente (Quintana, 2021).
- **Tiempo de intervención quirúrgica:** Se registró desde la primera incisión hasta la última sutura con cronómetro digital (Quintana, 2021).

3.2.6.3. Reacción tisular local en el postoperatorio

Se realizó mediante observación y palpación a las 24 horas posteriores a la cirugía, con el propósito de comparar la respuesta entre ambos grupos experimentales (Quintana, 2021). Los parámetros analizados incluyeron:

- **Inflamación y edema:** se evaluó con base en el aumento de volumen, enrojecimiento y calor local.
- **Hemorragia residual:** se evaluó con base en la presencia de sangrado visible y la cantidad estimada.

- **Cicatrización:** se valoró a través de la formación de tejido de granulación, presencia de costra y grado de cierre de la herida.
- **Presencia de infección:** se determinó mediante la observación de secreción, mal olor y fiebre.

3.2.6.4. Efecto de las técnicas quirúrgicas sobre cortisol, PCR y dolor

- **Cortisol:** Para medir los niveles de cortisol, se utilizó mediante el equipo Rayto RT-6900, donde la muestra sanguínea se centrifugó para obtener el plasma, posterior, se mezcló con el reactivo del kit de prueba, se dejó incubar y se colocó en el dispositivo (S. Gutiérrez, 2022). Se tomó la muestra a las 24 horas después del procedimiento quirúrgico (S. Gutiérrez, 2022).
- **Proteína C reactiva:** Las muestras de sangre se depositó en tubos con heparina (1 mL) para obtener plasma, posterior, fue utilizado para la medición de la proteína C reactiva, la prueba se realizó con el equipo Rayto RT-6900 (S. Gutiérrez, 2022).
- **Dolor postquirúrgico:** Durante el período postoperatorio, se empleó la escala de dolor de Glasgow (Anexo 13) y de Melbourne (Anexo 14) para evaluar el dolor agudo en perros. Una vez que el paciente recuperó la consciencia; las evaluaciones se realizaron a las 24 horas posteriores a la cirugía.

  Considerando los criterios mencionados, se ha adaptado la investigación de Quintana (2021), para las fichas de recolección de datos. Donde, el Anexo 11 corresponde a las características del animal, antes de la intervención, el monitoreo de los signos vitales durante la intervención se realizó de acuerdo al Anexo 15, los datos a recolectados sobre la reacción tisular local se realizaron con el Anexo 16.

3.2.7.Análisis de datos

Los datos fueron analizados con los programas SPSS V25 y Statgraphics XVI.I, aplicando análisis de frecuencias, medidas de tendencia central y ANOVA, seguido de la prueba de Tukey para identificar diferencias entre tratamientos. Las bases de datos se detallan en los Anexo 4 al Anexo 7.

CAPÍTULO IV

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Interpretación de resultados

4.1.1. Caracterización de la población objeto de estudio

La caracterización de la población canina incluyó el análisis de variables fisiológicas registradas durante la consulta preanestésica. Para ello, se emplearon tablas de distribución de frecuencias, representaciones gráficas porcentuales y medidas de tendencia central que permitieron identificar patrones en función de la técnica quirúrgica aplicada.

Edad

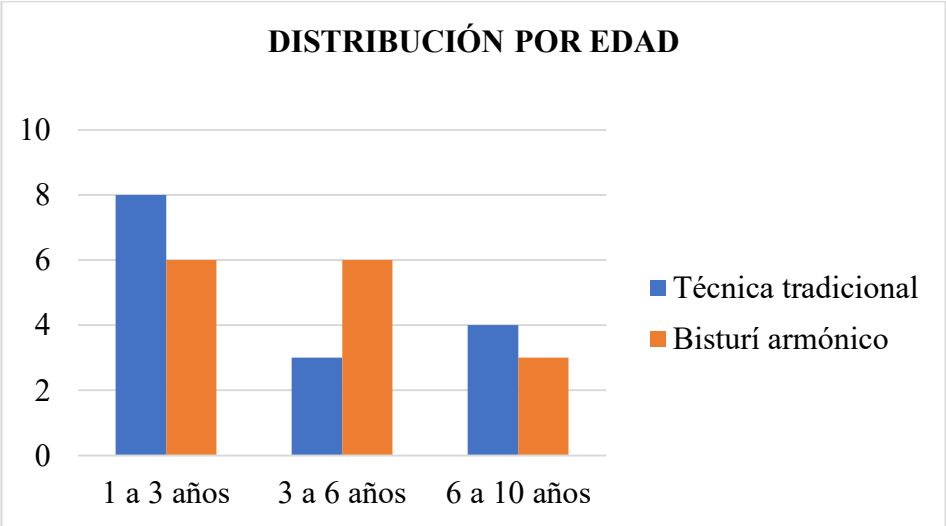
Tabla 3.

Distribución de frecuencias según intervención por edad.

	1 a 3 años	3 a 6 años	6 a 10 años	Total
Técnica tradicional	8 = 53 %	3 = 20 %	4 = 27 %	15
Bisturí armónico	6 = 40 %	6 = 40 %	3 = 20 %	15
Total	14	9	7	30

Figura 1.

Intervención según la edad.



De acuerdo a los resultados, se observa la distribución por rangos de edad, se reveló que ambos grupos contaban con animales de entre 1 a 10 años. En el grupo con técnica tradicional, predominó el rango de 1 a 3 años (n = 8), mientras que en el grupo bisturí armónico se observó una distribución entre los rangos de 1 a 3 años (n = 6) y 3 a 6 años (n = 6); por tanto, existió una asignación aleatoria homogénea respecto a la edad.

Presentado los resultados de manera porcentual de la distribución por edad en el método tradicional, se destaca que el 53 % del total de la muestra se encontraba entre 1 y 3 años; el 20 % entre 3 y 6 años; y el 27 % entre 6 y 10 años. Mientras que, en el grupo con bisturí armónico, el 40 % de los animales eran jóvenes (1 a 3 años), otro 40% se encontraba en el rango de 3 a 6 años y el 20 % de 6 a 10 años.

Estos resultados son consistentes con lo reportado por Del Romero et al. (2020) quienes evaluaron perros sometidos a orquiectomía con edades entre 5 y 48 meses (media de 15,7 ± 12,1 meses), rango similar al de este estudio. Por su parte, Siracusa et al. (2020), analizaron caninos sometidos a cirugía con edades entre 1,8 y 10,5 años (media de 6,6 años), lo que también se asemeja a los valores obtenidos.

Peso

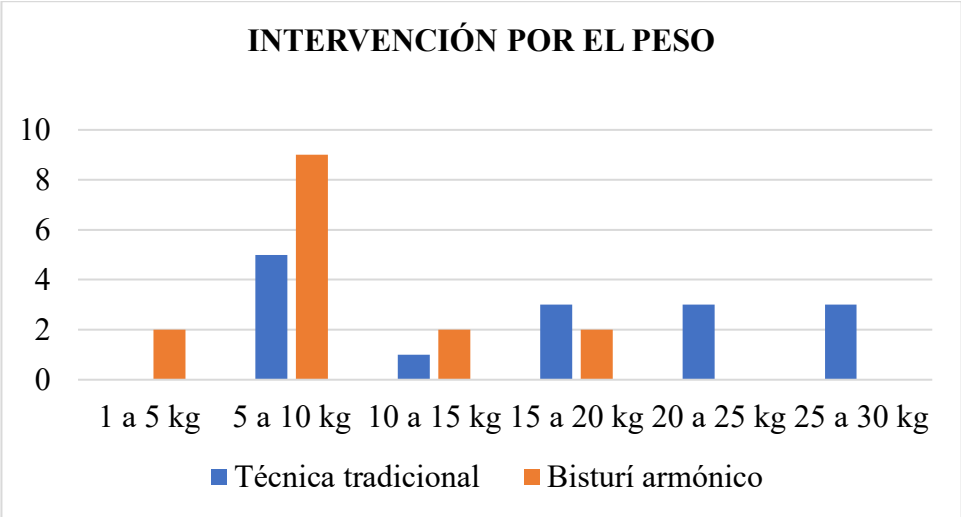
Tabla 4.

Frecuencias de acuerdo con la intervención por peso.

	1 a 5 kg	**5 a 10 kg**	**10 a 15 kg**	**15 a 20 kg**	**20 a 25 kg**	**25 a 30 kg**	**Total**
Técnica tradicional	0 0%	5 33 %	1 7 %	3 20 %	3 20 %	3 20 %	15
Bisturí armónico	2 14 %	9 60 %	2 13 %	2 13 %	0 0 %	0 0 %	15
Total	2	14	3	5	3	3	30

Figura 2.

Intervención determinada por el peso.



De acuerdo a los datos encontrados, se evidencia que los animales sometidos a técnica de bisturí armónico mostraron una mayor concentración en el rango de 5 a 10 kg (n=9), mientras que los del grupo tradicional presentaron un peso más disperso, destacándose en los rangos de tres grupos los cuales son 15 a 30 kg (n=11 en total).

Al presentar los resultados de forma porcentual, con respecto a la intervención determinada por el peso, en la técnica tradicional se aprecia que el 33% de la muestra correspondió al rango de 5 a 10 kg, además se logró observar tres porcentajes del 20 % entre los rangos de 15 kg hasta 30 kg. Mientras que, en la muestra de la técnica de bisturí armónico, se observó mayor presencia en el rango de 5 a 10 kg con el 60%. En contraste, el grupo de bisturí armónico presentó menor frecuencia en los rangos extremos de mayor peso, el 15 kg a 20 kg se registró el 13% y en los rangosa de 20 a 30 kg 0%.

Estos resultados guardan relación con los reportados por Martins et al. (2024), quienes trabajaron con 25 canes en un rango de 8–47 kg (peso promedio: 21,04 kg). Asimismo, Wenham & Santos (2024), observaron pesos entre 5,2–33,6 kg (media: 17,9 kg). Finalmente, Del Romero et al. (2020) describieron un rango de 2,5–51 kg (media: 13,7 ± 9,4 kg), mientras que Siracusa et al. (2020), reportaron un peso mediano de 34 kg (rango: 28–81 kg).

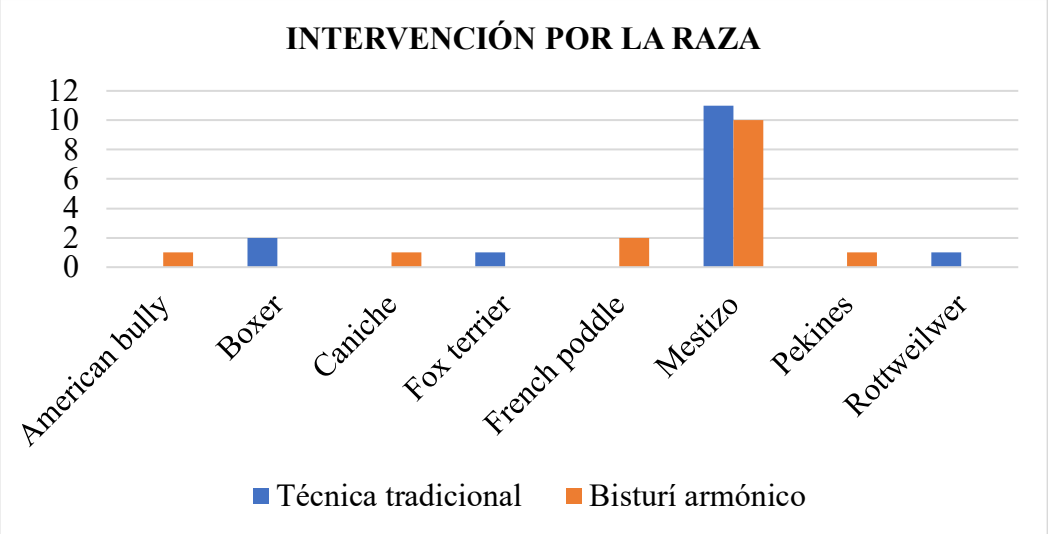
Tabla 5.

Frecuencias por intervenciones según la raza.

	Técnica tradicional	Bisturí armónico	Total
American bully	0 = 0%	1 = 6%	1
Bóxer	2 = 13%	0 = 0%	2
Caniche	0 = 0%	1 = 7%	1
Fox terrier	1 = 7%	0 = 0%	1
French poodle	0 = 0%	2 = 13%	2
Mestizo	11 = 73%	10 = 67%	21
Pekinés	0 = 0%	1 = 7%	1
Rottweiler	1 = 7%	0 = 0%	1
Total	15	15	30

Figura 3.

Intervención según la raza.



Conforme a los resultados obtenidos, se evidencia que la mayoría de los animales intervenidos en los dos grupos fueron mestizos (n=21), con 11 pertenecientes al grupo tradicional y 10 al bisturí armónico. Las razas puras se distribuyeron en menor proporción: Bóxer (n=2) solo en el grupo tradicional, y French Poodle (n=2) únicamente en el bisturí armónico. Otras razas como American Bully, Caniche, Fox Terrier, Pekinés y Rottweiler estuvieron representadas por un solo individuo cada una.

En términos porcentuales se expresa que para la muestra del grupo de la técnica tradicional el 73% correspondió a perros mestizos, el 13% a Bóxer la raza Fox terrier y Rottweiler representan el 7% cada uno. No obstante, en la muestra del grupo de bisturí armónico, el 67% son perros mestizos, el 13% French poodle y porcentajes distribuidos como semejantes del 6% y /% las razas American bully, Caniche, Pekinés.

En estudios previos como, Siracusa et al. (2020), incluyeron razas como Pastor Alemán, Labrador Retriever, Golden Retriever, San Bernardo, Tervueren belga y mestizos. Por otro lado, Martins et al. (2024), reportaron 15 mestizos, junto a 2 Rottweiler, 2 American Bully, y otros individuos de razas como Australian Cattle Dog, Labrador, Shih-Tzu, Border Collie, Pastor Alemán y Pitbull.

Constantes fisiológicas

Tabla 6.

Análisis estadístico de intervenciones según parámetros fisiológicos prequirúrgicos.

	Tradicional				Armónico			
Parámetro	**Temperatura**	**FC**	**FR**	**Pulso**	**Temperatura**	**FC**	**FR**	**Pulso**
Recuento	15	15	15	15	15	15	15	15
Promedio	38,59	76,0	13,93	74,67	38,91	86,27	12,93	80,53
Mediana	38,5	80,0	14,0	70,0	38,9	86,0	13,0	80,0
Moda	38,5		15,0	70,0	39,0	86,0	13,0	80,0
Varianza	0,12	40,0	1,36	26,67	0,09	13,07	0,92	39,84
Desviación Estándar	0,35	6,32	1,163	5,16	0,31	3,61	0,96	6,31
Mínimo	38,0	70,0	12,0	70,0	38,5	80,0	12,0	70,0
Máximo	39,0	90,0	15,0	80,0	39,5	90,0	15,0	89,0
Rango	1,0	20,0	3,0	10,0	1,0	10,0	3,0	19,0

Nota: FC: Frecuencia cardíaca (lpm); FR Frecuencia respiratoria (rpm); Temperatura (°C); Pulso (ppm)

Conforme a los resultados antes demostrados, se aprecia que la temperatura corporal promedio en los caninos intervenidos con la técnica tradicional fue de 38,59 °C, siendo menor que en el grupo con bisturí armónico (38,91 °C), asimismo, el grupo armónico mostró menor variabilidad, en la desviación estándar.

La FC promedio fue mayor en el grupo armónico (86,27 lpm) en comparación con el tradicional (76,0 lpm), no obstante, la variabilidad fue menor en el grupo armónico, en contraste, el grupo tradicional presentó un rango más amplio (70–90 lpm). El promedio de FR fue mayor en la técnica tradicional (13,93 rpm) que en la armónica (12,93 rpm), se destaca que, la menor FR y desviación en el grupo armónico, posiblemente debido a un menor estrés intraoperatorio. El pulso promedio fue más alto en el grupo con bisturí armónico (80,53 ppm) frente al tradicional (74,67 ppm), se destaca que, ambos grupos se mantuvieron dentro de los límites fisiológicos normales.

4.1.2. Monitoreo intraoperatorio

Se presenta a continuación las tablas de frecuencias, gráficas de barras en porcentajes y las medidas de tendencia central, para las variables de FC, FR, temperatura, nivel de oxígeno y tiempo de intervención quirúrgica, se destaca que las mediciones se registraron cada 5 minutos, con el fin de obtener un panorama de la evolución intraoperatoria en función de la técnica quirúrgica aplicada.

Constantes fisiológicas intraoperatorio

Tabla 7.

Análisis estadístico de parámetros fisiológicos en el periodo intraoperatorio.

	Tradicional				**Armónico**			
Parámetro	**Temperatura**	**FC**	**FR**	**Nivel de O2**	**Temperatura**	**FC**	**FR**	**Nivel de O2**
Recuento	15	15	15	15	15	15	15	15
Promedio	38,77	89,07	14,93	96,47	38,80	90,86	13,17	96,07
Mediana	38,70	89,60	14,50	96,00	38,80	91,50	13,00	96,00
Moda	38,70		16,50	96,00	38,80			96,00
Varianza					0,007	5,81	1,37	0,50
Desviación Estándar	0,15	3,51	1,82	0,74	0,08	2,41	1,17	0,70
Mínimo	38,60	80,00	12,30	95,00	38,70	85,00	11,30	95,00
Máximo	39,10	95,30	17,80	98,00	39,00	93,50	15,30	98,00
Rango	0,50	15,30	5,50	3,00	0,30	8,50	4,00	3,00

En función del análisis de las constantes fisiológicas intraoperatorio, los datos demuestran que los estadísticos para la FC presentaron un promedio de 89.07 lpm, con un rango desde 80,00 hasta 95,30 lpm, por lo que, la FC se mantuvo estable. La FR mostró un promedio de 14,93 rpm, con una desviación estándar de 1,82 y un rango entre 12,30 y 17,80 rpm; con una variabilidad mayor que la FC. Los valores de temperatura se mantuvieron estables, con un promedio de 38.77 °C y una desviación estándar de 0,15 °C, el rango osciló entre 38,60 y 39,10 °C. El nivel de oxígeno mostró un promedio de 96,47% con una desviación estándar de 0,74%. En consecuencia, la técnica tradicional mostró parámetros fisiológicos intraoperatorios estables, con moderada variabilidad en la FC y FR.

