



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MÉDICO VETERINARIO**

**EFFECTOS DE UNA DOSIS PREOPERATORIA DE
GABAPENTINA EN PERROS SOMETIDOS A
ORQUIECTOMÍA EN UNA CLINICA VETERINARIA.**

AUTOR

TOALA GONZÁLEZ DAVID SAÚL

TUTORA

MVZ EMÉN DELGADO MARÍA FERNANDA, MSc.

GUAYAQUIL, ECUADOR

2025



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

El suscrito, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de Tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **EFFECTOS DE UNA DOSIS PREOPERATORIA DE GABAPENTINA EN PERROS SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA EN UNA CLINICA VETERINARIA.**, realizado por el estudiante **TOALA GONZÁLEZ DAVID SAÚL**; con cédula de identidad **N° 0932656846** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA**, Unidad Académica Guayaquil, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos y legales exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto, se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

MVZ. Emén Delgado María Fernanda MSc.

Guayaquil, 06 de julio del 2023



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“EFECTOS DE UNA DOSIS PREOPERATORIA DE GABAPENTINA EN PERROS SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA EN UNA CLINICA VETERINARIA.”**, realizado por el estudiante **TOALA GONZÁLEZ DAVID SAÚL** el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Mvz Israel Marquez Cabrera, Msc.
PRESIDENTE

Dra. Gloria Cabrera Suarez, Msc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz Mariela Chacon Morales, Msc.
EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz Emen Delgado Maria Fernanda, Msc.
EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 10 de marzo del 2025

DEDICATORIA

A mi familia en general sin ellos no hubiera logrado estar donde estoy. Por eso el presente trabajo es un homenaje a la paciencia, trabajo, esfuerzo de mis padres y hermanos.

AGRADECIMIENTO

Le doy gracias a Dios por permitirme estar con vida y que mis seres queridos estén presentes. Gracias a cada maestro que inspira y motiva a sus alumnos a ser mejores. Gracias a mis amigos por estar en momento malos y buenos.

Finalmente, gracias a mis mascotas por estar en noches difíciles de estudio.

AUTORIZACIÓN DE AUTORÍA INTELECTUAL

Yo **TOALA GONZÁLEZ DAVID SAÚL**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“EFECTOS DE UNA DOSIS PREOPERATORIA DE GABAPENTINA EN PERROS SOMETIDOS A ORQUIECTOMÍA EN UNA CLINICA VETERINARIA”** para optar el título de **MÉDICO VETERINARIO**, por la presente autorizo a la **UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR**, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me correspondan, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y demás pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 10 de marzo del 2025

TOALA GONZÁLEZ DAVID SAÚL

C.I. 0932656846

RESUMEN

El propósito de esta investigación fue examinar los efectos de una dosis preoperatoria de Gabapentina en perros sometidos a orquiectomía. Una gestión inadecuada del dolor durante la cirugía puede desequilibrar la homeostasis del cuerpo, manifestándose en estrés en la etapa postoperatoria. Aunque la orquiectomía es una intervención común en perros, puede asociarse con dolor después de la operación, lo que repercute en su bienestar y recuperación. La Gabapentina es un fármaco antiepiléptico utilizado también en veterinaria para tratar el dolor crónico en perros. Treinta perros fueron incluidos en el estudio para ser sometidos a orquiectomía, distribuidos equitativamente en dos grupos de quince: un grupo control y otro que recibió Gabapentina antes de la cirugía. Se evaluaron varios aspectos, incluyendo el nivel de estrés antes y durante la operación utilizando la Clinic Dog Scale Stress, así como las mediciones fisiológicas de la frecuencia cardíaca, respiratoria, temperatura, la presión arterial sistólica, media y diastólica, estas mediciones se tomaron en nueve momentos diferentes: dos preoperatorias, cuatro intraoperatorias y tres postoperatorias, además se utilizó la escala de Glasgow para evaluar el dolor postoperatorio. El estudio se llevó a cabo con un diseño experimental aleatorio utilizando ANOVA. Los resultados revelaron que, aunque el grupo que recibió Gabapentina mostró un mejor manejo del dolor después de la cirugía y un nivel de estrés más bajo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas en comparación con el grupo control. Sin embargo, se observó una diferencia significativa en la variable fisiológica presión arterial sistólica con un valor de $p < 0,05$.

Palabras clave: dolor, dosis preoperatoria, estrés, Gabapentina, orquiectomía.

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the effects of a preoperative dose of gabapentin in dogs undergoing orchiectomy. Inadequate pain management during surgery can throw the body's homeostasis out of balance, manifesting as postoperative stress. Although orchiectomy is a common procedure in dogs, it can be associated with pain postoperatively, which impacts on their well-being and recovery. Gabapentin is an antiepileptic drug also used in veterinary medicine to treat chronic pain in dogs. Thirty dogs were included in the study to undergo orchiectomy, equally distributed in two groups of fifteen: a control group and a group that received gabapentin before surgery. Several aspects were evaluated, including the level of stress before and during the operation using the Clinic Dog Scale Stress, as well as physiological measurements of heart rate, respiratory rate, temperature, systolic, mean and diastolic blood pressure, these measurements were taken at nine different times: two preoperative, four intraoperative and three postoperative, in addition the Glasgow scale was used to assess postoperative pain. The study was conducted with a randomized experimental design using ANOVA. The results revealed that, although the group receiving gabapentin showed better pain management after surgery and a lower stress level, these differences were not statistically significant compared to the control group. However, a significant difference was observed in the physiological variable systolic blood pressure with a value of $p < 0.05$.

Key words: *gabapentin, orchiectomy, pain, preoperative dose, stress.*

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN	13
1.1	Antecedentes del problema.....	13
1.2	Planteamiento y formulación del problema.....	15
1.2.1	<i>Planteamiento del problema</i>	15
1.3	Justificación de la investigación	15
1.4	Delimitación de la investigación	16
1.5	Formulación del problema.....	16
1.6	Objetivo general.....	16
1.7	Objetivos específicos	16
1.8	Hipótesis	16
2	MARCO TEÓRICO	17
2.1	Estado del arte.....	17
2.2	Bases teóricas	18
2.2.1	<i>Definición del dolor</i>	18
2.2.2	<i>Consecuencias fisiopatológicas del dolor</i>	18
2.2.3	<i>Proceso neuronal de la señal del dolor</i>	19
2.2.4	<i>Clasificación del dolor</i>	21
2.2.5	<i>Evaluación del dolor</i>	22
2.2.6	<i>Escalas del dolor en animales</i>	22
2.2.7	<i>Manejo del dolor</i>	24
2.2.8	<i>Estrés</i>	24
2.2.9	<i>La Clinical Dog Stress Scale (CDSS)</i>	24
2.2.10	<i>Gabapentina</i>	25
2.2.11	<i>Receptores GABA</i>	27
2.2.12	<i>Receptores GABA-A:</i>	27
2.2.13	<i>Receptores GABA-B:</i>	28
2.2.14	<i>Orquiectomía: técnica quirúrgica</i>	29
2.3	Marco legal	30
3	MATERIALES Y MÉTODOS	32
3.1	Enfoque de la investigación	32
3.1.1	Tipo y alcance de la investigación.....	32
3.1.2	Diseño de investigación	32
3.2	Metodología	32

3.2.1	<i>Variables</i>	32
3.2.2	<i>Matriz de operacionalización de variables</i>	33
3.2.3	<i>Tratamientos</i>	34
3.2.4	<i>Diseño experimental</i>	34
3.2.5	<i>Recolección de datos</i>	35
3.2.6	<i>Población y muestra</i>	39
3.2.7	<i>Análisis estadístico</i>	39
4	RESULTADOS	40
4.1	Identificación de los niveles de estrés preoperatorio y postoperatorio en perros sometidos a orquiectomía mediante CDSS – Clinic Dog Stress Scale.....	40
4.2	Determinación de los parámetros fisiológicos frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presiones arteriales y temperatura preoperatorio, intraoperatorio y perioperatorio en perros sometidos a orquiectomía.	41
4.3	Valoración del dolor postoperatorio en perros sometidos a orquiectomía.....	49
5	DISCUSIÓN	51
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	55
6.1	Conclusiones	55
6.2	Recomendaciones	55
	BIBLIOGRAFÍA	56
	ANEXOS	64
	APÉNDICES	67

ÍNDICE DE ANEXOS

Tabla 1: Operacionalización de las variables dependientes.....	33
Tabla 2: Operacionalización de las variables independientes.....	33
Tabla 3: Clinic Dog Stress Scale.	37
Tabla 4: Promedio Clinic Dog Stress Scale por tratamiento.....	40
Tabla 5: Anova promedio Clinic Dog Stress Scale.....	40
Tabla 6: Promedio de la frecuencia cardíaca por tratamiento.	41
Tabla 7: Anova promedio de la frecuencia cardíaca por tratamiento.	42
Tabla 8: Promedio de la frecuencia respiratoria por tratamiento.	42
Tabla 9: Anova promedio de la frecuencia respiratoria por tratamiento.	43
Tabla 10: Promedio de la Presión Arterial Sistólica por tratamiento.....	44
Tabla 11: Anova promedio de la Presión Arterial Sistólica por tratamiento.	44
Tabla 12: Promedio de la Presión Arterial Media por tratamiento.	45
Tabla 13: Anova promedio de la Presión Arterial Media por tratamiento.....	46
Tabla 14: Promedio de la Presión Arterial Diastólica por tratamiento.	46
Tabla 15: Anova promedio de la Presión Arterial Diastólica por tratamiento.....	47
Tabla 16: Promedio de la temperatura por tratamiento.....	48
Tabla 17: Anova promedio de la temperatura por tratamiento.	48
Tabla 18: Promedio escala de Glasgow.	49
Tabla 19: Anova promedio escala de Glasgow.....	49
Figura 1: Hoja de registro del muestreo.....	64
Figura 2: Parámetros fisiológicos del perro.	64
Figura 3: Gráfico de línea que muestra la distribución del promedio del dolor postoperatorio a favor del grupo Gabapentina.	65
Figura 4: Gráfico de línea que muestra la distribución del promedio del nivel de estrés a favor del grupo Gabapentina.	65
Figura 5: Preparación anestésica de un paciente perteneciente al grupo gabapentina.	66
Figura 6: Recuperación anestésica de un paciente del grupo Gabapentina que no evidencia estrés postoperatorio.....	66

ÍNDICE DE APÉNDICES

Apéndice N° 1: Escala del dolor agudo canino de Colorado State University

.....**¡Error! Marcador no definido.**

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

El dolor representa un sistema de protección natural que actúa como una alerta para resguardar al individuo y preservar su supervivencia, así como el equilibrio interno del cuerpo. Puede manifestarse tanto como una respuesta fisiológica con una función protectora, como un síntoma de enfermedad que provoca sufrimiento. Esta experiencia sensorial y emocional desfavorable está vinculada con el daño real o potencial de los tejidos, o incluso con la interpretación de dicho daño (Cabezas & Sanchez, 2021; Correa & Espinosa, 2021).