Para el bisturí armónico, la FC presentó un promedio mayor que la técnica tradicional, con 90,86 lpm y una desviación estándar menor de 2,41, el rango fue de 85,00 a 93,50 lpm. La FR promedio fue de 13,17 rpm, con una desviación estándar de 1,17 y un rango de 11,30 a 15,30 rpm. La temperatura corporal mostró una media de 38,80 °C, con un rango muy entre 38,70 y 39,00 °C. El nivel de oxígeno promedio fue 96,07%. Esta técnica mostró parámetros intraoperatorios fisiológicos estables y con menor variabilidad en FC, FR y temperatura en comparación con la técnica tradicional.

Tiempo de intervención

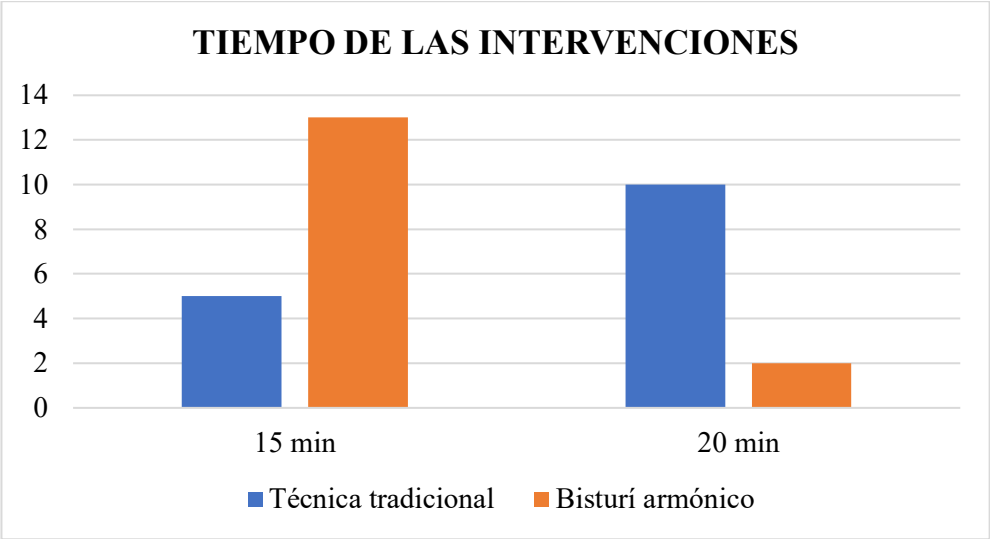
Tabla 8.

Distribución de frecuencias basado en el tiempo de las intervenciones quirúrgicas.

	15 min	**20 min**	**Total**
Técnica tradicional	5	10	15
	33%	67%	
Bisturí armónico	13	2	15
	87%	13%	
Total	18	12	30

Figura 4.

Tiempo de las intervenciones quirúrgicas.



De acuerdo a los resultados obtenidos, con respecto al tiempo que lleva cada tipo de invención con las distintas técnicas, se puede expresar en el grupo tradicional 10 intervenciones tuvieron una duración de 20 minutos y 5 tardaron 15 minutos, mientras que, en el grupo con bisturí armónico, 13 intervenciones se completaron en 15 minutos y dos en 20 minutos. Representado estos resultados de forma porcentual, se destaca que el 87% de las intervenciones con bisturí armónico se completaron en 15 minutos y el 13% en 20 minutos, mientras que en la técnica tradicional el 67% se efectuó en 20 minutos y el 33% en 15 minutos

En el estudio realizado por Del Romero et al. (2020), se reportó que el tiempo quirúrgico total para la orquiectomía en caninos varió entre 26 y 52,4 minutos, con un promedio de 37,1 ± 13,8 minutos. En contraste, en el presente estudio se observó una reducción sustancial en la duración del procedimiento quirúrgico, con tiempos que oscilaron entre 15 y 20 minutos. Esta disminución del tiempo operatorio se atribuye al uso del bisturí armónico en uno de los grupos experimentales.

4.1.3. Reacción tisular local en el postoperatorio

Se presentan a continuación las tablas de frecuencias y gráficas de barras en porcentajes para las variables inflamación y edema, hemorragia residual, cicatrización y presencia de infección.

Inflamación y edema

Aumento de volumen:

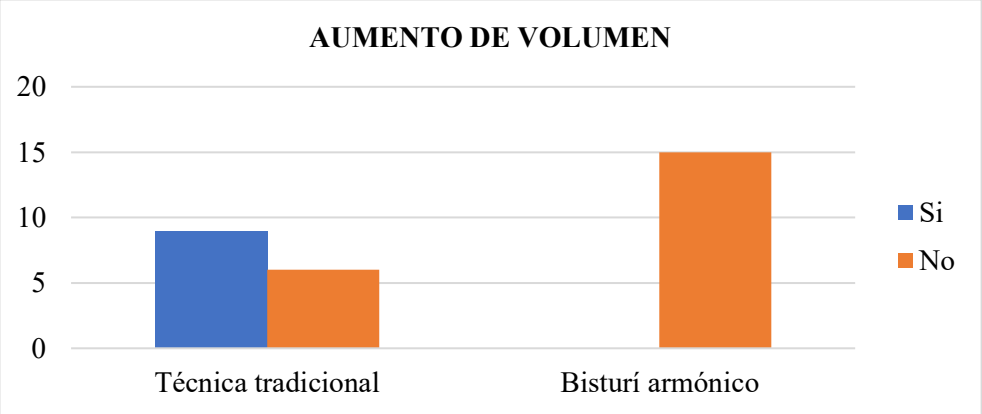
Tabla 9.

Frecuencia de intervenciones según el aumento de volumen.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	9	6	15
	60%	40%	
Bisturí armónico	0	15	15
	0%	100%	
Total	9	21	30

Figura 5.

Intervención mediante el aumento de volumen.



En cuanto a la presencia de aumento de volumen postoperatorio, se observó que, en la técnica tradicional, 9 animales presentaron inflamación o aumento de volumen, mientras que en los 6 restantes no se evidenció dicha condición. En contraste, en el grupo intervenido con bisturí armónico en los 15 animales no se registraron casos de aumento de volumen en ninguno de los pacientes. Esta diferencia indica una mayor respuesta inflamatoria local cuando se utiliza la técnica tradicional. En porcentajes se observa que en el 60% de los animales intervenidos mediante la técnica tradicional presentó aumento de volumen y en un 40% no. Mientras que en la técnica con bisturí armónico el 100% no presentó aumento de volumen o algún tipo de inflamación de tejido, por tanto, hay una tendencia favorable al utilizar el bisturí armónico para minimizar la respuesta inflamatoria posquirúrgica.

Enrojecimiento

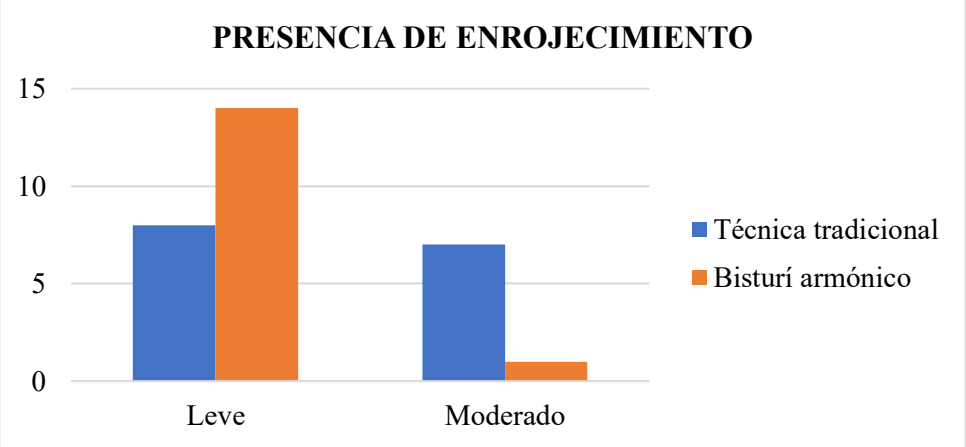
Tabla 10.

Frecuencia de intervenciones según la presencia de enrojecimiento.

	Leve	Moderado	Total
Técnica tradicional	8 53%	7 47%	15
Bisturí armónico	14 93%	1 7%	15
Total	22	8	30

Figura 6.

Intervenciones según la presencia de enrojecimiento.



En lo referente al enrojecimiento del área quirúrgica, la técnica tradicional evidenció 8 casos con enrojecimiento leve y 7 con grado moderado; por otro lado, en el grupo tratado con bisturí armónico, se observó una mayor proporción de casos leves (14 animales) y solo 1 caso moderado.

Al presentar los resultados desde una perspectiva porcentual, se evidencia que el 53% de los animales operados con la técnica tradicional presentó enrojecimiento leve, y el 47% moderado; a diferencia con la técnica haciendo uso del bisturí armónico, el 93% de los casos con presentó un enrojecimiento leve y el mínimo 7%% moderado. Por tanto, estos datos permiten determinar que la segunda técnica es viable y no presenta ninguna alteración en los pacientes intervenidos.

Calor local

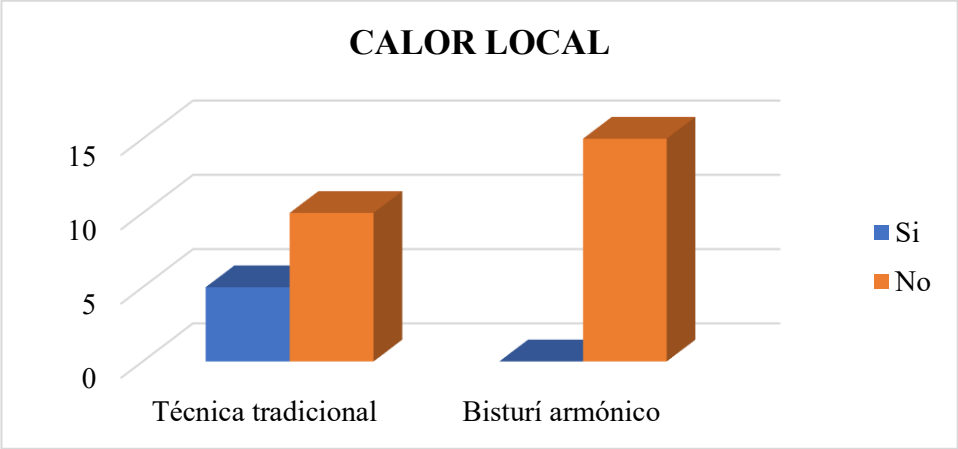
Tabla 11.

Frecuencia de intervenciones según la aplicación de calor local.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	5 33%	10 67%	15
Bisturí armónico	0 0%	15 100%	15
Total	5	25	30

Figura 7.

Intervenciones según la aplicación de calor local.



De acuerdo a los datos encontrados se puede observar, que en la técnica tradicional se evidencia que, en 5 casos de calor local, mientras que en 10 animales no se registraron nada, en comparación con la técnica con bisturí armónico, los 15 animales evaluados no evidenciaron aumento de temperatura localizada en el sitio quirúrgico. Estos resultados al ser presentados en porcentajes, se evidencia que en la técnica tradicional el 33% presento calor local y en la técnica con bisturí armónico en el 100% de los animales intervenidos no existió ningún indicio de calor en la parte local de la cirugía.

Hemorragia residual

Sangrado visible

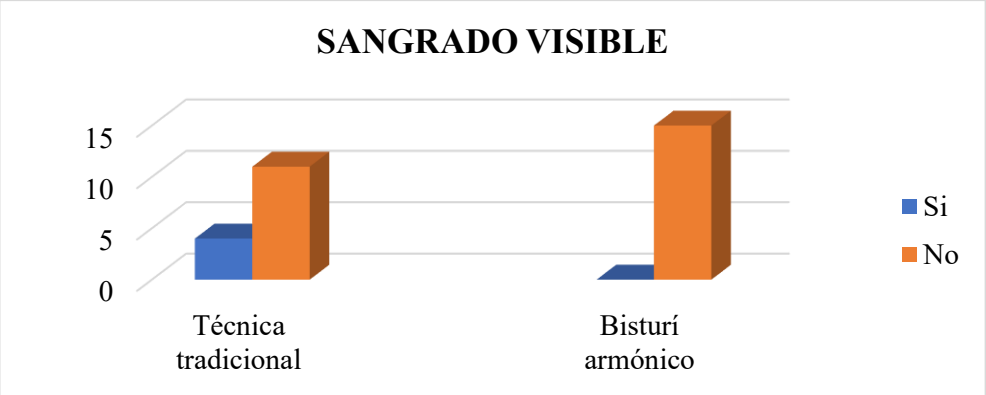
Tabla 12.

Frecuencia de casos con sangrado visible.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	4 27%	11 73%	15
Bisturí armónico	0 0%	15 100%	15
Total	4	26	30

Figura 8.

Casos con sangrado visible.



Durante el monitoreo postoperatorio, 4 canes intervenidos con la técnica tradicional presentaron sangrado visible, mientras que los 11 restantes no lo manifestaron. En el grupo intervenido con bisturí armónico no se observaron casos de hemorragia residual, en consecuencia, existe una mayor incidencia de sangrado postoperatorio en la técnica convencional.

Desde una perspectiva porcentual, los resultados se pueden apreciar que el 27% de los animales tratados con técnica tradicional evidenció hemorragia, mientras que el 73% no lo hizo, Por tanto, en el grupo intervenido con el bisturí armónico, se resalta la eficacia hemostática del bisturí armónico durante la intervención, porque no se registra ningún caso de sangrado.

Cantidad de sangrado

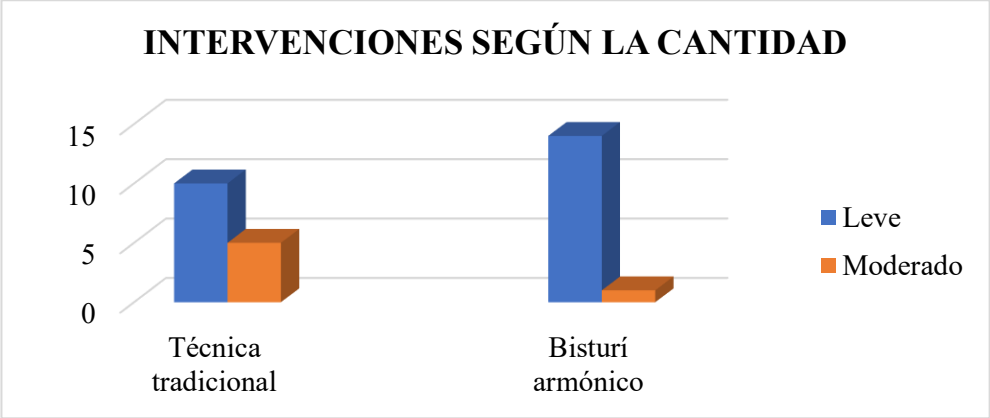
Tabla 13.

Frecuencia de intervenciones según la cantidad.

	Leve	Moderado	Total
Técnica tradicional	10 67%	5 33%	15
Bisturí armónico	14 93%	1 7%	15
Total	24	6	30

Figura 9.

Intervenciones según la cantidad



La evaluación de la cantidad de sangrado mostró que, en la técnica tradicional, 10 animales presentaron sangrado leve y 5 sangrado moderado; mientras que, en el grupo del bisturí armónico, 14 animales presentaron sangrado leve y 1 moderado. En ambos casos predominó el sangrado leve, sin registrar casos graves.

Porcentualmente, el 67% de los animales intervenidos con técnica tradicional presentó sangrado leve y el 33% moderado, en contraste, en el grupo del bisturí armónico, el 93% evidenció sangrado leve y el 7% moderado. Por consiguiente, se puede determinar que la segunda técnica permite realizar cirugías con menor riesgos de presentar afecciones y mínimas cantidades de sangrado en los canes intervenidos.

Cicatrización

Tejido de granulación

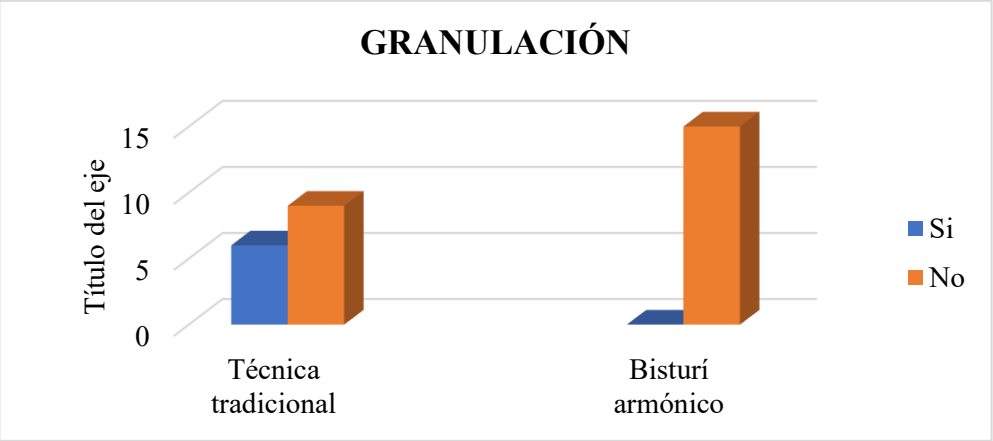
Tabla 14.

Frecuencias según la presencia de granulación.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	6 40%	9 60%	15
Bisturí armónico	0 0%	15 100%	15
Total	6	24	30

Figura 10.

Presencia de granulación.



Respecto a la granulación del tejido, 6 animales del grupo tradicional presentaron signos de formación de tejido de granulación, mientras que los 9 restantes no lo desarrollaron. En el grupo del bisturí armónico no se detectó granulación en ninguno de los casos evaluados.

A nivel porcentual, un 40% de los animales operados con la técnica tradicional mostró evidencia de granulación y el 60% no, mientras que el 100% del grupo del bisturí armónico y tradicional, no presentaron esta característica. Estos resultados permiten determinar, que la segunda técnica brindar mejores garantías para realizar las respectivas intervenciones a los canes pacientes.

Presencia de costra

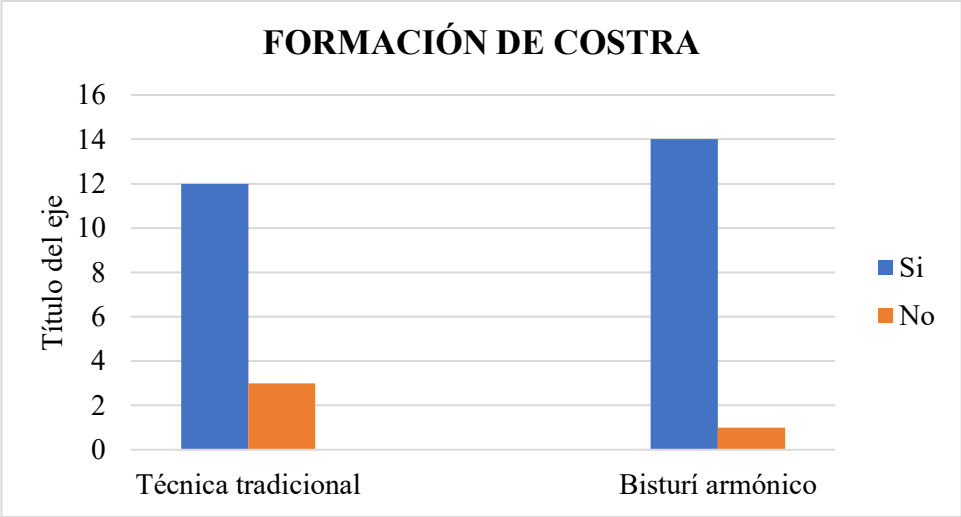
Tabla 15.

Frecuencia de casos con formación de costra.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	12 80%	3 20%	15
Bisturí armónico	14 93%	1 7%	15
Total	26	4	30

Figura 11.

Formación de costra.



De acuerdo a los resultados evidenciados en el proceso de secado de las heridas, tanto en el grupo de la técnica tradicional se observó que la formación de costra, en 12 animales se formó con normalidad, mientras que 3 no lo hicieron. De igual manera se evidenció que en el grupo de la técnica con bisturí armónico, 14 canes desarrollaron de manera efectiva y en solo 1 no fue en el mismo efecto. En cuanto a porcentajes, el 80% de los animales del grupo tradicional mostraron formación de costra, mientras que el 20% restante no la desarrolló. Y en la técnica con bisturí armónico en el 93% se formó la costra y tuvo un adecuado proceso de secado de la herida y solamente en el 7% no fue posible y su proceso de secado fue más lento.

Cierre de herida

Tabla 16.

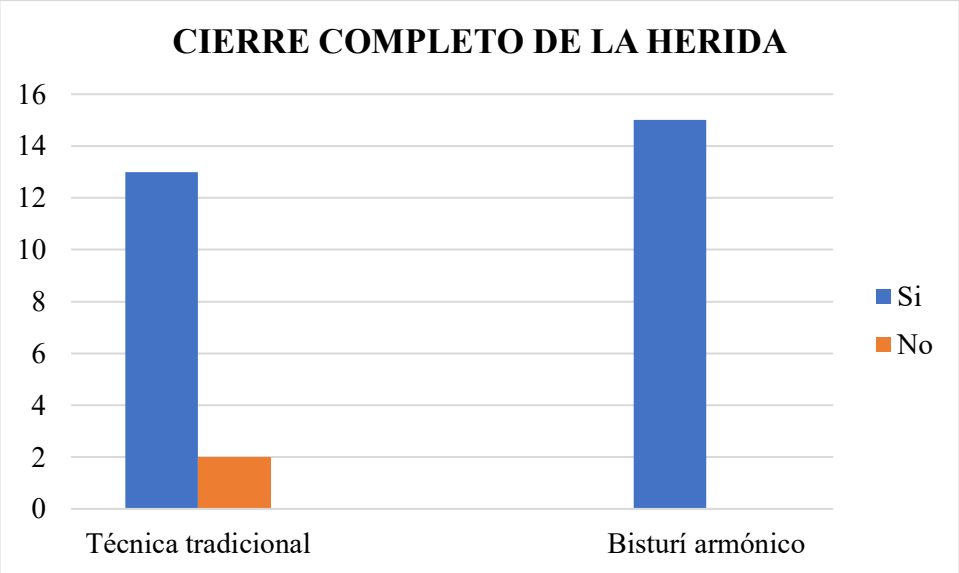
Frecuencia de pacientes con cierre completo de la herida.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	13 87%	2 13%	15
Bisturí armónico	15 100%	0 0%	15
Total	28	2	30

Nota: los dos pacientes caninos de la técnica tradicional en su proceso de citrazacion tomaron más tiempo.

Figura 12.

Pacientes con cierre completo de la herida.



En el grupo tradicional, 13 de los 15 animales presentaron cierre completo de la herida quirúrgica, mientras que los 2 restantes no lo lograron; mientras que, en el grupo del bisturí armónico, 15 animales evidenciaron cierre completo de la herida.

Desde el análisis porcentual, el 87% de los animales operados con técnica tradicional logra la adecuada frecuencia de pacientes con cierre completo de la herida y el 13% no. Mientras que en el 100% de los intervenidos con bisturí armónico lograron una cicatrización completa.

Presencia de infección

Secreción de la herida

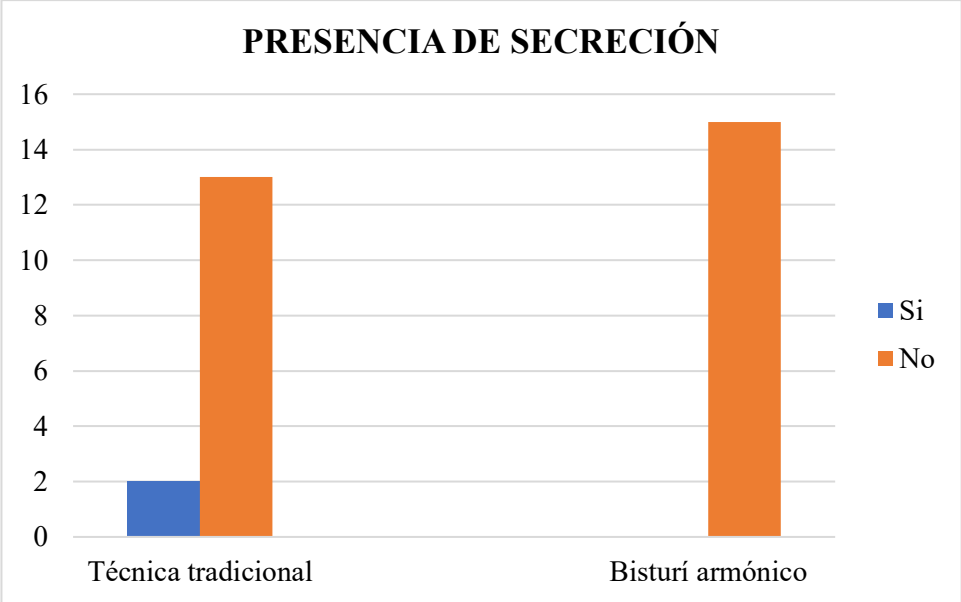
Tabla 17.

Frecuencias según la presencia de secreción.

	Si	No	Total
Técnica tradicional	2 13%	13 87%	15
Bisturí armónico	0 0%	15 100%	15
Total	2	28	30

Figura 13.

Presencia de secreción.



Se observa que existió 2 casos de secreción postoperatoria, mismo que fue registrado en el grupo tradicional, mientras que los otros 13 animales no presentaron dicha manifestación. En el grupo del bisturí armónico no se evidenciaron casos de secreción en ningún animal evaluado.

Al presentar los resultados de forma porcentual, el 87% de casos positivos en el grupo tradicional y el 100% entre la técnica del bisturí armónico.

Mal Olor y Fiebre

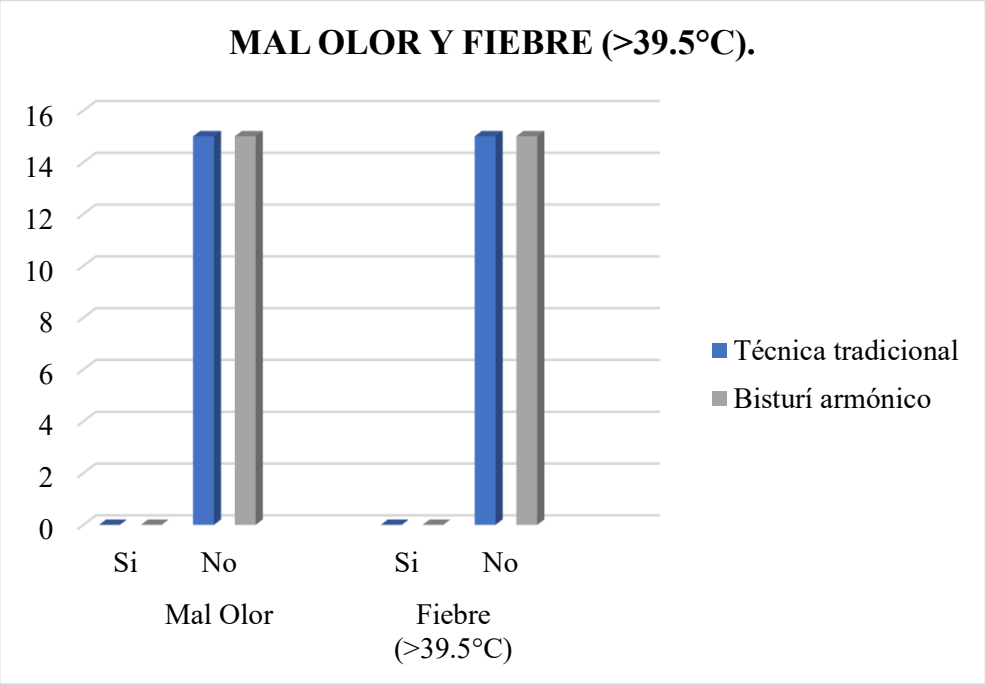
Tabla 18.

Frecuencias mal olor y fiebre (>39.5°C).

	Mal Olor			Fiebre (>39.5°C)		
	Si	**No**	**Total**	**Si**	**No**	**Total**
Técnica tradicional	0	15 100%	15	0	15 100%	15
Bisturí armónico	0	15 100%	15	0	15 100%	15
Total	0	30	30	0	30	30

Figura 14.

Mal olor y fiebre.



No se registraron casos de mal olor ni fiebre postoperatoria en ninguno de los animales evaluados, independientemente de la técnica quirúrgica utilizada. Todos los pacientes, tanto del grupo tradicional como del grupo bisturí armónico, se mantuvieron sin signos clínicos de infección sistémica. Porcentualmente, el 100% de los animales no presentó fiebre (temperatura >39.5°C) ni mal olor en la zona quirúrgica.

De acuerdo con Banda (2023), en procedimientos quirúrgicos como la orquiectomía escrotal y preescrotal, la técnica preescrotal presenta una menor incidencia de signos inflamatorios locales, particularmente en lo referente al incremento de la temperatura. En su estudio, el 86,7 % de los pacientes (n=39) intervenidos mediante esta técnica no presentaron signos clínicos de aumento de temperatura en la zona de la incisión. Solo el 13,3 % (n=6) evidenció un aumento térmico local, indicando que este signo es poco frecuente en dicha técnica quirúrgica.

Asimismo, la alteración de la coloración en el área quirúrgica tampoco fue una manifestación común entre los pacientes sometidos a la técnica preescrotal. El 73,3 % de los ejemplares evaluados no presentó cambios evidentes en el color de los tejidos. Los casos restantes se distribuyeron en coloraciones leves: 4,4 % presentaron palidez, 17,8 % rosado y 4,4 % enrojecimiento, sin que se reportaran signos de necrosis. Estos resultados coinciden con los hallazgos obtenidos en el presente estudio, donde el uso de bisturí armónico mostró un comportamiento clínico similar o incluso más favorable que la técnica preescrotal tradicional, al reducir la respuesta inflamatoria local y mejorar el proceso de cicatrización.

4.1.4. Efecto de las técnicas quirúrgicas sobre cortisol, proteína C reactiva y dolor postquirúrgico

4.1.4.1. Cortisol

Se presenta a continuación el ANOVA para determinar diferencias significativas para el cortisol (µg/dL).

Tabla 19.
Análisis estadístico de varianza aplicado al cortisol.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	21.743	1	21.743	5.001	0.033	4.195
Dentro de los grupos	121.719	28	4.347			
Total	143.4621	29	4.946			

Nota: *Indica diferencia significativa.

El ANOVA presentado en la Tabla 19 indica un efecto estadísticamente significativo del tipo de intervención quirúrgica sobre los niveles de cortisol en los canes, de modo que este varía de acuerdo al tipo de técnica (Técnica tradicional y Bisturí armónico, en referencia al análisis se evidencia que el valor de F= 5.001, es mayor al Valor crítico para F = 4.195, por tanto, se puede interpretar que la técnica de bisturí armónico no produce altos niveles de cortisol en los canes intervenidos.

Tabla 20.

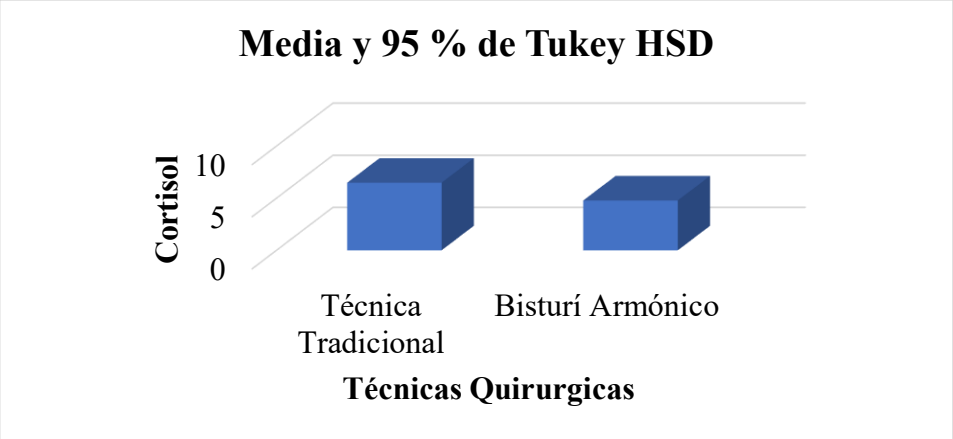
Prueba Tukey HSD aplicada al tipo de intervención según niveles de cortisol.

TUKEY HSD/KRAMER			**alpha**	**0.05**	
Grupos	**Media**	**Casos**	**Suma de Cuadrados**	**Grados de libertad**	**Valor critico**
Técnica Tradicional	6.484	15	71.3785		
Bisturí Armónico	4.781	15	50.3405		
Total		30	121.719	28	2.897

La prueba de Tukey, presentado en la Tabla 20 indica que existe una diferencia significativa entre los grupos, donde los animales intervenidos mediante bisturí armónico presentaron una media significativamente menor de cortisol, con un valor de 4,781 µg/dL, en comparación con aquellos sometidos a la técnica tradicional (6,484 µg/dL). La diferencia de medias fue de 1,70 µg/dL, los grados de libertad es de 28 según la distribución y en total el valor critico es de 2.897.

Figura 15.

Medias del cortisol clasificados por tipo de intervención.



La Figura 15, evidencia que el empleo del bisturí armónico genera una menor respuesta fisiológica al estrés quirúrgico, medida a través de los niveles de cortisol.

Discusión: En este sentido, Siracusa et al. (2020), reportaron un aumento significativo en los niveles de cortisol en perros intervenidos quirúrgicamente, tanto durante el confinamiento preoperatorio como en el periodo posoperatorio en UCI. Este incremento fue interpretado como una respuesta al estrés inducido por el entorno hospitalario y el procedimiento quirúrgico en sí mismo.

De manera similar, Tavares et al. (2021), compararon los niveles de cortisol entre perros sometidos a castración laparoscópica (LS) y aquellos intervenidos mediante orquiectomía convencional (OR). Los resultados evidenciaron que las concentraciones séricas y salivales de cortisol fueron significativamente menores en el grupo laparoscópico (119 nmol/L y 11,1 ng/mL, respectivamente) en comparación con el grupo OR (234 nmol/L y 15 ng/mL) una hora después de la intervención.

En concordancia con la evidencia mencionada, los resultados de la presente investigación mostraron que los caninos intervenidos con el bisturí armónico presentaron niveles significativamente más bajos de cortisol (media de 4,78 µg/dL) en comparación con los sometidos a la técnica quirúrgica tradicional (media de 6,48 µg/dL).

4.1.4.2. Proteína C reactiva

Se presenta a continuación el ANOVA para determinar diferencias significativas para la proteína C reactiva.

Tabla 21.

Análisis estadístico de varianza aplicado a la proteína C reactiva.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	426.689	1.00	426.68	133.034	0.000	0.826
Dentro de los grupos	89.806	28.00	3.20			
Total	516.495	29.000	17.810			

Nota: **Indica diferencia altamente significativa.

El ANOVA presentado en la Tabla 21 indica un efecto estadísticamente significativo del tipo de intervención quirúrgica sobre los niveles de proteína C reactiva en los canes, de modo que este varía de acuerdo al tipo de técnica (Técnica tradicional y Bisturí armónico, en referencia al análisis se evidencia que el valor de F= 133.034, es mayor al Valor crítico para F = 0.826, por tanto, se puede interpretar que la técnica de bisturí armónico no produce altos niveles de cortisol en los canes intervenidos

Tabla 22.

Prueba Tukey HSD aplicada al tipo de intervención según niveles de proteína C reactiva.