La percepción del dolor surge de una interacción compleja entre múltiples mecanismos que involucran tanto al sistema nervioso central (SNC) como al periférico (SNP). Estos sistemas pueden generar o suprimir estímulos y respuestas nociceptivas, permitiendo así la identificación y mitigación del origen del dolor y la reducción de sus efectos adversos (Rodríguez & Granados, 2020). Un manejo deficiente del dolor durante una intervención quirúrgica puede ocasionar un desequilibrio en la homeostasis corporal, manifestándose en el período postoperatorio con estrés, prolongación del proceso de recuperación y cicatrización, y potencialmente extendiendo la estancia hospitalaria. Además, pueden desarrollarse comportamientos como la automutilación, incrementando la adversidad en el proceso de recuperación (Arteaga, 2020).

Actualmente, no existe un método definitivo o completamente confiable para evaluar el dolor en animales. Históricamente, los veterinarios se han basado en cambios observables en el comportamiento, como gemidos, rigidez mandibular, cojera, apatía y falta de apetito. No obstante, se han desarrollado diversas escalas que permiten una evaluación más objetiva y precisa del dolor en pacientes animales. Un ejemplo de estas herramientas es la versión modificada de la escala de Glasgow, utilizada para medir el dolor en perros y gatos mediante la asignación de puntuaciones específicas (Correa & Espinosa, 2021).

Procedimientos quirúrgicos mal gestionados pueden impactar significativamente la calidad de vida de los pacientes, provocando dolor que varía de leve a intenso tanto en perros jóvenes como adultos. Estas complicaciones suelen derivarse de una gestión inadecuada de los protocolos anestésicos y analgésicos durante la intervención quirúrgica. Por ello, es fundamental evaluar

individualmente a cada paciente para prevenir complicaciones postoperatorias y asegurar una recuperación óptima (Fritzler, 2021). Los veterinarios necesitan contar con herramientas que permitan anestесias prolongadas y seguras, facilitando un manejo efectivo del dolor durante el período perioperatorio (Visbal, 2021).

La administración preventiva de analгésicos ha surgido como una estrategia efectiva para evitar el desarrollo de hipersensibilidad, reduciendo la probabilidad de hiperalgesia y disminuyendo la intensidad del dolor postoperatorio. En la práctica veterinaria, se recomienda el uso de diversos grupos farmacológicos para el control preventivo del dolor, entre los que se incluyen los analгésicos no esteroideos (AINEs), antagonistas del receptor N-metil-D-aspartato (NMDA), anestésicos locales, analгésicos misceláneos y opioides (Bujer, 2022).

La Gabapentina, con una estructura similar al ácido gamma aminobutírico (GABA), fue inicialmente desarrollada como un medicamento antiepiléptico. Aunque no se considera el tratamiento de primera línea para la epilepsia debido a su corta duración de acción, se utiliza en casos resistentes o como complemento al tratamiento convencional. En humanos, la Gabapentina ha demostrado eficacia en diversos síndromes de dolor neuropático, siendo bien tolerada y eliminada casi sin metabolizarse, lo que la convierte en una opción viable en el manejo del dolor (Bujer, 2022; Govea, 2013).

El dolor crónico es una condición que persiste más allá del período esperado, con una intensidad no siempre relacionada al estímulo original y que ha perdido su función de alerta o protección. En medicina veterinaria, este tipo de dolor se considera patológico en sí mismo, con causas comunes como la osteoartritis, el dolor asociado al cáncer y el dolor neuropático, incluyendo condiciones como el síndrome del miembro fantasma y la enfermedad del disco intervertebral. Los cambios neurobiológicos durante el procesamiento de las señales dolorosas contribuyen al incremento en la intensidad y duración del dolor (Gazzolo et al., 2018).

El uso de Gabapentina ha demostrado ser efectivo en la reducción de la necesidad y tolerancia a los opioides, especialmente cuando se administra antes y después de procedimientos quirúrgicos que involucran tejidos blandos, disminuyendo la intensidad del dolor postoperatorio. Recientemente, se ha incorporado la Gabapentina en enfoques de tratamiento multimodal para el dolor postoperatorio en medicina veterinaria. Sin embargo, no se recomienda su uso

estándar en entornos clínicos hasta que se realicen más estudios que determinen la dosis adecuada, eficacia, efectos secundarios y duración óptima del tratamiento (Govea, 2013).

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

El dolor experimentado durante una cirugía puede ser estudiado y prevenido, teniendo una duración específica si se gestiona adecuadamente, y careciendo de relevancia biológica intrínseca. Este dolor surge en el paciente quirúrgico como consecuencia directa de la intervención quirúrgica en sí misma, así como de posibles complicaciones postoperatorias, o bien de una combinación de ambos factores (Arteaga, 2020).

Es importante tener en cuenta que un paciente que experimenta dolor tenderá a moverse lo menos posible, lo que aumenta el riesgo de desarrollar complicaciones como trombosis, úlceras por presión y pérdida de masa muscular. Considerando esto, se puede concluir que un manejo adecuado del dolor contribuirá a reducir la incidencia de complicaciones, promoverá el bienestar del paciente y acortará la estancia en el hospital, lo que a su vez conllevará a una reducción en el costo total del tratamiento.

1.3 Justificación de la investigación

En la práctica veterinaria, la orquiectomía es una cirugía habitualmente realizada en perros con el propósito de controlar la población y prevenir enfermedades. No obstante, este procedimiento puede ocasionar dolor después de la operación, lo que podría afectar el bienestar y la recuperación de los animales. Se ha sugerido el uso de Gabapentina, un medicamento con propiedades analgésicas y antihiperálgicas, como una alternativa para gestionar el dolor perioperatorio en humanos. Sin embargo, existe una carencia de evidencia científica sólida sobre los efectos de administrar Gabapentina antes de la orquiectomía en perros. Por lo tanto, el objetivo de este estudio es examinar los impactos de una dosis preoperatoria de Gabapentina en el manejo del dolor, la recuperación posterior a la cirugía y el bienestar de los perros sometidos a orquiectomía en un entorno clínico veterinario.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Clínica Veterinaria Dr. Pet.
- **Tiempo:** agosto 2023 hasta febrero del 2024.
- **Población:** Perros sometidos a orquiectomía.

1.5 Formulación del problema

¿Cuál es la efectividad de administrar una dosis preoperatoria de Gabapentina en perros sometidos a orquiectomía?

1.6 Objetivo general

Evaluar los efectos de una dosis preoperatoria de Gabapentina en perros sometidos a orquiectomía.

1.7 Objetivos específicos

- Identificar mediante CDSS – Clinic Dog Stress Scale los niveles de estrés preoperatorio y postoperatorio en perros sometidos a orquiectomía.
- Determinar los parámetros fisiológicos frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presiones arteriales y temperatura preoperatorio, intraoperatorio y perioperatorio en perros sometidos a orquiectomía.
- Valorar el dolor postoperatorio en perros sometidos a orquiectomía.

1.8 Hipótesis

La administración de una dosis preoperatoria de Gabapentina en perros sometidos a orquiectomía reduce la percepción del dolor y el estrés.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del arte

Inicialmente, la Gabapentina se utilizaba en pacientes con epilepsia, primero en humanos y luego en medicina veterinaria. Sin embargo, con el tiempo y tras varios estudios, se ha comenzado a emplear en protocolos de tratamiento para pacientes con dolor neuropático, debido a su fácil eliminación del organismo y a su buena tolerancia por parte de la mayoría de los pacientes. Aunque no se comprende completamente el mecanismo de acción de la Gabapentina en el control del dolor neuropático, se cree que su efecto se debe a la modulación de los canales de calcio dependientes del voltaje en las neuronas (Bujer, 2022).

Se postula que la gabapentina no se une directamente a los receptores GABA, sino que se une a una subunidad alfa2delta presente en la membrana neuronal (Villarroel, 2020). Además, se plantea la posibilidad de que la Gabapentina pueda influir en la liberación de glutamato, que está directamente involucrado en el proceso de transmisión del dolor. Por lo tanto, al disminuir esta liberación, se espera que los efectos analgésicos de la Gabapentina se vean potenciados (Aguilar et al., 2019).

Al asegurar un manejo efectivo del dolor, la Gabapentina puede promover una recuperación más favorable del perro tras la castración. Esto se traduce en una mejora en la movilidad, la alimentación y el descanso adecuado, mientras se reduce la inflamación y la respuesta de estrés asociadas con el dolor no controlado. La falta de control del dolor representa un importante riesgo para la aparición de problemas relacionados con el estrés por dolor durante el período de recuperación postoperatoria (García & Fernández, 2019).

Santa & De Magalhães (2022) en su investigación realizada en pacientes hospitalizados encontraron que la administración de Gabapentina resultó en una reducción en la acumulación de estrés y dolor con el paso del tiempo después de la aplicación. Observaron que cuanto más tiempo transcurría desde la administración, mayores eran las disminuciones en los niveles de estrés. Esto sugiere que una dosis preoperatoria de Gabapentina podría conducir a una menor presencia de estrés y dolor en el período postoperatorio una vez que el paciente se recupere del efecto anestésico.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Definición del dolor

De acuerdo con la definición de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP), el dolor es una sensación desagradable que implica tanto sensaciones físicas como emociones. Este dolor puede estar asociado con una lesión actual o posible, o puede ser descrito en términos de dicha lesión (Bujer, 2022).