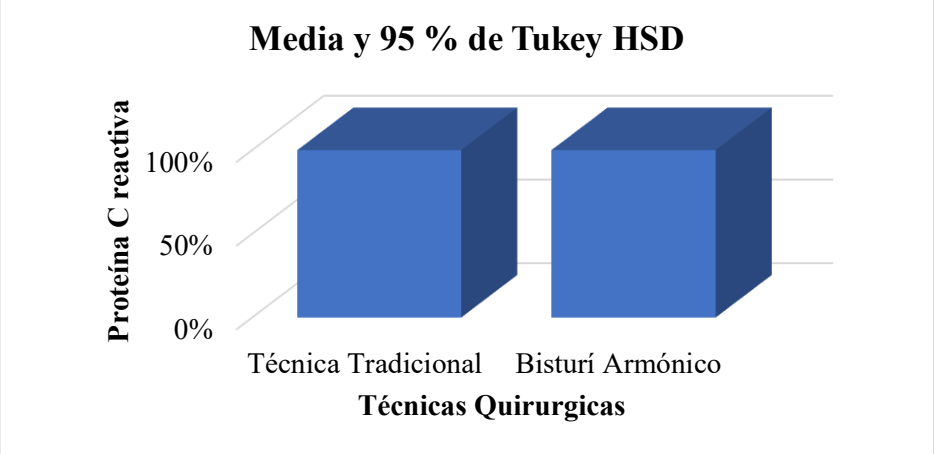
TUKEY HSD/KRAMER			**Alpha**	**0.05**	
Grupos	**Media**	**Casos**	**Suma de Cuadrados**	**Grados de libertad**	**Valor critico**
Técnica Tradicional	15.679	15	71.843		
Bisturí Armónico	8.137	15	17.963		
Total		30	89.806	28	2.90

G

La prueba de Tukey (Tabla 22) expone que los animales sometidos a la técnica de bisturí armónico exhibieron valores promedio significativamente más bajos de proteína C reactiva (8,137 µg/dL) frente a los tratados con la técnica tradicional (15,679 µg/dL). La diferencia de medias fue de 7,54 µg/dL, los grados de libertad es de 28 según la distribución y en total el valor critico es de 2.90.

Figura 16.

Medias de proteína C reactiva según el tipo de intervención.



La Figura 16 indica la separación entre los promedios de ambos grupos frente a los valores de proteína. Los niveles de proteína C reactiva (PCR) son reconocidos como un biomarcador sensible de inflamación sistémica y trauma tisular, útil para evaluar la respuesta fisiológica posterior a procedimientos quirúrgicos.

En el estudio realizado por Del Romero et al. (2020) los niveles de PCR alcanzaron un pico a las 24 horas posteriores a la orquiectomía, con un valor promedio de 6,45 µg/dL, presentando diferencias significativas en función del tipo de intervención aplicada ($p < 0,001$). De forma complementaria, la investigación de Jervan et al. (2020), enfocada en perros sometidos a cirugía por luxación, evidenció cambios significativos en los niveles de PCR en las primeras 24 y 48 horas postoperatorias, con una mediana de 13,9 mg/dL ($p = 0,001$).

En el presente estudio, se observó que los perros intervenidos mediante bisturí armónico presentaron un valor medio de PCR de 8,13 µg/dL, en contraste con los 15,68 µg/dL registrados en el grupo sometido a la técnica tradicional, por lo que, el uso de este instrumento genera una agresión tisular significativamente menor.

4.1.4.3. Evaluación del dolor postquirúrgico mediante la escala de Glasgow

Se presenta a continuación el ANOVA para determinar diferencias significativas para el dolor, basados en la escala de Glasgow.

Tabla 23.

Análisis de varianza aplicado a las puntuaciones en la escala de Glasgow.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	20.833	1	20.833	9.328	0.0049	4.195
Dentro de los grupos	62.533	28	2.233			
Total						

Nota: **Indica diferencia altamente significativa.

El análisis de varianza (Tabla 23) aplicado sobre los puntajes de la escala de Glasgow permitió identificar diferencias significativas en la percepción del dolor postquirúrgico según el tipo de intervención quirúrgica utilizada, de modo que este varía de acuerdo al tipo de técnica (Técnica tradicional y Bisturí armónico, en

referencia al análisis se evidencia que el valor de F= 9.328, es mayor al Valor crítico para F = 4.195, por tanto, se puede interpretar que la técnica de bisturí armónico no produce altos niveles de cortisol en los canes intervenidos. Estos resultados indican que la variabilidad individual entre los animales no influye de forma significativa en el dolor postoperatorio, en comparación con el tipo de técnica quirúrgica utilizada. Dado que existe la presencia de un factor con significancia se procedió a realizar las pruebas de múltiples rangos para el factor tipo de intervención.

Tabla 24.

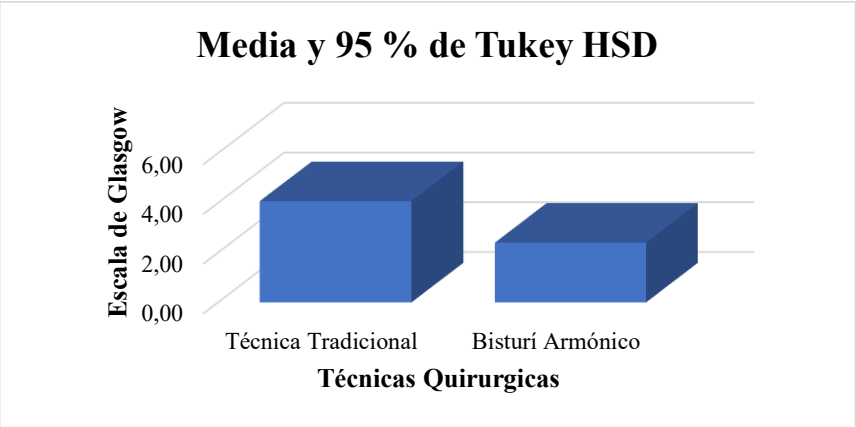
Tukey HSD para Tipo de intervención – Glasgow.

TUKEY HSD/KRAMER			**alpha**	**0.05**	
Grupos	**Media**	**Casos**	**Suma de Cuadrados**	**Grados de libertad**	**Valor critico**
Técnica Tradicional	4.07	15	54.9		
Bisturí Armónico	2.4	15	7.6		
Total		30	62.5	28	2.89

La prueba de Tukey (Tabla 24) presenta que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de dolor postquirúrgico según el tipo de intervención. Los canes que fueron intervenidos mediante bisturí armónico obtuvieron una media significativamente menor en la escala de Glasgow (media = 2,4) en comparación con los intervenidos con la técnica quirúrgica tradicional (media = 4,07), los grados de libertad es de 28 según la distribución y en total el valor critico es de 2.89.

Figura 17.

Medias en la escala de Glasgow por tipo de intervención.



La Figura 17 muestra las medias estimadas de dolor postquirúrgico, mediante la escala de Glasgow, para cada tipo de intervención quirúrgica, mediante esta gráfica, se observa que los intervalos de confianza hay cierta diferencia.

Tabla 25.

DUNN's TEST para Tipo de intervención – Glasgow.

DUNN's TEST			**alpha**		**0.05**
Grupos	**Suma de rangos**	**Casos**	**Media de rangos**	**Valor Z**	**Valor critico de Z**
Técnica Tradicional	292	15	19.466		
Bisturí Armónico	173	15	11.533		
Total		30		2.59	1.95

El test de Dunn para el para tipo de intervención – Glasgow, muestra una diferencia significativa entre la técnica tradicional y el bisturí armónico ($Z = 2.59 > 1.95$, $\alpha = 0.05$), indicando que la técnica tradicional presenta valores promedio significativamente mayores que el bisturí armónico. Esto sugiere un mejor desempeño o efecto de la técnica tradicional según la variable evaluada.

Tabla 26.

Análisis descriptivo de la escala de Glasgow en los grupos control y experimental.

	Técnica tradicional	**Bisturí armónico**
Recuento	15	15
Promedio	4,07	2,4
Mediana	4,0	2,0
Moda	4,0	2,0
Varianza	3,92	0,542
Coeficiente de Variación	48,71%	30,70%
Mínimo	2,0	1,0
Máximo	8,0	4,0
Rango	6,0	3,0

Nota: Puntaje mayor o igual a 6: Con dolor / requiere rescate de analgesia. Puntaje menor o igual a 5: Sin dolor / no requiere rescate de analgesia.

En la escala de Glasgow se observa que los animales sometidos a la técnica tradicional presentaron un promedio de 4,07 puntos, mientras que los del grupo con bisturí armónico alcanzaron un promedio inferior de 2,4 puntos, por tanto, existe una menor percepción de dolor en este último.

La dispersión de los datos fue mayor en el grupo tradicional, con una varianza de 3,92 y un coeficiente de variación de 48,7%, en comparación con valores más bajos en el grupo con bisturí armónico 30,7% de variación relativa, por tanto, el dolor en el grupo tradicional fue más variable entre individuos, mientras que en el grupo experimental los valores fueron más homogéneos.

En cuanto a los valores extremos, en la técnica tradicional el puntaje osciló entre 2 y 8 puntos, valores que superan el umbral de 6 puntos, lo que indica la necesidad de analgesia adicional. En contraste, en el grupo de bisturí armónico los puntajes fluctuaron entre 1 y 4 puntos, todos dentro del límite de sin dolor clínicamente significativo.

4.1.4.4. Medición del dolor tras la cirugía utilizando la escala de Melbourne

Se presenta a continuación el ANOVA para determinar diferencias significativas para el dolor, basados en la escala de Melbourne.

Tabla 27.

Análisis de varianza aplicado a las puntuaciones en la Escala de Dolor de Melbourne.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	8.533	1	8.533	5.318	0.029	4.196
Dentro de los grupos	44.933	28	1.605			
Total	53.467	29	1.843			

Nota: Todas las razones-F se basan en el cuadrado medio del error residual

El análisis de varianza no mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tipos de intervención quirúrgica, dado que, el factor "Tipo de intervención" presentó un valor de F = 5.318, mientras que el valor critico de F tuvo un valor de 4.196, por tanto, se aprecia cierta la variabilidad entre los dos grupos de animales. De modo que influyeron significativamente en los puntajes de dolor reportados mediante la Escala de Dolor de Melbourne.

Tabla 28.

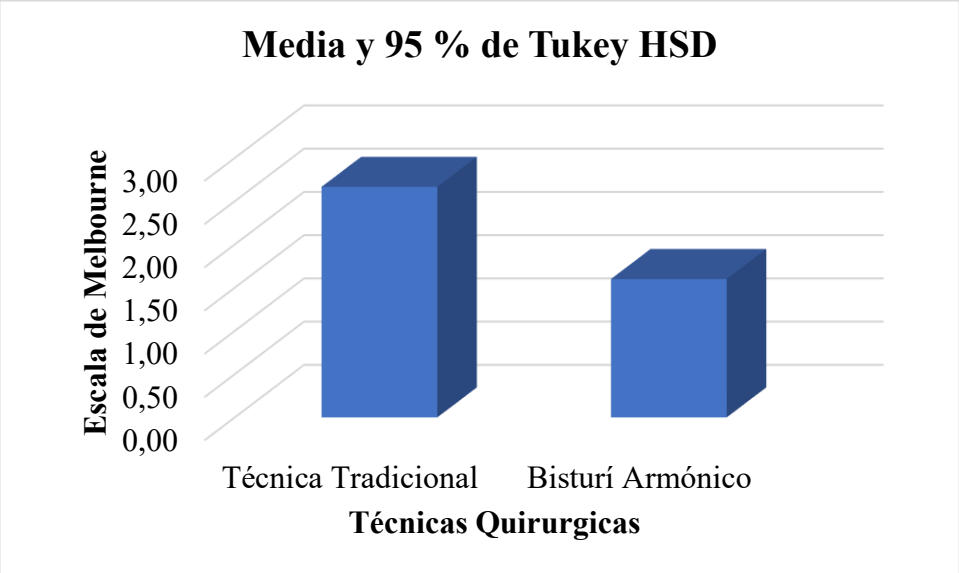
Tukey HSD para Tipo de intervención – Melbourne.

TUKEY HSD/KRAMER			alpha	0.05	
Grupos	**Media**	**Casos**	**Suma de Cuadrados**	**Grados de libertad**	**Valor critico**
Técnica Tradicional	2.666	15	31.333		
Bisturí Armónico	1.600	15	13.600		
Total		30	44.933	28	2.897

La prueba de Tukey (Tabla 28) presenta que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las medias en la Escala de Dolor de Melbourne, según el tipo de intervención. Los canes que fueron intervenidos mediante bisturí armónico obtuvieron una media significativamente menor en la Escala de Dolor de Melbourne. (media = 1.600) en comparación con los intervenidos con la técnica quirúrgica tradicional (media = 2.666), los grados de libertad es de 28 según la distribución y en total el valor critico es de 2.897.

Figura 18.

Medias de dolor, evaluadas con la escala de Melbourne, por tipo de intervención.



La Figura 18 muestra las medias estimadas de dolor postquirúrgico, mediante la escala de Melbourne, para cada tipo de intervención quirúrgica, mediante esta gráfica, se observa que los intervalos de confianza hay cierta diferencia.

Tabla 29.

DUNN's TEST para Tipo de intervención – Melbourne.

DUNN's TEST			**alpha**		**0.05**
Grupos	**Suma de rangos**	**Casos**	**Media de rangos**	**Valor Z**	**Valor critico de Z**
Técnica Tradicional	290	15	19.333		
Bisturí Armónico	175	15	11.667		
Total		30		2.482	1.960

El test de Dunn para el para tipo de intervención – Glasgow, muestra una diferencia significativa entre la técnica tradicional y el bisturí armónico ($Z = 2.482 > 1.960$, $\alpha = 0.05$), indicando que la técnica tradicional presenta valores promedio significativamente mayores que el bisturí armónico. Esto sugiere un mejor desempeño o efecto de la técnica tradicional según la variable evaluada.

Tabla 30.

Análisis de datos estadísticos obtenidos con la Escala de Melbourne para ambos grupos.

	Técnica tradicional	**Bisturí armónico**
Recuento	15	15
Promedio	2.66	1.600
Mediana	0	1,0
Moda	0	
Varianza	2.238	0.971
Coeficiente de Variación	115,32%	95,54%
Mínimo	0	0
Máximo	6,0	4,0
Rango	6,0	4,0

Nota: 1-5 = dolor leve; 6-11 = dolor moderado; 12-17 = dolor severo; 18-24 = dolor insoportable

En la escala de Melbourne, los animales sometidos a la técnica tradicional registraron un promedio de 2.66 puntos, superior al observado en el grupo con bisturí armónico (1.6 puntos). Aunque ambos valores se encuentran dentro de la categoría de dolor leve según la clasificación de la escala, el grupo experimental presentó una menor puntuación. La dispersión fue más amplia en el grupo tradicional (varianza 2.238 y coeficiente de variación 115,32%), mientras que en el grupo con bisturí armónico los valores fueron más estables y bajos.

4.2. Comprobación de hipótesis

Para evaluar el efecto del tipo de intervención quirúrgica sobre los niveles de cortisol, proteína C reactiva y dolor postoperatorio (según las escalas de Glasgow y Melbourne), se aplicó un análisis de varianza y la prueba de Tukey, para ello se consideró el siguiente criterio de decisión:

Criterio de decisión: Se rechaza la hipótesis nula (H_0) cuando el valor-p es <0,05 o cuando el valor de F calculado supera el F crítico al 5% de significancia.

- En relación con el cortisol, se evidenció un efecto significativo del tipo de intervención, con un valor de F de 5,001 el cual es mayor al valor critico de F = 4.195; estos resultados permiten rechazar la hipótesis nula y establecer que el bisturí armónico reduce de manera significativa los niveles de cortisol en comparación con la técnica tradicional.
- Respecto a la proteína C reactiva, también se observó un efecto altamente significativo, en referencia al analisis se evidencia que el valor de F= 133.034, es mayor al Valor crítico para F = 0.826. Por tanto, los animales presentan valores menores cuando son intervenidos con bisturí armónico.
- En el caso del dolor medido con la escala de Glasgow, se evidencia que el valor de F= 9.328, es mayor al Valor crítico para F = 4.195, por tanto, se concluye que los canes intervenidos con bisturí armónico experimentaron menor dolor postoperatorio en comparación con aquellos sometidos a la técnica convencional.
- Por último, la escala de dolor de Melbourne, no mostró diferencias significativas entre los tratamientos, presentó un valor de F = 5.318, mientras que el valor critico de F tuvo un valor de 4.196. En este caso, no se rechaza la hipótesis nula, lo que indica que ambas técnicas quirúrgicas resultaron comparables según esta medida de valoración del dolor.

Tabla 31.
Comprobación de hipótesis

Factor	Gl efecto	Gl residuo	F calculada	F crítico (α = 0.05)	Valor - p	Criterio
Tipo de intervención – Cortisol	1	14	5.001	4.195	0,806	Se rechaza H_0
Tipo de intervención – Proteína C reactiva	1	14	133.03	0.826	132.20	Se rechaza H_0
Tipo de intervención - Glasgow	1	14	9.328	4.195	5.133	Se rechaza H_0
Tipo de intervención - Melbourne	1	14	5.318	4.196	1.122	No rechaza H_0

Nota. F crítico para Gl = (1,14) y $\alpha \approx 4{,}60$. F: Valor de Fisher. P-valor: Probabilidad asociada a la fuente de variación.

CAPÍTULO V

5.1.CONCLUSIONES

- Los resultados evidencian que el tipo de técnica quirúrgica influye de forma significativa en la respuesta fisiológica y clínica de los canes sometidos a orquiectomía. En particular, el uso del bisturí armónico se asoció con niveles más bajos de cortisol (5.001µg/dL - 4.195 µg/dL), por tanto, una menor respuesta al estrés quirúrgico.
- Los resultados obtenidos para la variable proteína C reactiva (mg/L) fueron inferiores en los animales intervenidos con bisturí armónico (0.826 mg/L) en comparación con la técnica tradicional (133.03 mg/L), lo que indica una reducción sustancial de la respuesta inflamatoria.
- En cuanto al dolor postoperatorio, los puntajes en la escala de Glasgow y Melbourne fueron significativamente menores en el grupo tratado con bisturí armónico, demostrando una mejor evolución clínica y mayor bienestar en el proceso de recuperación.

5.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda la implementación del bisturí armónico como técnica preferente en procedimientos de orquiectomía canina, dado que su uso mejora el bienestar animal y reduce el riesgo de complicaciones asociadas a intervenciones más agresivas.
- Se sugiere la implementación del bisturí armónico como herramienta quirúrgica preferente dado que ayuda a reducir el dolor postoperatorio, dado que esta tecnología mejora la condición clínica de los animales durante el postoperatorio y reduce la necesidad de analgésicos adicionales y acorta los tiempos de recuperación.
- Se recomienda el uso del bisturí armónico para minimizar la respuesta inflamatoria postquirúrgica, esto minimiza los riesgos de infecciones secundarias o complicaciones inflamatorias.

BIBLIOGRAFÍA

Alarcón, K. (2023). *Uso de acupuntura en el control del dolor en caninos con espondilosis en una clínica veterinaria de surquillo 2021* [Tesis de grado, Universidad Nacional Hermilio Valdizán].

https://hdl.handle.net/20.500.13080/10133

Arellano, A., & Villavicencio, C. (2024). *Comparación del efecto analgésico del carprofeno frente al meloxicam en caninos (canis lupus familiaris) que son sometidos a cirugías de traumatología y ortopedia en clínicas veterinarias de la ciudad de Quito* [Tesis de grado, Universidad Estatal de Bolívar]. https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/7748

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

Benavides, C., García-Cabrera, M., Guerron-Morales, O., & Astaiza-Martínez, J. (2022). Sistema endocannabinoide y cannabidiol en el manejo del dolor en perros: revisión narrativa. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas*, *50*(3). https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v50n3.92935

Cántele-Prieto, H., Acevedo, T., Vassallo, M., Ariadna, I., Sequera-Veloz, R., Inchusti-Piovesan, C., Cantele-Prieto, J., Quattie-Baiz, G., & Gallardo-Zozalla, R. (2021). Ovario histerectomía laparoscópica canina. A propósito de un primer caso informado en Venezuela. *Revista Venezolana de Cirugía*, *74*(2), 59–62. https://doi.org/10.48104/RVC.2021.74.2.10

Castillo-Hidalgo, E., Pillaga, C., Rubio, P., Alvarado, J., & Maldonado, M. (2021). PainVet: escala digital de valoración del dolor en perros. *Cumbres*, *7*(1), 67–76. https://doi.org/10.48190/cumbres.v7n1a6

Cervantes, S. (2022). Tratamiento multimodal de la osteoartrosis canina y felina. *Argos*, *236*, 66–68.

Coraizaca, Y. (2022). *Evaluación del tiempo de recuperación en caninos (Canis lupus familiaris) en orquiectomía utilizando dos protocolos anestésicos* [Tesis

de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/21670

Cruz, M., Marquez, E., Firmo, B., Rodrigues, D., Santos, A., Pereira, A., Alves, G., & Piva, M. (2024). Avaliação comparativa de quatro protocolos analgésicos para controle da dor no periodo pós-operatório de gatas submetidas à ovariohisterectomia eletiva. *Caderno Pedagógico*, *21*(4), e4011. https://doi.org/10.54033/cadpedv21n4-189

Del Romero, A., Cuervo, B., Peláez, P., Miguel, L., Torres, M., Yeste, M., Rivera, M., Rubio, C., & Rubio, M. (2020). Changes in acute phase proteins in bitches after laparoscopic, midline, and flank orchiectomy using the same method for hemostasis. *Animals*, *10*(12), 2223. https://doi.org/10.3390/ani10122223

Delgado, A. (2022). *Caracterización demográfica de la población canina y felina con propietario y la percepción de los pobladores sobre enfermedades zoonóticas de los distritos Simbal y Poroto, provincia Trujillo, Perú* [Universidad Privada Antenor Orrego]. https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9703

Escareño, L., Ramírez, R., Rochin, F., & Gutiérrez, F. (2023). Importancia del manejo de la población canina en situación de calle en México: perspectivas y desafíos. *CIBA Revista Iberoamericana de Las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*, *12*(24), 1–20. https://doi.org/10.23913/ciba.v12i24.124

Falcón- Espínola, M., Plana-Andani, E., Bisbal-Velasco, V., Clarà-Velasco, A., & Miralles-Hernández, M. (2023). Animal model for assessing collateral vein sealing with energy-based devices in revascularization surgery. *Angiología*, *75*(4), 218–227. https://doi.org/10.20960/angiologia.00483

Flores-Alvarenga, F. (2021). Manejo analgésico integral en animales de producción y compañía. *Revista Agrociencia*, *5*(20), 65–69. https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.10641015

González-Corrales, D., Monge-Quirós, T., & Alfaro-Mora, R. (2020). Efectos adversos relacionados al uso de AINEs en el manejo de osteoartritis felina y

canina. *Revista Colombiana de Ciencia Animal - RECIA*, *13*(1), e781. https://doi.org/10.24188/recia.v13.n1.2021.781

Guallasamín–Quisilema, O., Armas–Ariza, J., Moreno–López, V., & Espinoza–Miranda, O. E. (2023). Parvovirosis canina con tratamiento ambulatorio: evaluación de hemograma, proteína C–reactiva y lactato. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Veterinarias*, *XXXIII*(2), 1–7. https://doi.org/10.52973/rcfcv-e33246

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

Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2012). *Análisis y Diseño de Experimentos* (3rd ed.). McGraw-Hill/Interamericana Editores.

Gutiérrez, S. (2022). *Evaluación del bienestar generado por la aplicación de una prótesis en 3D, a unos pacientes caninos "Canis lupus familiaris" con una extremidad amputada en la ciudad de Latacunga* [Universidad Técnica de Cotopaxi]. https://repositorio.utc.edu.ec/items/09e97c40-a3fc-4776-9156-99b88237ca51

Hernández, A. (2019). *La proteína c-reactiva y la procalcitonina como marcadores precoces de la fuga anastomótica en cirugía colorrectal*. Universitat Do Valéncia.

Ibarra, N., & Rojas, G. (2022). Eficacia del Bisturí Armónico versus Bisturí Electrónico en pacientes sometidos a cirugía. *Universidad Privada Norbert Wiener*. https://hdl.handle.net/20.500.13053/7359

INEC. (2023, November 13). *Más de 2 millones de niños en el Ecuador viven con mascotas*. https://www.ecuadorencifras.gob.ec/mas-de-2-millones-de-ninos-en-el-ecuador-viven-con-mascotas/

Jervan, M., Szlosek, D., Friis, H., Coyne, M., DeNicola, D., & Johnsen, O. (2020). Characterization of C-reactive protein in dogs undergoing medial patellar

luxation surgery. *PLOS ONE*, *15*(5), e0231445. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0231445

Jiménez, F., & Rico, S. (2021). Manejo quirúrgico del shunt portosistémico extrahepático congénito en el perro. *Zoetis*, 6–21. https://axoncomunicacion.net/wp-content/uploads/2021/02/Manejoquirurgicodelshuntportosistemico-extrahepaticocongenitoenelperro.pdf

Jirón, D., & Martínez, N. (2023). *Control analgésico perioperatorio en caninos (Canis lupus familiaris), sometidos a orquiectomía preescrotal, en clínicaveterinaria FACA Managua, abril-julio 2023* [Universidad Nacional Agraria]. https://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl70j61.pdf

Koh, L. (2024). *Manual de intervenciones quirúrgicas que se realizan en el hospital veterinario animal home de la Ciudad de México, Sucursal Coapa* [Universidad Autónoma Metropolitana - Unidad Xochimilco]. https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/f500387c-4504-4732-ac1a-c36471c11d3a/252182.pdf

Magdanelo, E., & Celeita, N. (2023). Revisão de literatura: uso de gabapentina e pregabalina em cães e gatos na dor aguda e crônica. *Veterinária e Zootecnia*, *30*, 1–10. https://doi.org/10.35172/rvz.2023.v30.1543

Martínez, M., & Nénger, D. (2023). *Comparación de dos protocolos de analgesia postoperatorio en gatas sometidas a cirugia de ovariohisterectomia* [Universidad Estatal de Bolívar]. https://dspace.ueb.edu.ec/items/afba50ea-cef9-4b53-9af1-99e951b55dc7

Monteiro, B., Lascelles, B., Murrell, J., Robertson, S., Steagall, P., & Wright, B. (2022). *Directrices de WSAVA para el reconocimiento, evaluación y tratamiento del dolor, 2022*. Global Veterinary Community.

Moya, K. (2023). *Comparación de dos técnicas quirúrgicas de orquiectomía; escrotal y preescrotal en caninos realizada en la escuela de medicina veterinaria de la universidad técnica de Babahoyo* [Universidad Técnica de Babahoyo]. http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/13910

Munilla, M., Romera, S., Fernández, M., & Vittone, J. (2021). Prácticas de castración al inicio del engorde de terneros y uso de analgesia para disminuir el estrés. In *XXI Jornadas de Divulgación Técnico-Científicas* (1st ed., p. 195).

Negrete, E., Salgado, D., García, V., González, L., Soto, M., Estrada, F., Gutiérrez, D., & Arredondo, M. (2021). Amantadina; seguridad y control del dolor postquirúrgico en perros. *XXVI Verano de La Ciencia*, *10*, 1–8.

Páez, C., Cumba, C., Sáenz, E., Páez, T., & Páez, C. (2025). Técnica quirúrgica del glomus carotídeo con bisturí armónico. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, *6*(1), 590–601. https://doi.org/10.56712/latam.v6i1.3362

Pelaez, M. (2021). *Determinar las causas predisponentes y desencadenantes, así como su control del síndrome de cushing iatrogénico en caninos.* UTMACH, Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias.

Peña, D., & Rey, D. (2022). *Manejo del dolor en felinos en cirugía ortopédica*. Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaría y Zootecnia, Villavicencio.

Preciado, T., Preciado, T., & Orozco, J. (2022). Efecto de un ansiolítico hidrosoluble en el bienestar del cerdo en sus fases de producción. In *Temas Selectos de bienestar Animal y Etología 1* (1st ed., pp. 27–30). Universidad Veracruzana.

Quintana, F. (2021). *Comparación de dos Protocolos de Anestesia Para Orquiectomía en Perros (Canis Lupus Familiaris): Midazolam, Propofol y Bupivacaína Intratesticular Versus Midazolam, Propofol y Clorhidrato de Tramadol* [Universidad Nacional Micaela Bastidas de Apurímac]. https://repositorio.unamba.edu.pe/handle/UNAMBA/916

Quinto, K. (2024). *Estudio histopatológico de la cicatrización con suturas de Ácido Poliglicólico (multifilamento) y Poliglecaprone (monofilamento) en piel de cuyes (Cavia porcellus)*. Universidad Ricardo Palma.

Ramos, D. (2020). *Comparación del efecto de cicatrización en caninos (Canis Lupus Familiaris) sometidos a orquiectomía utilizando citrato de plata,*

propóleo y savia de huampo (Croton Lechleri) [Universidad Politécnica Salesiana Sede Cuenca]. https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/19514

Ramos, O., Sánchez, S., Téllez, E., Arvizu, L., & Solís, N. (2021). *Técnicas Quirúrgicas para el Control Reproductivo de Animales de Compañia en Áreas Rurales* (1st ed.). Universidad Nacional Autónoma de México.

RRNN Tungurahua. (2024). *Red Hidrometeorológica de Tungurahua.* Promedios Mensuales. https://rrnn.tungurahua.gob.ec/red

Senteno, S., & Ayora, J. (2024). Eficacia antiemética de citrato de maropitant en Felis catus premedicados con xilacina+tramadol o dexmedetomidina + tramadol en orquiectomías. *Anatomía Digital*, *7*(1.2), 62–75. https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v7i1.2.2936

Sierra, M. (2021). *Elaboración de un manual ilustrado de procedimientos quirúrgicos del aparato reproductor canino y felino* [Universidad Cooperativa de Colombia, Facultad de Ciencias de la Salud, Medicina Veterinaría y Zootecnia]. https://hdl.handle.net/20.500.12494/33706

Siracusa, C., Manteca, X., Cerón, J., Martínez-Subiela, S., Cuenca, R., Lavín, S., Garcia, F., & Pastor, J. (2020). Perioperative stress response in dogs undergoing elective surgery: variations in behavioural, neuroendocrine, immune and acute phase responses. *Animal Welfare*, *17*(3), 259–273. https://doi.org/10.1017/S0962728600032188

Tavares, I., Barreno, R., Sales-Luís, J., Vaudano, C., & Jaber, J. (2021). Laparoscopic Castration Using Bipolar Forceps vs. Orchiectomy in Dogs: A Comparison of Two Techniques. *Animals*, *11*(11), 3041. https://doi.org/10.3390/ani11113041

Toledo-Valdez, C., Rivera-Barreno, R., Talamantes-Lima, I., Bustos-Varela, J., García-Herrera, R., & Rodríguez-Alarcón, C. (2021). Revisión sistemática de las diferentes técnicas quirúrgicas de contracepción en gatas. *Abanico Veterinario*, *11*, 1–16. https://doi.org/10.21929/abavet2021.27

Torres, R., Marecos, M., & Vallejos, P. (2020). Generalidades de la cirugía laparoscópica. Equipamientos e instrumental. In F. Galindo (Ed.), *Enciclopedia Cirugía Digestiva* (pp. 1–33).

Trujillo, N., Grijalva, J., & Herrera, B. (2024). Estimación de la población de perros y gatos en situación de calle dentro del Cantón Riobamba -Ecuador. *Reciena*, *4*(1), 27–32. https://doi.org/https://doi.org/10.47187/d230kw43

Turón, C. (2024). *Esterilización en machos de la **especia** canina* [Tesis de grado, Universidad Zaragosa]. https://zaguan.unizar.es/record/146440#

Velazquez, P., Hernández, B., Carrasco, A., & García, C. (2022). Evaluación de la eficiencia de dos fármacos combinados (Ketoprofeno/Ceftiofur) para tratar cojeras y aliviar el dolor en bovinos. In *Temas Selectos de bienestar Animal y Etología 1* (1st ed., pp. 95–101). Universidad Veracruzana.

Vieira, L., & Ferreira, F. (2024). Anestesia total intravenosa (tiva) associada a bloqueio locorregional para orquiectomia em cães -relato de dois casos. *Enciclopedia Biosfera*, *21*(49), 11–19. https://doi.org/10.18677/EnciBio_2024C2

Vivar, A. (2022). *Diseño de un refugio y consultorio veterinario para caninos. Anexo a un parque de perros público*. Universidad de Especialidades Espíritu Santo.

Vives, M., Leuza, A., Jiménez, J., Ezquerra, L., & Mañé, M. (2020). Electrocirugía: aplicación de la electricidad en cirugía. *Consulta Difus Vet*, *175*, 73–82.

Zapata-Martinez, J., Osorio-Morales, L., Pedraza-Ordonez, F., & Giraldo-Arboleda, C. (2023). Ethical and scientific considerations when making decisions to euthanise companion animals. *Veterinarska Stanica*, *54*(6), 721–735. https://doi.org/10.46419/vs.54.6.6

Zorzetti, B., Zoppa, A., & Ottman, J. (2024). Revisão de literatura: fisiopatologia e manejo da dor em pacientes oncológicos. *Revista Contemporânea*, *4*(5), e4557. https://doi.org/10.56083/RCV4N5-246

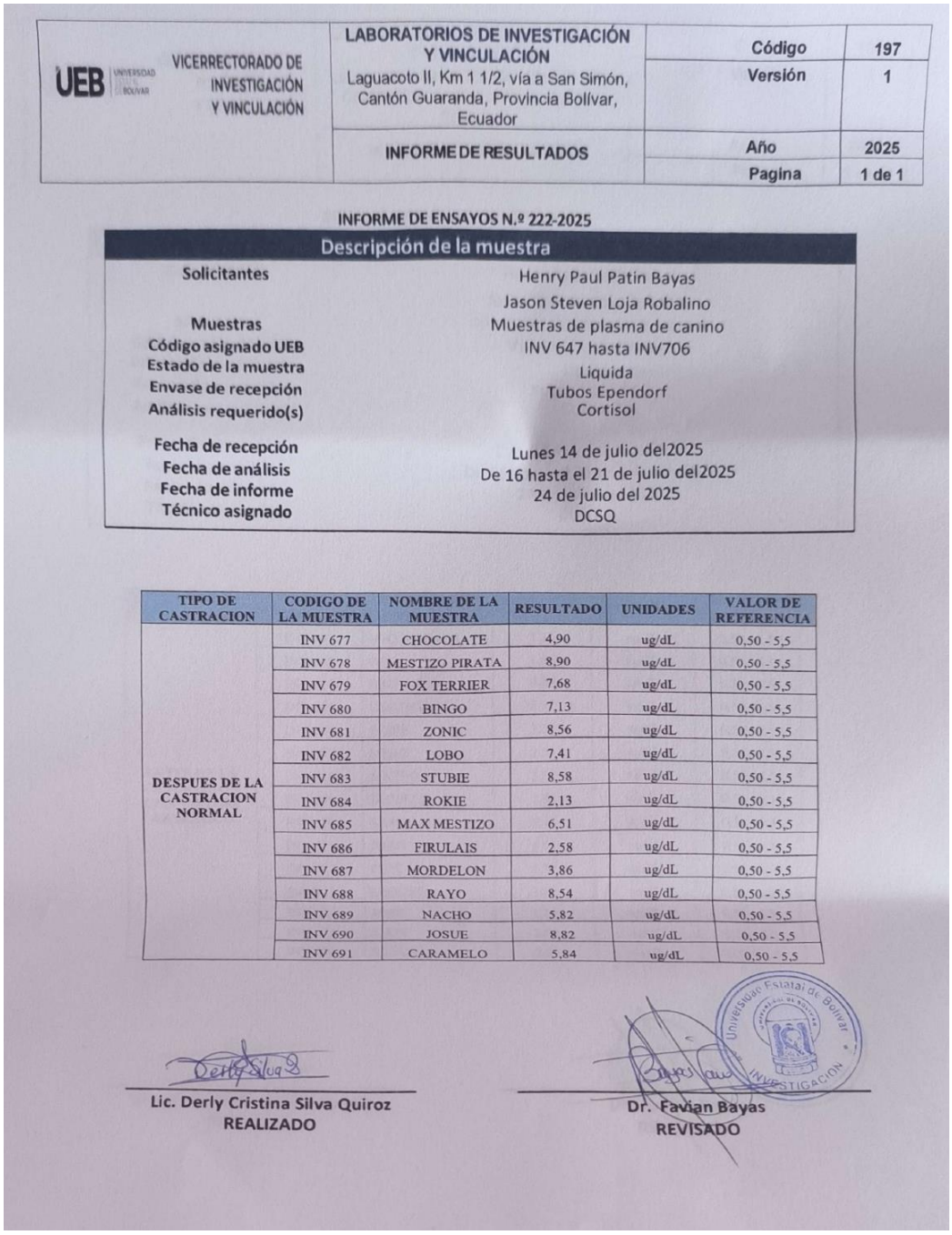
ANEXOS

Anexo 1. Mapa de la ubicación de la investigación.