Al desglosar los elementos que componen el dolor, es posible identificar distintos tipos. El dolor nociceptivo se origina por la activación de receptores de dolor debido a una lesión tisular. Por otro lado, el dolor neuropático se caracteriza por los mecanismos fisiopatológicos que involucran la transmisión sensorial y nerviosa de estímulos dolorosos. Además, el dolor psicógeno se refiere a la experiencia personal y psicológica del dolor, abarcando la percepción y vivencia cognitiva y conductual del mismo, aunque a menudo no se reconoce como una categoría de dolor independiente (Vidal, 2020).

2.2.2 Consecuencias fisiopatológicas del dolor

La ausencia de detección y tratamiento oportuno del dolor puede extender el período de recuperación y la estadía hospitalaria, obstaculizar el proceso de cicatrización, inducir la automutilación, generar hipoxia e hipercapnia, incrementar el catabolismo celular y promover la sensibilización neuronal. Todos estos factores pueden aumentar los riesgos de morbilidad y mortalidad en los pacientes (Bendaña, 2020).

Debido a su condición natural como depredadores, tanto los perros como los gatos suelen evitar mostrar signos de debilidad, ya que esto podría ponerlos en peligro de ser atacados por depredadores más grandes. Por instinto, ocultan el dolor para proteger su vida. Esta tendencia a enmascarar el dolor dificulta el diagnóstico en estas especies, ya que pueden desarrollar estrategias de ocultamiento del dolor como un mecanismo de supervivencia. Este desafío no solo impacta al veterinario, sino también al animal, ya que el profesional se encuentra ante un paciente que disimula su dolor, lo que podría llevar a una situación crítica

en la que los mecanismos naturales de compensación del paciente se agoten y su vida se vea amenazada (Bujer, 2022).

2.2.3 Proceso neuronal de la señal del dolor

El proceso del dolor comienza en la primera neurona aferente primaria, la cual tiene la responsabilidad de transmitir el estímulo nocivo y se localiza en los ganglios espinales de la médula espinal. El axón de esta neurona se divide en dos ramas, una que se extiende hacia la periferia y otra hacia el centro. La rama periférica viaja a través del nervio periférico hasta alcanzar la zona de inervación, donde se ubican los receptores del dolor o nociceptores. Estas son neuronas sensoriales especializadas capaces de detectar distintos tipos de estímulos dolorosos, como químicos, mecánicos o térmicos, y responder selectivamente a ellos (Rodríguez & Granados, 2020).

La naturaleza del proceso neuronal del dolor es extremadamente compleja y puede diferir de un individuo a otro. Los nociceptores son receptores especializados que se encargan de enviar la señal del estímulo doloroso a través de la médula espinal, el tálamo y la corteza somatosensorial del sistema nervioso central (Vidal, 2020).

El proceso nociceptivo abarca cuatro etapas: transducción, transmisión, modulación y percepción. Existen diversas alternativas terapéuticas para gestionar el dolor, las cuales se pueden clasificar en farmacológicas y no farmacológicas. La fisioterapia emerge como la estrategia no farmacológica más relevante, mientras que las medidas farmacológicas se fundamentan en la escala analgésica de la Organización Mundial de la Salud (OMS) (Solano & Villalobos, 2022).

2.2.3.1 Transducción

El comienzo del dolor se inicia con la transducción, que implica la conversión del estímulo doloroso en una señal eléctrica. Para que esta etapa ocurra, se requiere la activación de los nociceptores, neuronas especializadas que se activan en respuesta a estímulos dolorosos de alta intensidad y diversos tipos, tales como químicos, térmicos o mecánicos (Bujedo et al., 2020).

Estos receptores nociceptivos se encuentran distribuidos en la piel y en distintos órganos del cuerpo. Después de generarse la señal eléctrica, esta se

transmite hacia la médula espinal, donde tiene lugar la transmisión del dolor (García-Cabrera et al., 2021).

2.2.3.2 Transmisión

La etapa de transmisión conlleva la difusión de la señal eléctrica a lo largo de la vía nociceptiva desde la periferia hasta la corteza somatosensorial y otras regiones cerebrales. En la piel, se encuentran diversos tipos de receptores nociceptivos, que incluyen fibras A, fibras A delta y fibras C, las cuales codifican información sensorial y responden a distintos tipos de estímulos, tanto nocivos como no nocivos (Solano & Villalobos, 2022).

Es relevante señalar que, bajo circunstancias normales del funcionamiento del organismo, únicamente las fibras C y A delta se encargan de transmitir la información relacionada con el dolor, mientras que las fibras A no participan en este proceso. Durante un tiempo, se concebía que la médula espinal operaba únicamente como un centro de transmisión para la información proveniente de los estímulos nocivos (Rodríguez & Granados, 2020).

No obstante, en el presente se reconoce que esta región posee una intrincada red de circuitos formada por neuronas, células gliales e interneuronas. Por consiguiente, la médula espinal no solo se encarga de enviar la información sensorial desde la periferia hacia el cerebro, sino que también tiene la capacidad de modular las señales dolorosas al alterar la información nociceptiva. Esta capacidad de modulación puede involucrar tanto la inhibición como la potenciación del estímulo nocivo (Bujer, 2022).

2.2.3.3 Percepción

La fase final en el trayecto del dolor es la percepción, que implica la interpretación de la señal eléctrica que viaja a través de las neuronas hacia el cerebro. Durante esta etapa, los estímulos nociceptivos se combinan con factores cognitivos y emocionales para generar la sensación de dolor (Dávila et al., 2023).

En otras palabras, la interpretación del dolor no se limita únicamente a los estímulos físicos, sino que también está influenciada por experiencias previas y estados emocionales. Por ejemplo, se puede evaluar la intensidad del dolor de un estímulo basándonos en experiencias dolorosas pasadas y en nuestro estado

emocional actual. Para que se forme la percepción del dolor, la señal eléctrica que se inicia en la periferia debe activar diversas áreas del cerebro, como el tálamo, la corteza somatosensorial, el sistema límbico, la corteza anterior del cíngulo y la corteza prefrontal (Caicedo & Pañuela, 2022).

Las tres primeras regiones proporcionan información acerca de dónde y cuánto duele, mientras que las tres últimas áreas contribuyen a la sensación desagradable del dolor y motivan al individuo a buscar formas de aliviarlo (Peña & Rey, 2022).

2.2.4 Clasificación del dolor

El dolor se puede dividir en dos categorías principales según su función protectora o perjudicial para el organismo. En el caso del dolor adaptativo, los mecanismos activados están diseñados para resguardar al cuerpo de posibles daños adicionales. Por ejemplo, el dolor en la piel actúa como una señal de alarma frente a un posible daño. Por otro lado, el dolor mal adaptativo, como el asociado al nervio ciático, carece de una función protectora y surge después de una lesión o daño en el sistema nervioso, lo que contribuye a su persistencia a lo largo del tiempo (Dávila et al., 2023).

La mayoría de los individuos experimentan en algún momento de sus vidas el dolor nociceptivo, que es la forma más frecuente de dolor. Esta sensación dolorosa es una respuesta crucial que permite a un individuo permanecer alerta ante estímulos que puedan representar un riesgo para su integridad física (Bujer, 2022).

El dolor nociceptivo puede surgir tanto de estructuras somáticas como viscerales, alertándonos sobre posibles anomalías en nuestro organismo, como calambres, malestar estomacal y dolores musculares agudos. Además, hay otro tipo de dolor adaptativo conocido como dolor inflamatorio, que se manifiesta como respuesta ante daños en los tejidos (García-Cabrera et al., 2021).

2.2.4.1 Dolor neuropático.

El dolor neuropático se manifiesta como una respuesta inusual originada por lesiones o daños en el sistema nervioso, pudiendo ser ocasionado por diversas causas, como lesiones directas en los nervios espinales o la médula espinal, así

como enfermedades que afectan el sistema sensorial. A diferencia del dolor nociceptivo, el dolor neuropático carece de propósitos protectores o de reparación tisular, y puede presentar síntomas como disminución de la sensibilidad, dolor espontáneo, hiperalgesia, alodinia y dolor crónico después de que el tejido haya sanado (Gutiérrez, 2022).

El dolor neuropático puede evidenciarse a través de manifestaciones negativas, como la pérdida de sensaciones vibratorias y deficiencias somatosensoriales. Así mismo, pueden surgir señales positivas, como la parestesia, disestesia y dolor espontáneo, que aparecen sin la presencia de estímulos dañinos. Además, los individuos con dolor neuropático pueden experimentar síntomas ante estímulos nocivos, como alodinia e hiperalgesia mecánica y/o térmica, si bien la intensidad de estos síntomas puede variar de un individuo a otro (Rodríguez & Granados, 2020).

Usualmente, el dolor neuropático también está vinculado con condiciones adicionales, como depresión, ansiedad y alteraciones del sueño, lo cual puede tener un impacto considerable en la calidad de vida de los individuos afectados (Caicedo & Pañuela, 2022).

2.2.5 Evaluación del dolor

Es crucial considerar que la evaluación del dolor en animales requiere de un enfoque individualizado y personalizado según las necesidades particulares de cada paciente. Los veterinarios tienen a su disposición diversos métodos de evaluación del dolor para asegurar que los perros reciban el tratamiento apropiado y puedan recuperarse de forma óptima (Jiménez, 2020).

2.2.6 Escalas del dolor en animales

Hay diversos métodos para evaluar el dolor, que abarcan variables fisiológicas y conductuales, aunque muchos de ellos carecen de una validación rigurosa. Evaluar el dolor en animales representa un desafío particular, dada la variabilidad entre diferentes grupos, como edad, sexo, especie, raza, cepa y entorno. La medición subjetiva constituye el enfoque predominante para esta evaluación, clasificable en tres tipos: métodos unidimensionales, duales y multidimensionales (Lloyd, 2017).

2.2.6.1 Escala de valoración numérica (NRS).

En este sistema, el observador asigna una calificación subjetiva a diversas intensidades de dolor, siendo una de las herramientas más empleadas tanto en entornos clínicos como en investigaciones (Castillo et al., 2021).