Fuente: Tomado de Google Maps 2025

Anexo 2. Análisis de cortisol



UEB UNIVERSIDAD ESTATAL DE BOLÍVAR — VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador	Código	197
		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Pagina	1 de 1

INFORME DE ENSAYOS N.º 222-2025

Descripción de la muestra	
Solicitantes	Henry Paul Patin Bayas Jason Steven Loja Robalino
Muestras	Muestras de plasma de canino
Código asignado UEB	INV 647 hasta INV706
Estado de la muestra	Liquida
Envase de recepción	Tubos Ependorf
Análisis requerido(s)	Cortisol
Fecha de recepción	Lunes 14 de julio del2025
Fecha de análisis	De 16 hasta el 21 de julio del2025
Fecha de informe	24 de julio del 2025
Técnico asignado	DCSQ

TIPO DE CASTRACION	CODIGO DE LA MUESTRA	NOMBRE DE LA MUESTRA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR DE REFERENCIA
DESPUES DE LA CASTRACION NORMAL	INV 677	CHOCOLATE	4,90	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 678	MESTIZO PIRATA	8,90	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 679	FOX TERRIER	7,68	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 680	BINGO	7,13	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 681	ZONIC	8,56	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 682	LOBO	7,41	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 683	STUBIE	8,58	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 684	ROKIE	2,13	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 685	MAX MESTIZO	6,51	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 686	FIRULAIS	2,58	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 687	MORDELON	3,86	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 688	RAYO	8,54	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 689	NACHO	5,82	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 690	JOSUE	8,82	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 691	CARAMELO	5,84	ug/dL	0,50 - 5,5

Lic. Derly Cristina Silva Quiroz
REALIZADO

Dr. Favian Bayas
REVISADO

Anexo 3. Análisis de proteína C reactiva



UEB — VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN	LABORATORIOS DE INVESTIGACIÓN Y VINCULACIÓN Laguacoto II, Km 1 1/2, vía a San Simón, Cantón Guaranda, Provincia Bolívar, Ecuador	Código	197
		Versión	1
	INFORME DE RESULTADOS	Año	2025
		Pagina	1 de 1

INFORME DE ENSAYOS N.º 223-2025

Descripción de la muestra

Solicitantes	Henry Paul Patin Bayas Jason Steven Loja Robalino
Muestras	Muestras de plasma de canino
Código asignado UEB	INV 647 hasta INV706
Estado de la muestra	Liquida
Envase de recepción	Tubos Ependorf
Análisis requerido(s)	Cortisol
Fecha de recepción	Lunes 14 de julio del2025
Fecha de análisis	De 16 hasta el 21 de julio del2025
Fecha de informe	24 de julio del 2025
Técnico asignado	DCSQ

TIPO DE CASTRACION	CODIGO DE LA MUESTRA	NOMBRE DE LA MUESTRA	RESULTADO	UNIDADES	VALOR DE REFERENCIA
DESPUES DE LA CASTRACION CON VISTURI ARMONICO	INV 692	MAX FRENCH	3,34	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 693	ODI	3,16	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 694	HAN SOLO	1,18	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 695	OSO PEKINES	5,85	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 696	SKIPE	6,11	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 697	MIMO	3,37	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 698	MATEO	6,99	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 699	JACINTO	2,89	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 700	SAM	8,54	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 701	JUAN	5,62	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 702	PEPE	5,20	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 703	MIGUEL	5,61	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 704	JIMY	3,20	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 705	TEDY	4,87	ug/dL	0,50 - 5,5
	INV 706	RUFUS	5,69	ug/dL	0,50 - 5,5

Lic. Derly Cristina Silva Quiroz
REALIZADO

Dr. Favian Bayas
REVISADO

Anexo 4. Base de datos para consulta preanestésica

No	Paciente	Edad	Peso	Raza	Frecuencia cardíaca	Frecuencia respiratoria	Temperatura	Pulso	Tratamientos actuales	Observaciones
1	Chocolate	1 a 3 años	20,1 a 25 kg	Boxer	90	15	38,0 a 38,5 °C	70	No	Tranquilo
2	Pirata	1 a 3 años	15,1 a 20 kg	Mestizo	80	12	38,6 a 39,0 °C	70	No	Tranquilo
3	Max	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Terrier	80	12	38,0 a 38,5 °C	70	Colirio-ojos	persistente
4	Bingo	3,5 a 6 años	10,1 a 15 kg	Mestizo	70	14	38,0 a 38,5 °C	80	No	Tranquilo
5	Sonic	1 a 3 años	15,1 a 20 kg	Mestizo	80	15	38,0 a 38,5 °C	70	No	Tranquilo
6	Lobo	1 a 3 años	15,1 a 20 kg	Mestizo	80	15	38,0 a 38,5 °C	80	No	Tranquilo
7	Stubi	3,5 a 6 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	80	12	38,0 a 38,5 °C	70	No	Tranquilo
8	Rocky	3,5 a 6 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	70	14	38,6 a 39,0 °C	70	No	Tranquilo
9	Max	6,5 a 10 años	25,1 a 30 kg	Mestizo	70	15	38,0 a 38,5 °C	80	No	Tranquilo
10	Firulais	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	70	14	38,0 a 38,5 °C	70	No	Tranquilo
11	Mordelon	6,5 a 10 años	20,1 a 25 kg	Boxer	70	13	38,6 a 39,0 °C	80	No	Tranquilo
12	Rayo	1 a 3 años	25,1 a 30 kg	wer	80	14	38,0 a 38,5 °C	80	No	Tranquilo
13	Nacho	6,5 a 10 años	20,1 a 25 kg	Mestizo	70	15	38,6 a 39,0 °C	70	No	Tranquilo
14	Josue	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	80	14	38,0 a 38,5 °C	80	No	Tranquilo
15	Caramelo	6,5 a 10 años	25,1 a 30 kg	Mestizo	70	15	38,6 a 39,0 °C	80	No	Tranquilo
1	Erik	1 a 3 años	10,1 a 15 kg	Mestizo	80	12	38,6 a 39,0 °C	70	No	Tranquilo
2	Odie	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	86	13	38,6 a 39,0 °C	80	No	Tranquilo
3	Pepe	3,5 a 6 años	1 a 5 kg	ench pood	87	13	39,1 a 39,5 °C	80	No	Tranquilo
4	Oso	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Pekines	80	12	38,0 a 38,5 °C	70	No	Tranquilo
5	Skye	3,5 a 6 años	5,1 a 10 kg	Caniche	86	12	38,6 a 39,0 °C	80	No	Tranquilo
6	Robert	3,5 a 6 años	10,1 a 15 kg	Mestizo	86	13	38,6 a 39,0 °C	86	No	Tranquilo
7	Mateo	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	80	12	38,0 a 38,5 °C	70	No	Tranquilo
8	Chimuelo	1 a 3 años	1 a 5 kg	Mestizo	86	13	38,6 a 39,0 °C	80	No	Tranquilo
9	Sam	6,5 a 10 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	89	13	38,6 a 39,0 °C	80	No	Tranquilo
10	Rufus	3,5 a 6 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	90	13	38,6 a 39,0 °C	83	No	Tranquilo
11	Charito	3,5 a 6 años	15,1 a 20 kg	Mestizo	90	13	39,1 a 39,5 °C	86	No	Tranquilo
12	Toby	6,5 a 10 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	86	12	38,6 a 39,0 °C	86	No	Tranquilo
13	Jacob	6,5 a 10 años	15,1 a 20 kg	merican bu	89	15	38,6 a 39,0 °C	88	No	Tranquilo
14	Mimo	1 a 3 años	5,1 a 10 kg	Mestizo	90	13	39,1 a 39,5 °C	89	No	Tranquilo
15	Max	3,5 a 6 años	5,1 a 10 kg	ench pood	89	15	39,1 a 39,5 °C	80	No	Tranquilo

Anexo 5. Base de datos para constantes intraquirúrgicas

	Paciente	Frecuencia cardíaca	Frecuencia respiratoria	Temperatura	Nivel de oxigeno	Observación	Hora de inicio	Hora de fin
1	Chocolate	80	12	38,9	95	Ninguna	12:00	12:20
		100	15	38,5	96	Ninguna	12:05	
		86	17	38,7	97	Ninguna	12:10	
		92	12	38,6	95	Ninguna	12:15	
		90	15	38,5	95	Ninguna	12:20	
2	Pirata	80	15	38,5	96	Ninguna	12:30	12:45
		80	17	38,4	95	Ninguna	12:35	
		94	18	38,7	95	Ninguna	12:40	
		100	14	38,6	97	Ninguna	12:45	
3	Max	70	10	38,5	97	Ninguna	13:00	13:15
		90	15	38,7	95	Ninguna	13:05	
		80	12	39,0	96	Ninguna	13:10	
		80	15	38,7	95	Ninguna	13:15	
4	Bingo	75	10	38,7	95	Ninguna	12:00	12:15
		85	12	38,9	96	Ninguna	12:05	
		95	15	39,0	97	Ninguna	12:10	
		105	17	38,6	95	Ninguna	12:15	
5	Sonic	98	13	38,5	95	Ninguna	12:00	12:15
		90	15	39,0	96	Ninguna	12:05	
		100	12	38,3	95	Ninguna	12:10	
		93	10	38,5	97	Ninguna	12:15	
6	Lobo	90	12	38,9	95	Ninguna	12:25	12:40
		86	15	38,5	97	Ninguna	12:30	
		96	10	38,7	95	Ninguna	12:35	
		100	12	38,6	95	Ninguna	12:40	
7	Stubi	79	13	38,5	95	Ninguna	12:00	12:15
		86	15	38,7	97	Ninguna	12:05	
		100	17	39,2	95	Ninguna	12:10	
		85	13	38,5	96	Ninguna	12:15	
8	Rocky	90	13	38,9	95	Ninguna	12:00	12:15
		80	12	38,5	98	Ninguna	12:05	
		95	13	38,9	99	Ninguna	12:10	
		85	18	39,1	95	Ninguna	12:15	
9	Max	85	16	38,7	98	Ninguna	12:10	12:25
		90	17	38,6	97	Ninguna	12:15	
		80	14	38,8	99	Ninguna	12:20	
		90	13	38,9	85	Ninguna	12:25	
10	Firulais	86	20	39,7	97	Ninguna	12:00	12:15
		90	18	38,8	96	Ninguna	12:05	
		90	15	38,9	96	Ninguna	12:10	
		95	13	38,9	99	Ninguna	12:15	
11	Mordelon	90	17	38,9	98	Ninguna	12:05	12:20
		80	15	38,8	96	Ninguna	12:10	
		90	16	38,9	98	Ninguna	12:15	
		95	18	38,7	99	Ninguna	12:20	
12	Rayo	90	12	38,6	96	Ninguna	12:05	12:20
		80	15	38,7	98	Ninguna	12:10	
		90	17	38,6	97	Ninguna	12:15	
		86	11	38,7	97	Ninguna	12:20	
13	Nacho	90	17	38,7	96	Ninguna	12:05	12:20
		86	16	38,8	98	Ninguna	12:10	
		90	18	38,7	99	Ninguna	12:15	
		95	20	39,7	95	Ninguna	12:20	
14	Josue	90	17	38,7	96	Ninguna	12:05	12:20
		80	18	38,5	97	Ninguna	12:10	
		95	18	38,9	97	Ninguna	12:15	
		95	18	38,8	98	Ninguna	12:20	
15	Caramelo	90	17	39,5	96	Ninguna	12:05	12:20
		95	17	38,7	96	Ninguna	12:10	
		95	18	38,8	99	Ninguna	12:15	
		90	14	38,5	98	Ninguna	12:20	

1	Erik	90	12	38,6	95	Ninguna	12:00	12:15
		80	13	38,8	96	Ninguna	12:05	
		85	15	38,9	97	Ninguna	12:10	
		85	12	38,9	95	Ninguna	12:15	
2	Odie	83	13	39,0	95	Ninguna	12:30	12:45
		87	12	38,8	95	Ninguna	12:35	
		90	13	38,6	96	Ninguna	12:40	
		89	12	38,7	95	Ninguna	12:45	
3	Pepe	87	13	38,6	97	Ninguna	13:00	13:15
		90	15	38,9	95	Ninguna	13:05	
		100	12	38,5	96	Ninguna	13:10	
		86	18	38,8	95	Ninguna	13:15	
4	Oso	82	13	39,2	95	Ninguna	12:00	12:15
		90	15	38,7	96	Ninguna	12:05	
		89	16	38,6	95	Ninguna	12:10	
		96	12	39,0	96	Ninguna	12:15	
5	Skye	89	10	38,7	95	Ninguna	13:00	13:15
		90	15	38,6	96	Ninguna	13:05	
		86	12	39,0	95	Ninguna	13:10	
		90	11	39,0	96	Ninguna	13:15	
6	Robert	89	13	38,6	95	Ninguna	12:30	12:45
		100	15	39,2	96	Ninguna	12:35	
		92	12	38,7	93	Ninguna	12:40	
		85	16	38,6	96	Ninguna	12:45	
7	Mateo	90	12	39,3	96	Ninguna	12:00	12:15
		85	13	38,7	95	Ninguna	12:05	
		99	10	38,6	96	Ninguna	12:10	
		86	13	39,2	95	Ninguna	12:15	
8	Chimuelo	83	13	38,7	95	Ninguna	12:20	12:35
		90	15	39,0	96	Ninguna	12:25	
		95	13	38,6	95	Ninguna	12:30	
		100	12	38,8	96	Ninguna	12:35	
9	Sam	90	13	39,0	95	Ninguna	13:00	13:15
		85	10	38,7	96	Ninguna	13:05	
		96	12	38,9	96	Ninguna	13:10	
		100	10	38,6	97	Ninguna	13:15	
10	Rufus	86	13	39,0	97	Ninguna	12:00	12:15
		89	15	38,6	95	Ninguna	12:05	
		100	12	38,5	96	Ninguna	12:10	
		90	10	38,7	95	Ninguna	12:15	
11	Charito	89	12	38,7	96	Ninguna	12:20	12:35
		100	15	39,0	95	Ninguna	12:25	
		95	13	38,6	95	Ninguna	12:30	
		86	10	38,8	97	Ninguna	12:35	
12	Toby	90	12	39,0	96	Ninguna	13:00	13:15
		89	10	38,8	97	Ninguna	13:05	
		100	15	39,0	98	Ninguna	13:10	
		95	11	38,0	99	Ninguna	13:15	
13	Jacob	86	13	39,0	96	Ninguna	12:00	12:15
		100	15	38,6	95	Ninguna	12:05	
		89	12	38,5	95	Ninguna	12:10	
		92	17	39,0	97	Ninguna	12:15	
14	Mimo	100	15	38,9	98	Ninguna	12:20	12:35
		95	18	38,7	97	Ninguna	12:25	
		80	13	38,5	96	Ninguna	12:30	
		96	15	38,7	95	Ninguna	12:35	
15	Max	89	10	38,7	97	Ninguna	13:00	13:15
		100	15	39,5	95	Ninguna	13:05	
		99	12	38,5	97	Ninguna	13:10	
		86	20	38,9	95	Ninguna	13:15	

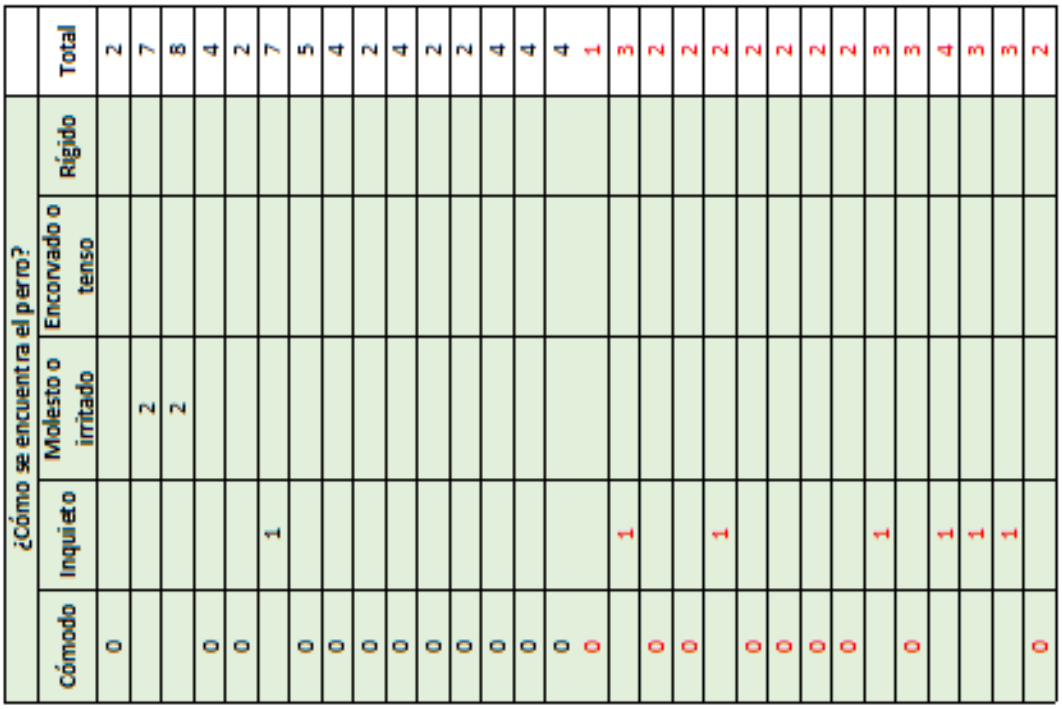
Anexo 6. Base de datos para reacción tisular local

		Inflamación y edema			Hemorragia residual		Cicatrización			Presencia de infección		
No	Paciente	Aumento de volumen	Enrojecimiento	Calor local	Sangrado visible	Cantidad	Granulación	Formación de costra	Cierre completo	Secreción	Mal Olor	Fiebre (>39.5° C)
1	Chocolate	Sí	Leve	No	No	Ninguna	No	Sí	Sí	No	No	No
2	Pirata	Sí	Moderado	No	No	Leve	Sí	Sí	Sí	No	No	No
3	Max	Sí	Moderado	No	No	Ninguna	No	Sí	Sí	No	No	No
4	Bingo	No	Moderado	No	No	Ninguna	No	Sí	Sí	No	No	No
5	Sonic	No	Moderado	No	No	Ninguna	No	Sí	Sí	No	No	No
6	Lobo	No	Leve	No	No	Ninguna	No	Sí	Sí	No	No	No
7	Stubi	No	Moderado	No	Sí	Leve	Sí	No	Sí	Sí	No	No
8	Rocky	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
9	Max	No	Moderado	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
10	Firulais	No	Moderado	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
11	Mordelon	No	Leve	No	Sí	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
12	Rayo	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
13	Nacho	No	Leve	No	No	Leve	No	No	No	No	No	No
14	Josue	No	Leve	No	Sí	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
15	Caramelo	No	Leve	No	No	Leve	No	No	No	No	No	No
1	Erik	No	Leve	No	No	Leve	No	No	Sí	No	No	No
2	Odie	No	Leve	No	No	Ninguna	No	Sí	Sí	No	No	No
3	Pepe	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	No	No	No	No
4	Oso	No	Moderado	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
5	Skye	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
6	Robert	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
7	Mateo	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
8	Chimuelo	No	Leve	No	No	Leve	No	No	Sí	No	No	No
9	Sam	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
10	Rufus	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
11	Charito	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
12	Toby	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
13	Jacob	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
14	Mimo	No	Leve	No	No	Leve	No	Sí	Sí	No	No	No
15	Max	No	Leve	No	No	Leve	No	No	Sí	No	No	No

Anexo 7. Base de datos para escala de dolor de Glasgow

		¿Cómo está el perro?				¿Qué hace el perro?							¿Cómo está el	
No	Paciente	Callado	Llora o lloriquea	Gime	Chilla o aúlla	Ignora cualquier	Se mira la herida o	Se lame la herida o	Se frota o rasca la	Se muerde la herida o	o y sáquelo	do el abdoman	Normal	Cojea
1	Chocolate		1			0					Normal	Ninguno	0	
2	Pirata	0						2			Normal	Ninguno	0	
3	Max	0						2			Normal	Ninguno	0	
4	Bingo		1				1				Normal	Ninguno	0	
5	Sonic	0					1				Normal	Ninguno	0	
6	Lobo			2			1				Normal	Ninguno	0	
7	Stubi	0						2			Normal	Ninguno	0	
8	Rocky	0				0					Normal	Ninguno	0	
9	Max		1								Normal	Ninguno	0	
10	Finulais	0					1				Normal	Ninguno	0	
11	Mordelon	0				0					Normal	Ninguno	0	
12	Rayo	0				0					Normal	Ninguno	0	
13	Nacho	0					1				Normal	Ninguno		
14	Josue	0					1				Normal	Ninguno		
15	Caramelo		1			0					Normal	Ninguno		1
1	Erik	0				0					Normal	Ninguno	0	
2	Odie	0				0					Normal	Ninguno	0	
3	Pepe	0				0					Normal	Ninguno	0	
4	Oso	0				0					Normal	Ninguno	0	
5	Skye	0				0					Normal	Ninguno	0	
6	Robert	0				0					Normal	Ninguno	0	
7	Mateo	0				0					Normal	Ninguno	0	
8	Chimuelo	0				0					Normal	Ninguno	0	
9	Sam	0				0					Normal	Ninguno	0	
10	Rufus	0				0					Normal	Ninguno	0	
11	Charito	0				0					Normal	Ninguno	0	
12	Toby	0				0					Normal	Ninguno	0	
13	Jacob	0				0					Normal	Ninguno	0	
14	Mimo	0				0					Normal	Ninguno	0	
15	Max	0				0					Normal	Ninguno	0	

l perro cuando se levanta/camina?			¿Qué hace el perro?						¿Cómo está el perro?				
Camina lento, le cuesta	Rígido	Se niega a moverse	Nada	Se gira para mirar	Se encoge	Gruñe o se tapa la	Intenta morder	Llora	Feliz y contento o	Tranquilo	Indiferente o sin	Nervioso o ansioso o	Deprimido o sin
				1					0				
					2					1			
					2						2		
				1						1			
				1					0				
					2					1			
					2					1			
						3				1			
				1					0				
					2					1			
				1						1			
				1						1			
2				1					0				
2				1					0				
				1	2				0 0				
					2				0				
				1						1			
				1						1			
				1					0				
				1						1			
				1						1			
				1						1			
				1						1			
				1						1			
				1						1			
					2					1			
					2					1			
				1						1			
				1						1			
				1						1			



Anexo 8 Puntajes obtenidos en la escala de dolor de Glasgow

Técnica tradicional			Bisturí armónico		
No	**Paciente**	**Puntaje**	**No**	**Paciente**	**Puntaje**
1	Chocolate	2	16	Erik	1
2	Pirata	7	17	Odie	3
3	Max	8	18	Pepe	2
4	Bingo	4	19	Oso	2
5	Sonic	2	20	Skye	2
6	Lobo	7	21	Robert	2
7	Stubi	5	22	Mateo	2
8	Rocky	4	23	Chimuelo	2
9	Max	2	24	Sam	2
10	Firulais	4	25	Rufus	3
11	Mordelon	2	26	Charito	3
12	Rayo	2	27	Toby	4
13	Nacho	4	28	Jacob	3
14	Josue	4	29	Mimo	3
15	Caramelo	4	30	Max	2
Promedio		4	Promedio		2

Nota: Puntaje mayor o igual a 6: Con dolor / requiere rescate de analgesia. Puntaje menor o igual a 5: Sin dolor / no requiere rescate de analgesia.

Anexo 9. Base de datos para escala de dolor de Melbourne

		Variables fisiológicas		Incrementación de la FC				Incrementación de la FR					Respuesta a la palpa	
No	Paciente	Dilatación pupilar	Pupila normal	<20%	>20%	>50%	>100%	<20%	>20%	>50%	>100%	Temperatura rectal excede el rango de referencia	Salivación	No salivación	Sin cambios de comportamiento	Reacciones protectoras cuando es tocado
1	Chocolate		0	0				0						0	0	
2	Pirata		0	0				0						0	0	
3	Max		0	0				0						0		
4	Bingo		0		1				1						0	
5	Sonic		0	0				0						0	0	
6	Lobo		0	0				0						0	0	
7	Stubi		0	0				0							0	
8	Rocky		0	0				0							0	
9	Max		0	0				0							0	
10	Firulais		0	0				0						0	0	
11	Mordelon		0	0				0							0	
12	Rayo		0	0				0							0	
13	Nacho		0	0				0							0	
14	Josue		0	0				0							0	
15	Caramelo		0	0				0								2
1	Erik		0	0				0							0	
2	Odie	2		0				0							0	
3	Pepe		0	0				0							0	
4	Oso		0	0				0							0	
5	Skye		0	0				0							0	
6	Robert		0	0				0							0	
7	Mateo		0	0				0							0	
8	Chimuelo		0	0				0							0	
9	Sam		0	0				0							0	
10	Rufus		0	0				0							0	
11	Charito		0	0				0							0	
12	Toby		0	0				0							0	
13	Jacob		0	0				0							0	
14	Mimo		0	0				0							0	
15	Max		0	0				0							0	

ación	Actividad motora						Estado mental				
Reacciones protectoras antes de ser tocado	En descanso durmiendo	En descanso semiconsciente	En descanso despierto	Comiendo	Agitado (camina constantemente, se levanta y se acuesta)	Revolcándose, golpeándose	Sumiso	Amistoso	Miedoso	Agresivo	Resguardando o protegiendo el área afectada
	0						0				
			1 1					1	2		
	0							1			
	0							1			
			1					1			
			1						2		
		0					0				
	0						0				
				0			0				
	0						0				
	0						0				
	0						0				
	0						0				
			1				0				
	0						0				
			1					1			
		0					0				
		0					0				
		0					0				
		0					0				
		0						1			
		0						1			
			1					1			
			1				0				
			1					1			
				0 0				1 1			
			1				0				
			1					1			

Postura					Vocalización				
Decúbito lateral	Decúbito esternal	Sentado o parado	Moviéndose	Postura anormal (posición reso)	No vocaliza	Vocaliza cuando es tocado	Vocalización intermitente	Vocalización continua	Total
0					0				0
			1 1		 0	2			6 3
	1				0				4
			1		0				2
	1					2			5
0					0				3
0					0				0
0					0				0
0					0				0
0					0				0
0					0				0
0					0				0
0					0				0
0					0				3
0					0				0
0					0				4
0					0				0
0					0				0
0					0				0
0					0				0
	1				0				2
	1				0				2
0					0				2
0					0				1
0					0				2
0 0					0 0				1 1
0					0				1
0					0				2

Anexo 10 Puntajes obtenidos en la escala de dolor de Melbourne

Técnica tradicional			Bisturí armónico		
No	**Paciente**	**Puntaje**	**No**	**Paciente**	**Puntaje**
1	Chocolate	0	16	Erik	0
2	Pirata	6	17	Odie	4
3	Max	3	18	Pepe	0
4	Bingo	4	19	Oso	0
5	Sonic	2	20	Skye	0
6	Lobo	5	21	Robert	0
7	Stubi	3	22	Mateo	2
8	Rocky	0	23	Chimuelo	2
9	Max	0	24	Sam	2
10	Firulais	0	25	Rufus	1
11	Mordelon	0	26	Charito	2
12	Rayo	0	27	Toby	1
13	Nacho	0	28	Jacob	1
14	Josue	0	29	Mimo	1
15	Caramelo	3	30	Max	2
Promedio		2	Promedio		1

Nota: 1-5 = dolor leve; 6-11 = dolor moderado; 12-17 = dolor severo; 18-24 = dolor insoportable

Anexo 11. Ficha clínica de consulta pré-anestésica.

(6)

Tema: COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA TÉCNICA TRADICIONAL EN ORQUIECTOMÍA EN CANINOS

FICHA CLÍNICA DE CONSULTA PREANESTÉSICA

Procedimiento quirúrgico Castración armonico | **Fecha de evaluación** 27/06/2025

RESEÑA
Nombre del propietario Pablo Espín
Nombre del paciente Robert
Edad 6 años | **Raza** Mestizo
Peso 13 kg | **Actitud/estado mental** Normal

ANAMNESIS
Enfermedades concurrentes Ninguna
Cirugías/anestesias previas Ninguna
Tratamientos actuales Ninguna
Problemas principales: Alergias – Respiratorios – Cardiacos – Crisis epilépticas – Otro: Ninguno

EXPLORACIÓN
Auscultación:
Cardíaca – Normal – Soplo **Pulmonar** Sonidos Vesicales
Mucosas: Rosas – Pálidas – Congestivas – Cianóticas - Ictéricas
Tiempo de rellenado capilar 1seg **Deshidratación** No
Constantes fisiológicas:
Frecuencia cardíaca 86 lpm **Frecuencia respiratoria** 13 rpm
Temperatura 38.6 °C **Pulso** 86

CRITERIOS DE EXCLUSIÓN PARA EL ESTUDIO
Infecciones – Tumoración – Trauma – Menores de 1 año – Mayores de 8 años – Agresivos – Nerviosos - Hiperactivos

OBSERVACIONES
Ninguna

Anexo 12. Carta de conocimiento informado.

Tema: COMPARACIÓN DEL EFECTO DEL BISTURÍ ARMÓNICO FRENTE A LA TÉCNICA TRADICIONAL EN ORQUIECTOMÍA EN CANINOS

Carta de conocimiento informado.

Yo, Pablo Espín **con numero de identidad** 1803955960 **Cliente en calidad de PROPIETARIO de la mascota de raza** Mestizo**. Doy mi consentimiento para que mi mascota de nombre:** Robert **sea intervenido quirúrgicamente bajo los riesgos e implicancias de una anestesia general y toda intervención quirúrgica, tanto por la propia técnica operatoria, como por la situación vital de cada mascota. Admito que me han realizado las preguntas oportunas y he sido informado de las ventajas y riesgos de ambos procedimientos.**

En tales condiciones:

CONSIENTO Y MANIFIESTO MI CONFORMIDAD para que se le realice a mi mascota dicha Anestesia general, Sedación y/o Cirugía, y renuncio a reclamación alguna.

Ambato, 24 de junio del 2025

Pablo Espín

Anexo 13. Formato abreviado de la Escala de Dolor de Glasgow.

FORMATO ABREVIADO DE LA ESCALA DE DOLOR DE GLASGOW

Nombre del perro Robert **Fecha** 26/06/2015 **Hora**_____

Identificación INV 667

Procedimiento o patología Castración Armonico

Por favor, marque con un círculo la puntuación correspondiente en cada una de las categorías siguientes y sume la puntuación total

A. Observe al perro en la jaula:

I. ¿Cómo está el perro?

Callado.....(0)

Llora o lloriquea.....1

Gime.....2

Chilla o aúlla.....3

II. ¿Qué hace el perro?

Ignora cualquier herida o zona dolorosa.....(0)

Se mira la herida o zona dolorosa.....1

Se lame la herida o zona dolorosa 2

Se frota o rasca la herida o zona dolorosa.....3

Se muerde la herida o zona dolorosa.....4

No evalúe las categorías B y C en caso de fracturas de columna, pelvis y fracturas múltiples de extremidades o si el perro necesita ayuda para caminar

Marque la casilla si este es el caso. ☐

B. Ponga la correa al perro y sáquelo de la jaula para caminar:

Normal

C. Si el perro presenta una herida o zona dolorosa, incluyendo el abdomen, presione suavemente a unos 5 cm alrededor de la sesión: Ninguno

III. ¿Cómo está el perro cuando se levanta/camina?

Normal.....(0)

Cojea.....1

Camina lento, le cuesta.....2

Rígido.....3

Se niega a moverse.....4

IV. ¿Qué hace el perro?

Nada

Se gira para mirar.....(0)

Se encoge.....1

Gruñe o se tapa la herida.....2

Intenta morder.....3

Llora.....4

D. En general

V. ¿Cómo está el perro?

Feliz y contento o feliz y vivaz.....0

Tranquilo.....(1)

Indiferente o sin responder al entorno.....2

Nervioso o ansioso o miedoso.....3

Deprimido o sin responder a estímulos.....4

VI. ¿Cómo se encuentra el perro?

Cómodo.....(0)

Inquieto.....1

Molesto o irritado.....2

Encorvado o tenso.....3

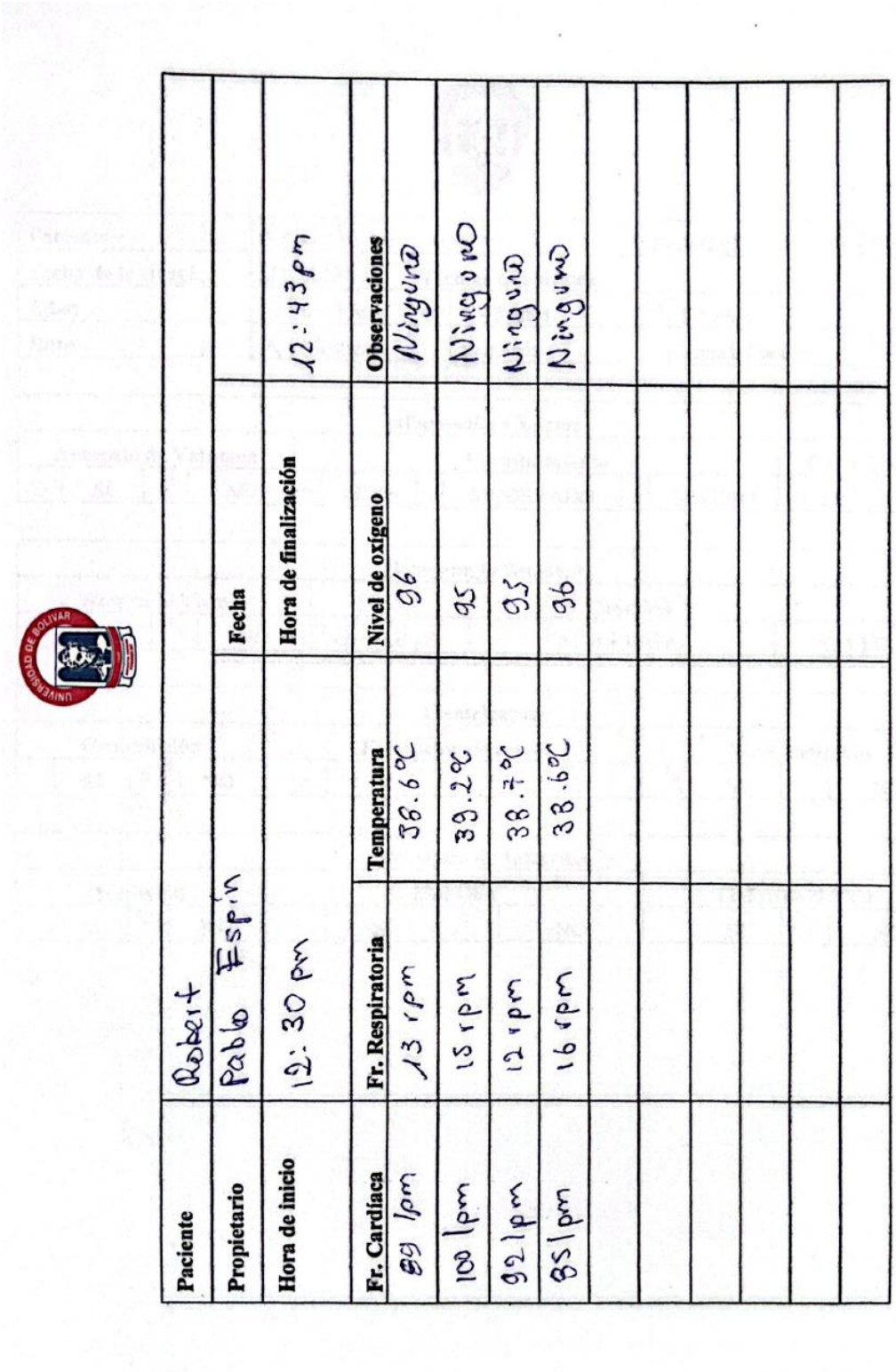
Rígido.....4

Puntuación total (I+II+III+IV+V+VI) = 1

Anexo 14. Formato Escala de Dolor de Melbourne.