2.2.6.2 La escala analógica visual (VAS).

Se trata de un enfoque semicuantitativo para evaluar la intensidad del dolor, que emplea una escala lineal horizontal de 100 mm de longitud. Se asignan puntuaciones según la ubicación del punto que representa la intensidad del dolor en la línea, siendo la izquierda para indicar menor dolor y la derecha para señalar mayor dolor (Lloyd, 2017).

2.2.6.3 Escala descriptiva simple.

Este modelo contiene secciones con niveles correspondientes y denominaciones, tales como: ausencia de dolor, dolor leve, dolor moderado, dolor severo, dolor muy severo y el máximo nivel posible de dolor (Flores, 2021).

2.2.6.4 La Escala de Melbourne.

Este método de evaluación del dolor se fundamenta en las respuestas particulares tanto conductuales como fisiológicas de los pacientes. Se organiza en seis categorías distintas que contienen varios descriptores. Al centrarse en las acciones observadas del paciente, se minimiza la interpretación subjetiva del observador, lo que mejora la exactitud de la escala. A pesar de estas ventajas, actualmente su validez está restringida debido a la limitada validación disponible (Lloyd, 2017).

2.2.6.5 La Escala de Glasgow del dolor.

Es una herramienta de evaluación compuesta por 47 términos, distribuidos en una categoría fisiológica y siete categorías de comportamiento, abarcando postura, confort, vocalización, atención a la herida, actitud, respuesta a las personas, movilidad y respuesta al tacto. Cada descriptor está claramente definido para evitar malentendidos. La evaluación implica tanto la observación desde cierta

distancia como la interacción directa con el paciente, como la palpación de la herida. Es crucial realizar evaluaciones frecuentes en todas las escalas dado que el dolor no es un proceso estático, y es fundamental determinar los efectos beneficiosos de la intervención con analgésicos (Jiménez, 2020).

2.2.7 Manejo del dolor

La WSAVA ha categorizado el dolor en tres niveles para su tratamiento: leve, moderado y severo. Para el dolor leve, se recetan fármacos como AINES, Buprenorfina, Tramadol y Lidocaína. En el caso del dolor moderado, se emplean Opioides, AINES, Buprenorfina y Butorfanol. Para el dolor severo, se utilizan AINES, Opioides Mu, técnicas anestésicas locoregionales y la infusión continua de ketamina-lidocaína, aunque esta última solo en perros (Vélez, 2022).

2.2.8 Estrés

Los desafíos conductuales asociados al estrés pueden acarrear diversas implicaciones tanto para los animales como para la relación entre humano y animal. Los animales que residen en hogares se enfrentan a condiciones ambientales que difieren significativamente de su entorno biológicamente programado. Dentro de este entorno, la exposición a situaciones estresantes puede propiciar la manifestación de comportamientos no deseados, perturbando el bienestar animal al inducir estrés crónico (García & Fernández, 2019).

2.2.9 La Clinical Dog Stress Scale (CDSS)

Es un instrumento de evaluación utilizado para determinar el nivel de estrés en perros en contextos clínicos. Desarrollada por investigadores de la Universidad de Helsinki en Finlandia, esta escala se fundamenta en la observación de señales de estrés en el comportamiento canino. La CDSS comprende 15 componentes que analizan diversos aspectos del comportamiento, como la postura, la expresión facial, la actividad física y la vocalización. Cada componente se valora en una escala del 0 al 2, donde 0 indica ausencia de signos de estrés, 1 señala signos leves y 2 denota signos evidentes y claros de estrés (Castillo et al., 2021).

La evaluación de la CDSS tiene lugar en un ambiente clínico, como una clínica veterinaria, donde se observa al perro y se analiza su conducta. La

puntuación total de la CDSS oscila entre 0 y 30, donde un puntaje alto sugiere un nivel significativo de estrés en el perro (Ochoa, 2022).

La CDSS se presenta como una herramienta valiosa en la evaluación del nivel de estrés en perros en contextos clínicos. Su uso puede asistir a veterinarios y personal de cuidado animal para ofrecer un ambiente más confortable y seguro, mitigando así el estrés asociado con las visitas a la clínica. Así mismo, la CDSS puede resultar de gran utilidad para investigadores interesados en estudiar el estrés en perros en ámbitos clínicos, permitiéndoles evaluar la efectividad de diversas intervenciones destinadas a reducir el estrés en estos animales (Jiménez, 2020).

2.2.10 Gabapentina

La Gabapentina, un medicamento antiepiléptico, se emplea en veterinaria para tratar el dolor crónico en perros y gatos. Aunque su mecanismo de acción no está completamente esclarecido, se cree que actúa en el sistema nervioso central, mitigando la excitabilidad neuronal excesiva asociada al dolor. Además de su uso para el dolor crónico, se ha utilizado para tratar la ansiedad en estos animales (Santa & De Magalhães, 2022).

Se administra por vía oral y su efecto dura entre 8 y 12 horas. Aunque sus efectos secundarios son relativamente bajos, como sedación y ataxia, es crucial ajustar la dosis según el peso corporal y la condición médica del animal (Teixeira et al., 2020).

En el caso de perros sometidos a orquiectomía, se ha evaluado la Gabapentina para reducir el dolor postoperatorio y mejorar la recuperación. Estudios indican que su administración previa a la cirugía puede reducir la intensidad del dolor y disminuir la necesidad de analgesia adicional en los primeros días posteriores a la operación (Medel, 2020).

2.2.10.1 Mecanismo de acción.

Los canales de calcio dependientes del voltaje son proteínas ubicadas en la membrana celular de las neuronas y regulan la entrada de iones de calcio en la célula. Esta entrada de calcio es esencial para la liberación de neurotransmisores y la generación de señales eléctricas en la neurona. Se cree que la Gabapentina reduce esta entrada de calcio en las células nerviosas, lo que resulta en una

disminución de la liberación de neurotransmisores y en la modulación de la actividad neuronal (Rodríguez, 2022).

Por otra parte, se ha observado que la Gabapentina se une a los receptores de GABA en el cerebro, aunque no lo hace en los mismos receptores que los agonistas GABA, como el alcohol o las benzodiacepinas. Se especula que la Gabapentina aumenta la liberación de GABA en el cerebro y modula su actividad, lo que conlleva a una reducción de la actividad neuronal y podría tener un efecto analgésico y ansiolítico (Rabbani et al., 2021).

2.2.10.2 Farmacodinámica y farmacocinética.

La Gabapentina, un análogo estructural del neurotransmisor ácido gamma-aminobutírico (GABA), se distingue por no unirse a los mismos receptores que el GABA. Su posible mecanismo de acción incluye la regulación de la entrada de calcio en las neuronas y la interacción con los receptores de calcio P/Q y N. Se sugiere que la Gabapentina disminuye la liberación de glutamato, un neurotransmisor excitatorio, y aumenta la liberación de GABA, lo que resulta en la reducción de la excitabilidad neuronal y la modulación del dolor neuropático y la ansiedad (Teixeira et al., 2020).

En cuanto a su farmacocinética, la Gabapentina experimenta absorción oral adecuada, aunque su biodisponibilidad es limitada, lo que significa que solo una parte del fármaco entra en el torrente sanguíneo. La absorción de la Gabapentina puede retrasarse en presencia de alimentos grasos, pero esto no parece afectar su biodisponibilidad general (Hottes et al., 2021).

La Gabapentina se une mínimamente a las proteínas plasmáticas y se distribuye ampliamente en los tejidos corporales. No se metaboliza de manera significativa en el hígado y se elimina principalmente por los riñones sin cambios. La vida media de eliminación de la Gabapentina es de alrededor de 5-7 horas en individuos con función renal normal, pero puede prolongarse en individuos con insuficiencia renal (Taylor & Harris, 2020).

En cuanto a las interacciones farmacológicas, la Gabapentina tiene un impacto mínimo en otros fármacos metabolizados por el hígado, pero puede interactuar con aquellos eliminados por los riñones, lo que puede resultar en niveles elevados de estos fármacos en la sangre. En general, la Gabapentina es bien

tolerada con pocos efectos secundarios graves, aunque pueden presentarse somnolencia, mareos y ataxia (Kruszka et al., 2021).

2.2.10.3 Contradicciones y reacciones adversas.

En animales, la Gabapentina puede desencadenar algunas contraindicaciones y efectos adversos, que comprenden:

Somnolencia o letargo: Los animales pueden presentar síntomas de somnolencia o letargo, especialmente al inicio del tratamiento o cuando se administra una dosis más alta de lo recomendado (Mayer, 2022).

Ataxia: La Gabapentina puede afectar la coordinación de los movimientos de los animales, provocando una marcha inestable o pérdida de equilibrio (Kruszka et al., 2021).

Aumento del apetito: Algunos animales pueden experimentar un incremento del apetito y aumento de peso durante el tratamiento con Gabapentina (Rabbani et al., 2021).

Reacciones alérgicas: En casos raros, los animales pueden sufrir reacciones alérgicas a la Gabapentina, manifestándose con erupción cutánea, urticaria o dificultades respiratorias (Rodríguez & Granados, 2020).

2.2.11 Receptores GABA

Los receptores GABA (ácido gamma-aminobutírico) son proteínas situadas en la membrana celular de neuronas y otras células, las cuales reaccionan ante la presencia de GABA en el entorno extracelular. El GABA representa el neurotransmisor inhibitor predominante en el sistema nervioso central de mamíferos, y los receptores GABA sirven como los principales transductores de sus efectos. Estos receptores pueden ser divididos en dos tipos principales: los receptores GABA-A y los receptores GABA-B (Ball, 2021).

2.2.12 Receptores GABA-A:

Los receptores GABA-A, parte del sistema de ácido gamma-aminobutírico (GABA), se localizan en la membrana celular de neuronas y otras células. Compuestos por cinco subunidades proteicas, cada una con una estructura compuesta por cuatro hélices transmembrana, estos receptores exhiben una

estructura compleja. Se han identificado múltiples subtipos de receptores GABA-A, con diversas propiedades farmacológicas y expresión en diferentes áreas cerebrales (Salinas, 2022).