Categoría	Descripción	Escala	HORA DE EVALUACION
Variables fisiológicas	Dilatación pupilar	2	
	Pupila normal	0	✓
	Incrementación de la FC con respecto a valores preoperatorios		
	<20%	0	✓
	>20%	1	
	>50%	2	
	>100%	3	
	Incrementación de la FR con respecto a valores preoperatorios		
	<20%	0	✓
	>20%	1	
	>50%	2	
	>100%	3	
	Temperatura rectal excede el rango de referencia	1	
	Salivación	2	
	No salivación	0	
	Variables conductuales		✓
Respuesta a la palpación	Sin cambios de comportamiento	0	
	Reacciones protectoras cuando es tocado	2	
	Reacciones protectoras antes de ser tocado	3	
Actividad motora	En descanso durmiendo	0	
	En descanso semiconsciente	0	✓
	En descanso despierto	1	
	Comiendo	0	
	Agitado (camina constantemente, se levanta y se acuesta)	2	
	Revolcándose, golpeándose	3	
Estado mental	Sumiso	0	✓
	Amistoso	1	
	Miedoso	2	
	Agresivo	3	
Postura	Resguardando o protegiendo el área afectada (incluye posición fetal)	2	
	Decúbito lateral	0	✓
	Decúbito esternal	1	
	Sentado o parado	1	
	Moviéndose	1	
	Postura anormal (de posición de reso)	2	
Vocalización	No vocaliza	0	✓
	Vocaliza cuando es tocado	2	
	Vocalización intermitente	2	
	Vocalización continua	3	
Las reacciones protectoras incluyen movimientos de la cabeza hacia el área afectada lamerse, morderse, rascarse la herida, tensar los músculos y posturas de protección. ***No incluye ladridos de alerta.***		**Total**	0

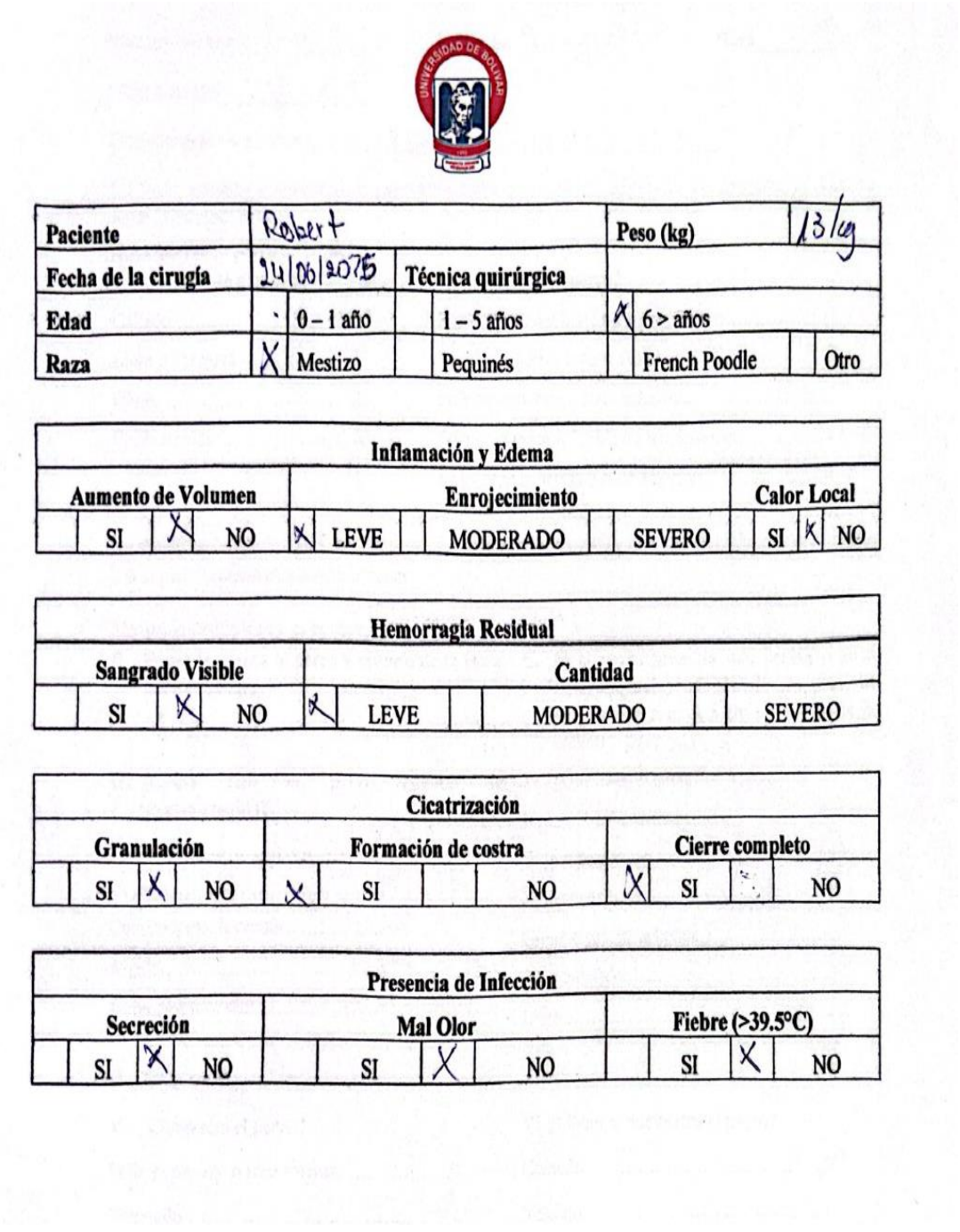
Anexo 15. Formato de signos vitales por paciente.



Paciente	Robert				
Propietario	Pablo Espín		Fecha		
Hora de inicio	12: 30 pm		Hora de finalización	12:43 pm	
Fr. Cardiaca	Fr. Respiratoria	Temperatura	Nivel de oxigeno	Observaciones	
89 lpm	13 rpm	38.6°C	96	Ninguno	
100 lpm	15 rpm	39.2°C	95	Ninguno	
92 lpm	12 rpm	38.7°C	95	Ninguno	
85 lpm	16 rpm	38.6°C	96	Ninguno	

Fuente: Tomado de Jirón & Martínez (2023).

Anexo 16. Ficha de recolección de datos – Reacción tisular.



Paciente	Robert			Peso (kg)	13 kg
Fecha de la cirugía	24/06/2025	Técnica quirúrgica			
Edad	0 – 1 año	1 – 5 años	X	6 > años	
Raza	X Mestizo	Pequinés		French Poodle	Otro

Inflamación y Edema											
Aumento de Volumen				Enrojecimiento					Calor Local		
	SI	X	NO	X	LEVE		MODERADO	SEVERO		SI	X NO

Hemorragia Residual								
Sangrado Visible				Cantidad				
	SI	X	NO	X	LEVE		MODERADO	SEVERO

Cicatrización											
Granulación				Formación de costra				Cierre completo			
	SI	X	NO	X	SI		NO	X	SI		NO

Presencia de Infección											
Secreción				Mal Olor				Fiebre (>39.5°C)			
	SI	X	NO		SI	X	NO		SI	X	NO

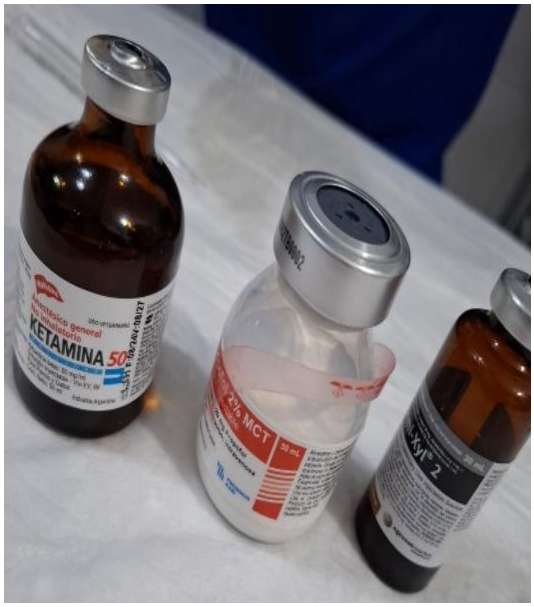
Anexo 17 Tabla de distribución F, P

Tabla A4 Puntos críticos al 5% de la distribución F, $P(X > x) = 0.05$.

Grados de libertad en el denominador	Grados de libertad en el numerador																						
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	20	25	30	40	50	75	100	∞
1	**161**	**199**	**216**	**225**	**230**	**234**	**237**	**239**	**241**	**242**	**243**	**244**	**245**	**245**	**246**	**248**	**249**	**250**	**251**	**252**	**253**	**253**	**254**
2	18.5	19.0	19.2	19.2	19.3	19.3	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.4	19.5	19.5	91.5	19.5	19.5	19.5	19.5
3	10.1	9.55	9.28	9.12	9.01	8.94	8.89	8.85	8.81	8.79	8.76	8.74	8.73	8.71	8.70	8.66	8.63	8.62	8.59	8.58	8.56	8.55	8.53
4	7.71	6.94	6.59	6.39	6.26	6.16	6.09	6.04	6.00	5.96	5.94	5.91	5.89	5.87	5.86	5.80	5.77	5.75	5.72	5.70	5.68	5.66	5.63
5	6.61	5.79	5.41	5.19	5.05	4.95	4.88	4.82	4.77	4.74	4.70	4.68	4.66	4.64	4.62	4.56	4.52	4.50	4.46	4.44	4.42	4.41	4.37
6	5.99	5.14	4.76	4.53	4.39	4.28	4.21	4.15	4.10	4.06	4.03	4.00	3.98	3.96	3.94	3.87	3.83	3.81	3.77	3.75	3.73	3.71	3.67
7	5.59	4.74	4.35	4.12	3.97	3.87	3.79	3.73	3.68	3.64	3.60	3.57	3.55	3.53	3.51	3.44	3.40	3.38	3.34	3.32	3.29	3.27	3.23
8	5.32	4.46	4.07	3.84	3.69	3.58	3.50	3.44	3.39	3.35	3.31	3.28	3.26	3.24	3.22	3.15	3.11	3.08	3.04	3.02	2.99	2.97	2.93
9	5.12	4.26	3.86	3.63	3.48	3.37	3.29	3.23	3.18	3.14	3.10	3.07	3.05	3.03	3.01	2.94	2.89	2.86	2.83	2.80	2.77	2.76	2.71
10	4.96	4.10	3.71	3.48	3.33	3.22	3.14	3.07	3.02	2.98	2.94	2.91	2.89	2.86	2.85	2.77	2.73	2.70	2.66	2.64	2.60	2.59	2.54
11	4.84	3.98	3.59	3.36	3.20	3.09	3.01	2.95	2.90	2.85	2.82	2.79	2.76	2.74	2.72	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.47	2.46	2.41
12	4.75	3.89	3.49	3.26	3.11	3.00	2.91	2.85	2.80	2.75	2.72	2.69	2.66	2.64	2.62	2.54	2.50	2.47	2.43	2.40	2.37	2.35	2.30
13	4.67	3.81	3.41	3.18	3.03	2.92	2.83	2.77	2.71	2.67	2.63	2.60	2.58	2.55	2.53	2.46	2.41	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.21
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.76	2.70	2.65	2.60	2.57	2.53	2.51	2.48	2.46	2.39	2.34	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.13
15	4.54	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.71	2.64	2.59	2.54	2.51	2.48	2.45	2.42	2.40	2.33	2.28	2.25	2.20	2.18	2.14	2.12	2.07
16	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.46	2.42	2.40	2.37	2.35	2.28	2.23	2.19	2.15	2.12	2.09	2.07	2.01
17	4.45	3.59	3.20	2.96	2.81	2.70	2.61	2.55	2.49	2.45	2.41	2.38	2.35	2.33	2.31	2.23	2.18	2.15	2.10	2.08	2.04	2.02	1.96
18	4.41	3.55	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.31	2.29	2.27	2.19	2.14	2.11	2.06	2.04	2.00	1.98	1.92
19	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.54	2.48	2.42	2.38	2.34	2.31	2.28	2.26	2.23	2.16	2.11	2.07	2.03	2.00	1.96	1.94	1.88
20	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.51	2.45	2.39	2.35	2.31	2.28	2.25	2.22	2.20	2.12	2.07	2.04	1.99	1.97	1.93	1.91	1.84
21	4.32	3.47	3.07	2.84	2.68	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.22	2.20	2.18	2.10	2.05	2.01	1.96	1.94	1.90	1.88	1.81
22	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.46	2.40	2.34	2.30	2.26	2.23	2.20	2.17	2.15	2.07	2.02	1.98	1.94	1.91	1.87	1.85	1.78

Fuente. Gutiérrez & de la Vara, (2012).

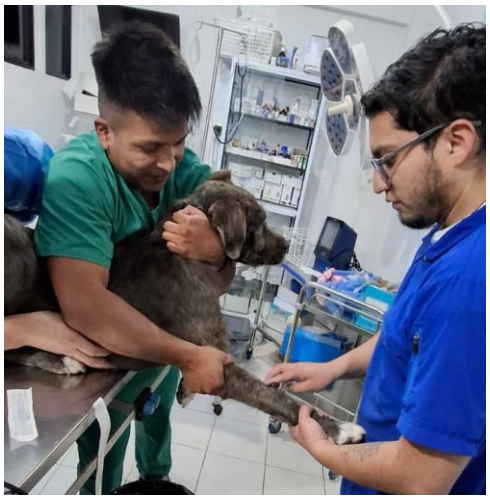
Anexo 18 Fotografías de la investigación



Medicamentos para la intervención quirúrgica



Intervención técnica tradicional



Toma de signos vitales al paciente



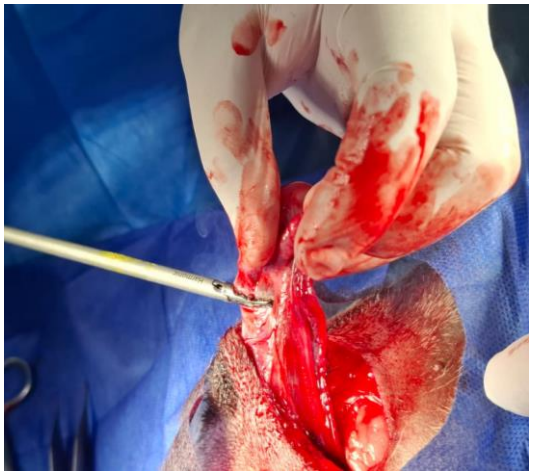
Toma de muestra de sangre



Intervención bisturí armónico



Muestras para análisis



Uso del bisturí armónico



Equipo utilizado para análisis

Anexo 19 Glosario de términos técnicos

AINES: Fármacos con propiedades analgésicas, antipiréticas y antiinflamatorias, cuyo mecanismo de acción principal consiste en la inhibición de la enzima ciclooxigenasa (COX), reduciendo así la síntesis de prostaglandinas responsables del dolor, inflamación y fiebre.

Anestésico: Sustancia capaz de lograr de manera controlada y reversible la supresión de la conciencia, y de la capacidad motora y sensorial de un individuo (Coraizaca, 2022).

Anamnesis: El proceso consiste en la evaluación física que lleva a cabo el médico veterinario en el paciente, complementada con una entrevista con el propietario de la mascota para obtener información sobre el historial médico, con el objetivo de llegar a un diagnóstico completo e integral (Guallasamín–Quisilema et al., 2023).

Asepsia: Se refiere a la ausencia de microorganismos patógenos. Por lo tanto, se entiende como el conjunto de técnicas y procedimientos que buscan eliminar gérmenes, dividiéndose en tres procedimientos básicos esenciales para prevenir infecciones (Koh, 2024).

Biomarcador sérico: Sustancia medible en sangre que refleja procesos fisiológicos, patológicos o respuestas a intervenciones, como cortisol o proteína C reactiva (Guallasamín–Quisilema et al., 2023).

Cicatrización tisular: Proceso fisiológico mediante el cual los tejidos reparan y regeneran su estructura tras una lesión quirúrgica o traumática (Alarcón, 2023).

Citoquinas: Proteínas señalizadoras del sistema inmunológico que regulan la inflamación y la respuesta celular ante daño tisular o cirugía.

Desbridamiento: Remoción de tejido necrótico o contaminado durante un procedimiento quirúrgico para favorecer la cicatrización y prevenir infecciones (Castillo-Hidalgo et al., 2021).

Electrocauterio: Instrumento que utiliza corriente eléctrica para cortar o coagular tejidos, con riesgo de daño térmico lateral y carbonización.

Meloxicam: Es un medicamento analgésico, antiinflamatorio, antipirético no esteroideo; usado para controlar procesos dolorosos e inflamación postquirúrgica como: cirugías ortopédicas, OVH, orquiectomía, muy usado como analgésico preoperatorio (Arellano & Villavicencio, 2024).

Premedicación: El objetivo es preparar al paciente para la administración de anestésicos, proporcionando diversos grados de sedación y relajación utilizando una variedad de medicamentos (Senteno & Ayora, 2024).

Propofol: Es un fenol hipnótico, de aspecto oleoso, insoluble en agua y muy soluble en lípidos, formulado como macroemulsión para uso intravenoso de corta duración (Vieira & Ferreira, 2024).

Ketamina: Es una anestesia general muy versátil y segura, que está destinada principalmente a procedimientos quirúrgicos urgentes, porque no pone en peligro el corazón ni los órganos respiratorios, preserva los reflejos de deglución y mantiene libre el tracto respiratorio superior (Monteiro et al., 2022).

Ultrasonido quirúrgico: Energía mecánica de alta frecuencia utilizada en dispositivos como el bisturí armónico para cortar y coagular tejidos simultáneamente (Torres et al., 2020).

Reacción tisular: Es la respuesta de reacción o inflamación del organismo a un cuerpo extraño como el material de sutura utilizado en sí es un cuerpo extraño. La gravedad y duración de esta reacción depende del material utilizado, la técnica y el tejido que se sutura (Quinto, 2024).