Los receptores GABA-A son esenciales para la mediación de los efectos inhibitorios del GABA en el sistema nervioso central. Su unión con el GABA provoca la apertura de un canal de cloruro, lo que conduce a la hiperpolarización celular y disminuye la probabilidad de generación de un potencial de acción. Por lo tanto, estos receptores tienen un papel crucial en la regulación de la actividad neuronal en el cerebro, contribuyendo así a modular la excitabilidad neuronal (Gutiérrez, 2022).

Además de su función como receptores primarios del GABA, los receptores GABA-A son el blanco de diversos fármacos, como las benzodiazepinas, los barbitúricos, los anestésicos generales y los anticonvulsivos. Estos medicamentos actúan sobre los receptores GABA-A para potenciar su respuesta al GABA, lo que resulta en una inhibición neuronal aumentada y una reducción de la actividad neuronal (Amundarain, 2018).

En resumen, los receptores GABA-A desempeñan un papel fundamental en la regulación de la excitabilidad neuronal en el sistema nervioso central. Además, son el blanco terapéutico de varios fármacos con efectos ansiolíticos, hipnóticos, anticonvulsivos y anestésicos (U. Sánchez, 2020).

2.2.13 Receptores GABA-B:

Los receptores GABA-B constituyen una variedad de receptores GABA (ácido gamma-aminobutírico) presentes en la membrana celular de neuronas y otras células. A diferencia de los receptores GABA-A, estos receptores están vinculados a proteínas G, lo que implica que su acción es más gradual y prolongada (Pérez, 2022).

Ampliamente distribuidos en el cerebro, los receptores GABA-B se han ubicado en distintas áreas cerebrales como el hipocampo, la corteza cerebral y el cerebelo, desempeñando un rol clave en la regulación de la actividad neuronal y la neurotransmisión en el sistema nervioso central (Belmonte, 2020).

Cuando el GABA se une a los receptores GABA-B, se desencadena una serie de señales dentro de la célula que pueden dar lugar a diversos efectos, entre ellos, la inhibición de la liberación de neurotransmisores, la regulación de los

canales iónicos y la modulación de la actividad de los receptores de glutamato (Luengas, 2020).

Los receptores GABA-B también son el blanco de varios fármacos empleados en el tratamiento de trastornos neurológicos como la espasticidad, la epilepsia y la depresión. Por ejemplo, el baclofeno, un agonista de los receptores GABA-B, se utiliza para tratar la espasticidad asociada con la esclerosis múltiple y otras afecciones neurológicas (Barragán, 2022).

En resumen, los receptores GABA-B desempeñan una función vital en la regulación de la actividad neuronal en el sistema nervioso central. Son el objetivo terapéutico de diversos medicamentos utilizados en trastornos neurológicos, y pueden influir significativamente en la liberación de neurotransmisores, la actividad de los canales iónicos y la neurotransmisión glutamatérgica (Belmonte, 2020).

2.2.14 Orquiectomía: técnica quirúrgica

La orquiectomía es un procedimiento quirúrgico que implica la extirpación de los testículos y ofrece ventajas como la reducción de la sobrepoblación, los problemas de comportamiento y los problemas de salud. Hay diferentes técnicas para la castración en perros, incluyendo el acceso preescrotal, la técnica abierta y la técnica cerrada (L. Sánchez et al., 2021).

En la castración preescrotal abierta, el perro se coloca en posición dorsal y se afeita y desinfecta el abdomen caudal y medial de los muslos. Se ejerce presión sobre el escroto para desplazar un testículo dentro del área preescrotal. Luego, se realiza una incisión en la piel y los tejidos subcutáneos a lo largo del rafe medio sobre el testículo desplazado, evitando la exposición del parénquima testicular. Se separa cuidadosamente el ligamento de la cola del epidídimo y se ligan los vasos sanguíneos con dos ligaduras de transfixión y sutura absorbible. Se sutura la túnica vaginal para prevenir una hernia y se cierra la herida con puntos intradérmicos y separados (L. Sánchez et al., 2021).

Para la castración preescrotal cerrada, se sigue un procedimiento similar, pero sin incidir en la túnica vaginal, y se cierra de la misma manera que en la técnica abierta (L. Sánchez et al., 2021).

2.3 Marco legal

Ordenanza de apoyo a la protección integral de los animales de compañía

Capítulo II

Obligaciones y prohibiciones

De acuerdo con el Artículo 4 acerca de las responsabilidades de quienes poseen mascotas, la sección h establece que los dueños de animales domésticos están obligados a garantizar la protección de sus mascotas contra el dolor, el sufrimiento, las lesiones, las enfermedades y el miedo (GAD Municipal de Guayaquil, 2016).

Ordenanza que regula la protección, tenencia y control de la fauna urbana en el cantón Guayaquil

Capítulo II

Obligaciones y prohibiciones de los sujetos obligados

En el Artículo 3, se especifican las responsabilidades de los dueños de mascotas, como: limitar el número de animales de acuerdo con las cinco libertades; proporcionar un alojamiento adecuado que satisfaga las necesidades físicas, conductuales y fisiológicas de los animales según su especie, edad y estado; ofrecer atención veterinaria preventiva y curativa; permitir la socialización de los animales sin riesgos para su seguridad; abstenerse de cualquier forma de maltrato; controlar la reproducción de los animales; proveer identificación y asegurar que las mascotas tengan las vacunas básicas (GAD Municipal de Guayaquil, 2020).

Reglamento de tenencia y manejo responsable de perros

Capítulo 1

De la tenencia y manejo responsable

El artículo 3 establece las obligaciones para los dueños, cuidadores y responsables de perros, que son:

- a) Asegurarse de que los perros reciban la vacunación contra la rabia y otras vacunas requeridas por la Autoridad Sanitaria Nacional, dependiendo de la situación epidemiológica del país o región.
- b) Proporcionar condiciones de vida apropiadas y un ambiente saludable.

c) Mantener al perro en condiciones físicas, higiénicas y de salud adecuadas tanto en su entorno habitual como durante el transporte, de acuerdo con las necesidades de su especie (Gobierno Nacional de la República del Ecuador, 2016).

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

El método de investigación adoptado fue mixto, lo que implicó la combinación de análisis estadísticos con técnicas de investigación cualitativa.

3.1.1 Tipo y alcance de la investigación

El tipo de investigación fue exploratorio y descriptivo, mientras que el alcance fue experimental. Esto se debe a que se administró una dosis de Gabapentina antes de la orquiectomía en perros, y se recolectaron datos directos mediante la evaluación del estrés utilizando la CLINIC DOG STRESS SCALE y la observación de parámetros fisiológicos antes, durante y después de la cirugía. También se evaluaron los efectos analgésicos posteriores a la operación utilizando la escala de Glasgow para medir el dolor.

3.1.2 Diseño de investigación

El estudio adoptó un diseño experimental de cohorte transversal. En este contexto, se formaron dos grupos de perros: uno que recibió una dosis específica de Gabapentina antes de la cirugía y otro que siguió el tratamiento estándar. El propósito fundamental fue determinar si la administración previa de Gabapentina antes de la orquiectomía influía en la reducción del dolor postoperatorio, el control de la inflamación, la disminución de la ansiedad y el estrés, así como otros aspectos relevantes. Estos datos se recopilaban a lo largo de los siete meses de duración del estudio de investigación.

3.2 Metodología

3.2.1 Variables

3.2.1.1 Variables dependientes.

Efecto de la aplicación de la dosis preoperatoria de Gabapentina sobre el nivel del dolor y estrés en perros sometidos a orquiectomía

3.2.1.2 Variables independientes.

Frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presiones arteriales, temperatura y nivel del dolor presentado.

3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1.

Operacionalización de las variables dependientes.

Variable dependiente			
Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Efecto de dosis pre operatoria de Gabapentina	Cualitativa	Nominal	Nivel de estrés: Clinic Dog Stress Scale 0-5

Elaborado por: El Autor, 2024.

Tabla 2.

Operacionalización de las variables independientes.

Variables independientes			
Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Frecuencia cardíaca	Cuantitativa	Ordinal	Rango referencial: 60-180 latidos por minutos.
Frecuencia respiratoria	Cuantitativa	Ordinal	Rango referencial 10-30 respiraciones por minuto.
Presiones arteriales	Cuantitativa	Ordinal	Rangos referenciales:
			Presión Arterial Sistólica de 100 a 160 mmHg Presión Arterial Media 80-120 mmHg Presión Arterial Diastólica de 60 a 90 mmHg
Temperatura	Cuantitativa	Ordinal	Rango referencial: 37.5 a 39.0 °C
Escala de Glasgow	Cualitativa	Nominal	Rangos de puntuación del dolor del 0-4

Elaborado por: El Autor, 2024.

3.2.3 *Tratamientos*

Se trabajó con dos conjuntos de perros programados para someterse a la cirugía de orquiectomía en la Clínica Veterinaria Dr. Pet Dorado, ubicada en el Km 10.5 de la vía La Aurora, Guayaquil, Ecuador. Se estableció como criterio de inclusión la participación de 30 perros ASA I, con edades comprendidas entre 1 y 4 años y un peso entre 4 y 40 kg, distribuidos en dos grupos de tratamiento, con 15 animales cada uno.

El protocolo anestésico aplicado en el grupo de control T0 consistió en la administración combinada de Midazolam a 0,3 mg/kg, Fentanilo a 3mcg/kg, junto con Propofol a 3 a 5 mg/kg por vía intravenosa (IV), con una infusión continua de Remifentanilo a 0.35 mcg/kg/min.

Por otro lado, el protocolo anestésico del grupo tratado con Gabapentina, denominado T1, comprendió una dosis preoperatoria de Gabapentina a 10mg/kg por vía oral (VO) una hora antes de la cirugía, junto con la combinación de Midazolam a 0,3 mg/kg IV, Fentanilo a 3mcg/kg IV y Propofol a 3 a 5 mg/kg IV, con una infusión continua de Remifentanilo a 0.35 mcg/kg/min.

3.2.4 *Diseño experimental*

Se empleó un diseño experimental completamente al azar.

Modelo de medias: $Y_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$

Y_{ij} = representa:

Frecuencia Cardíaca (bpm: Pulsaciones por minuto),

Frecuencia Respiratoria (rpm: Respiraciones por minuto),

Presión Arterial Periférica (mmHg),

Temperatura (°C: Grados Centígrados),

Score de niveles de estrés mediante la Clinic dog stress scale

μ = representa

Promedio de Frecuencia Cardíaca

Promedio de Frecuencia Respiratoria

Promedio de Presión Arterial Periférica (mmHg),

Promedio Temperatura (°C: Grados Centígrados),

Promedio Score de niveles de estrés mediante la Clinic dog stress scale.

T_i

Representa los tratamientos uno con una dosis pre operatoria de Gabapentina a 10mg/kg y el otro tratamiento sin esta dosis pre operatoria.

E_{ij}

Representa el error experimental de:

Frecuencia Cardíaca

Frecuencia Respiratoria

Llenado Capilar

Presión Arterial Periférica (mmHg),

Temperatura (°C: Grados Centígrados),

Score de niveles de estrés mediante la Clinic Dog Stress Scale.

3.2.5 Recolección de datos

3.2.5.1 Recursos.

Equipo hematológico, recipientes con EDTA, medicamento Gabapentina, citrato de maropitant, Midazolam, Meloxicam, ceftriaxona, suministros para venopunción, soluciones salinas, tubos de respiración, catéteres, vendas adhesivas, apósitos, antisépticos como clorhexidina y agua oxigenada, paquetes quirúrgicos, bisturí, juegos de pinzas, guantes médicos, material de sutura vicryl, analgésicos como fentanilo y remifentanilo, dispositivos de infusión, centrifugadoras para pruebas de bioquímica sanguínea, analizadores bioquímicos, propofol, monitor de parámetros vitales, lámparas quirúrgicas, autoclave, mesa de operaciones, mesa de instrumentos, utensilios quirúrgicos, mantas térmicas.

3.2.5.2 Métodos y técnicas.

1. Se eligieron 30 perros machos para la cirugía de orquiectomía, con una clasificación ASA 1, edades comprendidas entre 1 y 4 años, y pesos de 4 a 40 kg. Los dueños fueron informados sobre el propósito del estudio y se les pidió permiso para llevar a cabo el procedimiento en sus mascotas.
2. Antes de la cirugía, a cada paciente se le realizaron pruebas de hemograma y bioquímica.

3. Se llevó a cabo la limpieza y desinfección del quirófano utilizando una solución de amonio cuaternario al 20%.
4. Se pesaron los perros y se registraron los parámetros básicos a evaluar, incluyendo temperatura, frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, presiones arteriales, nivel de estrés y dolor.
5. Una hora antes de la cirugía, al grupo tratado con Gabapentina se le administró la dosis preoperatoria correspondiente y se evaluaron todas las variables de estudio tanto en este grupo como en el de control, tras la administración y 60 minutos después.
6. Se colocó una vía intravenosa en el miembro anterior y se administró fluidoterapia.
7. Se proporcionó oxigenoterapia previa al inicio del protocolo anestésico.
8. El grupo de control, compuesto por 15 perros, recibió premedicación con Midazolam a 0.3 mg/kg y Fentanilo a 3mcg/kg. La inducción se realizó con Propofol a dosis de 3 a 5 mg/kg por vía intravenosa, con infusión continua de Remifentanilo a una velocidad de 0.35 mcg/kg/min.
9. El grupo de tratamiento, también con 15 perros, recibió premedicación con la dosis preoperatoria de Gabapentina a 10mg/kg, y se siguió un protocolo anestésico similar al del grupo de control.
10. Se procedió a la intubación, registrando las constantes vitales en ese momento. Se realizó la antisepsia del área depilada con una solución jabonosa de gluconato de clorhexidina al 2%.
11. Durante la anestesia, se mantuvieron los campos estériles y se aseguró la hipnosis a lo largo de toda la cirugía.
12. Se registraron las variables en nueve momentos diferentes en ambos grupos:
 - Preoperatorio: antes y 60 minutos después de la administración de Gabapentina, también en el grupo de control.
 - Intraoperatorio: durante la incisión, manipulación de los testículos, corte del testículo y sutura final.
 - Perioperatorio: se tomaron tres medidas cada dos horas después de la extubación del paciente.

Se evaluó el nivel de estrés durante los períodos intraoperatorios y postoperatorios utilizando la Clinic Dog Stress Scale, que consta de una escala del

0 al 5. Esta herramienta permitió identificar el grado de estrés observando las actitudes exhibidas por el paciente, las cuales se detallan a continuación:

Tabla 3.

Clinic Dog Stress Scale.

Clinic Dog Stress Scale	
Nivel de estrés	Comportamiento / Expresión / Actitud
0	Muy amigable, interacciona, busca atención.
1	Tranquilo, relajado, aparentemente incómodo o desinteresado.
2	Alerta, pero tranquilo y cooperativo.
3	Tenso, pero cooperativo, no relajado; pero puede controlarse con la correa.
4	Muy tenso, muestra ansiedad, temblores, vocalizaciones, no obedece comandos, dificultad para controlarlo con la correa.
5	Muy nervioso, ladra o aúlla, trata de esconderse, necesita ser levantado o jalado de la correa para entrar al consultorio, en ocasiones se niega a entrar.

Fuente: Overall (2013) y Turcanu & Papuc (2016).

Se tomaron mediciones de los parámetros fisiológicos en todos los intervalos de tiempo establecido. Los datos fisiológicos, incluyendo la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la presión arterial y la temperatura, se recolectaron utilizando los dispositivos correspondientes como el tensiómetro, el estetoscopio y el termómetro.

El dolor experimentado por los pacientes fue evaluado en los periodos posteriores a la cirugía utilizando la escala de Glasgow. Esta escala comprende 30 opciones diferentes para describir el dolor del paciente, organizadas en 6 categorías de comportamiento, que incluyen la movilidad. Cada opción dentro de cada categoría está asociada a una puntuación específica según la gravedad del dolor. La puntuación total del dolor se calcula sumando las puntuaciones de cada

categoría, con un máximo de 24 puntos (o 20 si la movilidad no puede ser evaluada) (Castillo et al., 2021).

Para este estudio se utilizó una escala del dolor de Glasgow adaptada a la medicina veterinaria, la cual se usa en el establecimiento de Dr. Pet como protocolo de la evaluación del dolor en perros. También llamada la escala de dolor agudo canino de la Escuela de Medicina Veterinaria de Colorado State University (ver en anexos, figura 7), es una herramienta de enseñanza para ayudar a los estudiantes a reconocer conductas específicas que pueden ser indicativas de dolor. Es una escala compuesta derivada de dos escalas de comportamiento desarrolladas en las Universidades de Melbourne y Glasgow y una escala subjetiva clásica utilizada en medicina humana (la escala de calificación numérica). El uso de esta escala implica tanto un período de observación como un período de evaluación práctica (Mich et al., 2010).

Para analizar las características descritas en la tabla, las evaluaciones se realizaron una vez que los pacientes estuvieron completamente despiertos. Por lo general, se esperaron al menos 2 horas después de retirar la intubación endotraqueal para llevar a cabo estas evaluaciones, aunque este tiempo de recuperación variaba según cada paciente y se evaluaba individualmente (Beraun et al., 2021).

- Evaluación de la reacción en la jaula:

Se observó al paciente dentro de la jaula una vez se recuperado por completo de la anestesia.

¿Cómo está el perro? ¿Qué está haciendo?

- Evaluación de la reacción al caminar, si es que se levanta:

Se aplicó métodos de movilización de los pacientes para ver cómo reaccionaban al movimiento

¿Qué hace cuando se levanta? ¿Cómo reacciona cuando camina?

La cirugía fue ejecutada por el mismo cirujano en todas las cirugías quien utilizó la técnica preescrotal abierta la cual consiste en:

El canino es posicionado en decúbito dorsal y se procede a rasurar y desinfectar el área del abdomen caudal y los muslos medialmente. Se aplica presión en el escroto para desplazar uno de los testículos dentro del área preescrotal. Después, se realiza una incisión en la piel y los tejidos subcutáneos a lo largo de la línea media sobre el testículo desplazado, evitando exponer el

parénquima testicular. Se separa con cuidado el ligamento de la cola del epidídimo y se ligan los vasos sanguíneos con dos ligaduras de transfixión y sutura absorbible. La túnica vaginal es suturada para prevenir una hernia y finalmente se cierra la herida con puntos intradérmicos y separados (L. Sánchez et al., 2021).

3.2.6 Población y muestra

3.2.6.1 Población.

Perros machos que asisten a la clínica veterinaria Dr. Pet.

3.2.6.2 Muestra.

La muestra correspondió a 30 perros machos que fueron sometidos a cirugía de orquiectomía cuyo criterio de inclusión fue que sean de clasificación ASA 1, con edades comprendidas entre 1 y 4 años, y pesos de 4 a 40 kg.

3.2.7 Análisis estadístico

La información recopilada acerca de los efectos de una dosis preoperatoria de Gabapentina en perros que se sometieron a orquiectomía en la clínica Dr. Pet fue ingresada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel. Esta hoja de cálculo se empleó para calcular los valores de referencia utilizando herramientas estadísticas como el valor absoluto y la media o promedio. Luego, se llevó a cabo un análisis de varianza para detectar posibles diferencias significativas entre los promedios de ambos tratamientos en las variables de estudio, utilizando un nivel de significancia del 5% (0,05).

4 RESULTADOS

4.1 Identificación de los niveles de estrés preoperatorio y postoperatorio en perros sometidos a orquiectomía mediante CDSS – Clinic Dog Stress Scale.

Tabla 4.

Promedio Clinic Dog Stress Scale por tratamiento.

Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	1.8	3.5
MINUTO 60	2.6	2
2H POST-OPE	0	0
4H POST-OPE	2	1.7
6H POST-OPE	2.6	1.9

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 4 se puede observar la medición de la CDSS en 5 tiempos; en el minuto 0 que es la medición basal sin la administración de la Gabapentina, 60 minutos posteriores a la administración de la Gabapentina y cada 2 horas del postoperatorio una vez extubado hasta completar 3 tomas. Se evidencia la superioridad del nivel bajo de estrés 60 minutos después de la administración de la Gabapentina en el T1 comparado con el T0 o grupo control que no recibió la dosis preoperatoria de Gabapentina. En el post operatorio se evidencia que el grupo que recibió Gabapentina tuvo un nivel de estrés bajo entre las 4 y 6 horas postquirúrgico comparado con el grupo control. Se evidencia que el grupo que recibió la dosis preoperatoria de Gabapentina tuvo un menor nivel de estrés desde su administración hasta la última medición comparado con el grupo control. Se resalta que al inicio de las tomas del grupo Gabapentina presentó un mayor nivel estrés producido por la administración del medicamento oral.

Tabla 5.

Anova promedio Clinic Dog Stress Scale.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.001	1	0.001	0.00074432	0.97890286	5.31765507
Dentro de los grupos	10.748	8	1.3435			
Total	10.749	9				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 5 se puede observar el Anova de la CDSS la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,97) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que significa estadísticamente que no existen diferencias significativas entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la reducción del estrés y la percepción del dolor en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

4.2 Determinación de los parámetros fisiológicos frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, presiones arteriales y temperatura preoperatorio, intraoperatorio y perioperatorio en perros sometidos a orquiectomía.

Tabla 6.

Promedio de la frecuencia cardíaca por tratamiento.

FC (LPM)/Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	121.07	124.2
MINUTO 60	123.93	114.93
INCISIÓN	109.47	108.33
MANIPULACIÓN	109.4	107.87
CORTE	111.87	109.87
SUTURA FINAL	111.53	104.87
POSTOPERATORIO 2H	120.47	110.73
POSTOPERATORIO 4H	123.07	115.67
POSTOPERATORIO 6H	127.47	118.6

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 6 se evidencia el promedio de la medición de la frecuencia cardíaca tomada en 9 tiempos; 2 mediciones en el prequirúrgico: en el minuto 0 que es la medición basal sin la administración de la Gabapentina, 60 minutos posteriores a la administración de la Gabapentina; 4 mediciones intraquirúrgicas: durante la incisión, manipulación, corte del testículo y sutura final; 3 mediciones postquirúrgicas cada 2 horas del postoperatorio una vez extubado. Todos los promedios se encuentran dentro del rango de referencia (60-180 lpm), considerando que en ambas el mejor tratamiento fue el de menor valor, se puede observar que la frecuencia cardíaca se comportó de mejor manera en el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina desde su administración en el

preoperatorio hasta el postoperatorio. Se resalta que al inicio de las tomas el grupo Gabapentina presentó una FC promedio mayor al grupo control producido por la administración del medicamento oral.

Tabla 7.

Anova promedio de la frecuencia cardíaca por tratamiento.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	103.728006	1	103.728006	2.4154037	0.13970246	4.49399848
Dentro de los grupos	687.110022	16	42.9443764			
Total	790.838028	17				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 5 se puede observar el Anova de la frecuencia cardíaca en perros sometidos a orquiectomía, la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,13) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que estadísticamente significa que no existen diferencias significativas en los promedios de la frecuencia cardíaca entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la variable frecuencia cardíaca en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

Tabla 8.

Promedio de la frecuencia respiratoria por tratamiento.

FR (LPM)/Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	21.6	24.6
MINUTO 60	22.4	19.67
INCISIÓN	16.4	15.2
MANIPULACIÓN	16.33	15.67
CORTE	17.13	16.8
SUTURA FINAL	17.47	17.4
POSTOPERATORIO 2H	19.2	21.33
POSTOPERATORIO 4H	21.07	22.87
POSTOPERATORIO 6H	22.53	24.47

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 8 se evidencia el promedio de la medición de la frecuencia respiratoria tomada en 9 tiempos. Todos los promedios se encuentran dentro del rango de referencia (10-30 rpm), considerando que en ambas el mejor tratamiento fue el de menor valor, se puede observar que la frecuencia cardíaca se comportó de mejor manera en el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina desde su administración en el preoperatorio y en los tiempos intraquirúrgicos, sin embargo en las mediciones postoperatorias el grupo que no recibió Gabapentina la frecuencia respiratoria fue de menor promedio que el grupo que si la recibió, sin embargo la frecuencia respiratoria actúa de mejor manera en el grupo Gabapentina en la mayoría de los tiempos de medición. Se resalta que al inicio de las tomas el grupo Gabapentina presentó una FR promedio mayor al grupo control producido por la administración del medicamento oral.

Tabla 9.

Anova promedio de la frecuencia respiratoria por tratamiento.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.83635556	1	0.83635556	0.08192113	0.77838341	4.49399848
Dentro de los grupos	163.348444	16	10.2092778			
Total	164.1848	17				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 9 se puede observar el Anova de la frecuencia respiratoria en perros sometidos a orquiectomía, la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,77) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que estadísticamente significa que no existen diferencias significativas en los promedios de la frecuencia respiratoria entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la variable frecuencia respiratoria en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

Tabla 10.***Promedio de la Presión Arterial Sistólica por tratamiento.***

PAS (mmHg)/Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	135.87	136.87
MINUTO 60	136.33	123.33
INCISIÓN	124.4	117.07
MANIPULACIÓN	124.27	119.4
CORTE	128.67	120.13
SUTURA FINAL	128.53	115.87
POSTOPERATORIO 2H	133.8	123.13
POSTOPERATORIO 4H	134.8	126.07
POSTOPERATORIO 6H	137.73	128.4

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 10 se evidencia el promedio de la medición de la Presión Arterial Sistólica tomada en 9 tiempos. Todos los promedios se encuentran dentro del rango de referencia (100-160 mmHg), considerando que en ambas el mejor tratamiento fue el de menor valor, se puede observar que la PAS se comportó de mejor manera en el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina desde su administración en el preoperatorio hasta la última medición postquirúrgica comparada con el grupo control. Se resalta que al inicio de las tomas el grupo Gabapentina presentó una PAS promedio mayor al grupo control producido por la administración del medicamento oral.

Tabla 11.***Anova promedio de la Presión Arterial Sistólica por tratamiento.***

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	305.29205	1	305.29205	8.818060	0.0090357	4.49399848
Dentro de los grupos	553.9396	16	34.621225			
Total	859.23165	17				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 11 se puede observar el Anova de la Presión Arterial Sistólica en perros sometidos a orquiectomía, la cual indica que se debe rechazar la hipótesis nula ya que el valor p (0,009) es menor al nivel de significancia 0.05, lo que

estadísticamente significa que existe al menos un promedio de PAS que es diferente al resto entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control, o, que los promedios de los grupos son diferentes de forma estadística, es decir que la Gabapentina si influye de manera significativa en la variable Presión Arterial Sistólica en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

Tabla 12.

Promedio de la Presión Arterial Media por tratamiento.

PAM (mmHg)/Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	104.8	104.07
MINUTO 60	106.2	98.4
INCISIÓN	94.53	94.93
MANIPULACIÓN	94.13	97.73
CORTE	96.93	95.8
SUTURA FINAL	97.8	94.4
POSTOPERATORIO 2H	99.93	105.6
POSTOPERATORIO 4H	101.07	107.87
POSTOPERATORIO 6H	103.67	110.73

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 12 se evidencia el promedio de la medición de la Presión Arterial Media tomada en 9 tiempos. Todos los promedios se encuentran dentro del rango de referencia (80-120 mmHg), considerando que en ambas el mejor tratamiento fue el de menor valor, se puede observar que la PAM se comportó de mejor manera en el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina en las mediciones preoperatorias y en las mediciones intraquirúrgicas durante el corte y la sutura final, sin embargo, durante la incisión, manipulación y las tres mediciones postquirúrgica el grupo que no recibió Gabapentina la PAM fue de menor promedio que el grupo que si la recibió, favoreciendo en su mayoría al grupo control esta variable hemodinámica.

Tabla 13.***Anova promedio de la Presión Arterial Media por tratamiento.***

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	6.09005	1	6.09005	0.21559392	0.64867309	4.49399848
Dentro de los grupos	451.964511	16	28.2477819			
Total	458.054561	17				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 13 se puede observar el Anova de la Presión Arterial Media en perros sometidos a orquiectomía, la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,68) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que estadísticamente significa que no existen diferencias significativas en los promedios de la PAM entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la variable presión arterial media en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

Tabla 14.***Promedio de la Presión Arterial Diastólica por tratamiento.***

PAD (mmHg)/Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	79.33	79.4
MINUTO 60	80	77.07
INCISIÓN	73.67	73.27
MANIPULACIÓN	73.87	74.8
CORTE	76.8	75.87
SUTURA FINAL	77.93	74.07
POSTOPERATORIO 2H	81.47	77.6
POSTOPERATORIO 4H	83	79.73
POSTOPERATORIO 6H	84.73	82.73

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 14 se evidencia el promedio de la medición de la Presión Arterial Diastólica tomada en 9 tiempos. Todos los promedios se encuentran dentro del

rango de referencia (60-90 mmHg), considerando que en ambas el mejor tratamiento fue el de menor valor, se puede observar que la PAD se comportó de mejor manera en el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina desde su administración preoperatoria hasta la última medición postquirúrgica a excepción de la manipulación intraquirúrgica comparada con el grupo control. Se resalta que al inicio de las tomas el grupo Gabapentina presentó una PAD promedio mayor al grupo control producido por la administración del medicamento oral.

Tabla 15.

Anova promedio de la Presión Arterial Diastólica por tratamiento.

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	14.6882	1	14.6882	1.22714304	0.28433913	4.49399848
Dentro de los grupos	191.510844	16	11.9694278			
Total	206.199044	17				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 15 se puede observar el Anova de la Presión Arterial Diastólica en perros sometidos a orquiectomía, la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,28) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que estadísticamente significa que no existen diferencias significativas en los promedios de la PAD entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la variable PAD en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

Tabla 16.***Promedio de la temperatura por tratamiento.***

Temperatura °C/Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
MINUTO 0	38.49	38.4
MINUTO 60	38.52	38.2
INCISIÓN	38.19	38.17
MANIPULACIÓN	38.17	38.16
CORTE	38.13	38.05
SUTURA FINAL	38.15	38.12
POSTOPERATORIO 2H	38.22	38.47
POSTOPERATORIO 4H	38.45	38.71
POSTOPERATORIO 6H	38.4	38.83

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 16 se evidencia el promedio de la medición de la temperatura tomada en 9 tiempos. Todos los promedios se encuentran dentro del rango de referencia (37.5-39.2°C), considerando que en ambas el mejor tratamiento fue el de menor valor, se puede observar que la temperatura se comportó de mejor manera en el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina desde su administración prequirúrgica y en los tiempos intraquirúrgicos, sin embargo, en las mediciones postoperatorias el grupo que no recibió Gabapentina la temperatura fue de menor promedio que el grupo que si la recibió, aunque, la temperatura actúa de mejor manera en el grupo Gabapentina en la mayoría de los tiempos de medición.

Tabla 17.***Anova promedio de la temperatura por tratamiento.***

Origen de las variaciones	Suma de cuadrados	Grados de libertad	Promedio de los cuadrados	F	Probabilidad	Valor crítico para F
Entre grupos	0.00845	1	0.00845	0.16601632	0.6890763	4.49399848
Dentro de los grupos	0.81437778	16	0.05089861			
Total	0.82282778	17				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 17 se puede observar el Anova de la temperatura en perros sometidos a orquitectomía, la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,69) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que estadísticamente

significa que no existen diferencias significativas en los promedios de la temperatura entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la variable temperatura en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

4.3 Valoración del dolor postoperatorio en perros sometidos a orquiectomía.

Tabla 18.

Promedio escala de Glasgow.

Toma de muestra	T0 Grupo control	T1 Grupo Gabapentina
2H	0	0
4H	2	1.7
6H	3	1.9

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 18 se puede observar la valoración del dolor postoperatorio desde que se extubo a cada paciente cada 2 horas hasta completar 3 mediciones, se evidencia la superioridad analgésica postoperatoria del grupo que recibió Gabapentina por sobre el grupo control.

Tabla 19.

Anova promedio 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	0.32666667	1	0.32666667	0.19113187	0.6845434	7.70864742
Dentro de los grupos	6.83646667	4	1.70911667			
Total	7.16313333	5				

Elaborado por: El Autor, 2024.

En la tabla 19 se puede observar el Anova de la temperatura en perros sometidos a orquiectomía, la cual indica que se debe aceptar la hipótesis nula ya que el valor p (0,68) es mayor al nivel de significancia 0.05, lo que estadísticamente significa que no existen diferencias significativas en los promedios de la escala del dolor de Glasgow entre el grupo que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina y el grupo control debido a que los promedios de los grupos son iguales de forma estadística, es decir que la Gabapentina no influye de manera significativa en la percepción del dolor en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

5 DISCUSIÓN

El grupo que fue tratado con Gabapentina antes de la cirugía mostró un nivel menor de estrés en comparación con el grupo de control. Sin embargo, los valores promedio de estrés de ambos grupos resultaron ser estadísticamente similares, lo que sugiere que la Gabapentina no tiene un impacto significativo en la reducción del estrés. Es importante destacar que, dado que esta escala de estrés se emplea en el ámbito clínico durante las consultas médicas y no hay herramientas específicas para medir el estrés postoperatorio, no se dispone de estudios sobre su utilización en la evaluación del estrés posterior a la cirugía. Dawson et al. (2016); Turcanu & Papuc (2016) señalan que el manejo médico durante procedimientos de anestesia y cirugía puede afectar significativamente el bienestar de los pacientes. Esto se debe a que el entorno desconocido, así como los estímulos visuales, táctiles y auditivos, pueden generar una sensación de inestabilidad en los individuos, exacerbada por la falta de control sobre la situación. Durante el procedimiento anestésico y quirúrgico, se produce una modificación en la conducta y la experiencia del dolor. En este sentido, Lloyd (2017) y Ryan et al. (2019) argumentan que el dolor también desencadena una respuesta adversa en la adaptación del sistema sensorial, motor e integrativo, lo que puede resultar en cambios en el comportamiento del paciente.

Por otro lado Srithunyarat et al. (2016) señalan que la respuesta de estrés generada por la intervención quirúrgica y el dolor consiguiente pueden afectar negativamente el proceso de recuperación del paciente, por lo que es crucial reducirlos al mínimo, mientras que García & Fernández (2019) explican que el dolor no gestionado puede aumentar significativamente el riesgo de desarrollar condiciones relacionadas con el estrés por dolor en el período de recuperación después de la cirugía. Esto resalta la importancia de emplear herramientas de evaluación del nivel de estrés en animales sometidos a procedimientos quirúrgicos y anestesia con el fin de prevenir los desequilibrios homeostáticos causados por el estrés.

Srithunyarat et al. (2016) examinaron el nivel de estrés en 30 perras sanas que se sometieron a ovariectomía, utilizando la Escala Visual Analógica (EVA) para evaluar el comportamiento de estrés preoperatorio y postoperatorio. Los perros recibieron morfina como premedicación y se observó que, tres horas

después de la extubación, las puntuaciones de la EVA de estrés conductual ($p < 0,0001$) experimentaron una reducción significativa. Atribuido a la capacidad analgésica y depresora del sistema nervioso de la morfina y el protocolo anestésico. Este efecto se atribuyó al efecto analgésico y depresor del sistema nervioso de la morfina, lo que sugiere que el uso preoperatorio de un analgésico y depresor del sistema nervioso puede reducir el estrés postoperatorio. Este hallazgo respalda los resultados del presente estudio, donde se observó un nivel de estrés postoperatorio menor en el grupo que recibió un analgésico preoperatorio.

Santa & De Magalhães (2022) observaron resultados consistentes que mostraron una reducción en los niveles de estrés y dolor después de la administración de Gabapentina. Este hallazgo se produjo durante el tratamiento de un perro hospitalizado que padecía dolor neuropático en una clínica veterinaria en Brasil.

Se determinó que todas las variables hemodinámicas se encontraban dentro de los rangos de referencia en ambos grupos o tratamientos, aunque se observó un mejor comportamiento en favor del grupo que recibió Gabapentina en la mayoría de los momentos medidos. Sin embargo, los promedios de ambos grupos son estadísticamente equivalentes en todos los parámetros fisiológicos, excepto en la presión arterial sistólica (PAS), donde se registró una diferencia estadísticamente significativa entre los promedios de ambos tratamientos. Por lo tanto, se concluye que la Gabapentina sí tiene un impacto significativo en la PAS en perros sometidos a orquiectomía en comparación con el grupo que no la recibió. Estos resultados guardan similitud con los obtenidos en la investigación realizada por Jiménez (2020), la cual evaluó el dolor intraoperatorio en perras sometidas a ooforosalingohisterectomía (OSH) mediante bloqueos epidurales, utilizando las constantes fisiológicas como indicadores. Se analizaron las variables hemodinámicas en los periodos preoperatorio, intraoperatorio y postoperatorio en un total de 15 perras sanas, distribuidas en tres grupos de estudio según el tipo de tratamiento epidural administrado: lidocaína 2 mg/kg, ketamina 3 mg/kg y la combinación de lidocaína-ketamina en las dosis mencionadas. El autor observó una diferencia significativa en los promedios de la presión arterial sistólica (PAS) entre los grupos de estudio, y también se registró una diferencia significativa en la temperatura, lo cual difiere en esta constante según los hallazgos de esta investigación.

No obstante, los resultados contrastan con los obtenidos por Srithunyarat et al., (2016), cuyo estudio se centró en la evaluación del nivel de estrés y la manifestación del dolor en perras sometidas a ovariectomía y premedicadas con morfina. En su conclusión, señalaron que los parámetros fisiológicos utilizados para evaluar el estrés y el dolor inducidos por la cirugía experimentaron cambios significativos. Estos parámetros hemodinámicos incluyeron la frecuencia respiratoria y la temperatura, aunque coincidieron en que no hubo diferencias significativas en la frecuencia cardíaca como en este estudio.

El grupo que recibió Gabapentina mostró un menor promedio en la percepción del dolor en comparación con el grupo control. Sin embargo, los promedios de ambos grupos no mostraron una diferencia estadísticamente significativa ($p > 0,05$), lo que sugiere que la Gabapentina no tiene un efecto significativo en la percepción del dolor. Estos hallazgos coinciden con los resultados obtenidos por Reyes et al. (2017), quienes investigaron la eficacia analgésica de la pregabalina y la Gabapentina administrada oralmente tanto antes como después de la colecistectomía laparoscópica. Concluyeron que tanto la Gabapentina como la pregabalina, en dosis de 300 mg y 150 mg respectivamente, resultaron ser analgésicos efectivos y seguros para reducir el dolor postoperatorio en este tipo de cirugía.

Los resultados son consistentes con los hallazgos de Pandey et al., (2005), quienes investigaron la dosis óptima preventiva de Gabapentina para mitigar el dolor postoperatorio tras una discectomía lumbar. Los pacientes recibieron diferentes dosis preoperatorias de Gabapentina, y el estudio concluyó que aquellos que recibieron una dosis de 600 mg experimentaron una mejoría en el alivio del dolor durante el período perioperatorio.

También coinciden con los hallazgos de Wagner et al. (2008), quienes examinaron el nivel de dolor postoperatorio en perros sometidos a castración electiva u ovariectomía en un grupo de 426 animales divididos en cuatro cohortes: sin tratamiento analgésico perioperatorio ($n = 44$), administración preoperatoria de morfina (144), administración preoperatoria de nalbufina (119) y administración posoperatoria de ketoprofeno (119). Los perros fueron evaluados antes de la anestesia y durante las primeras 4 horas posteriores a la cirugía mientras permanecían en el hospital. Los resultados indicaron que los perros mostraron signos sugestivos de dolor después de la OHE y la castración, y que el

tratamiento analgésico preoperatorio ayudó a mitigar la expresión de comportamientos asociados con el dolor postoperatorio.

También guardan similitud con los resultados obtenidos por Batista & Errigo (2015), quienes examinaron el efecto complementario de 600 mg de Gabapentina en la intensidad del dolor agudo postoperatorio cuando se administró antes de la cirugía en pacientes sometidas a histerectomía abdominal. Las participantes fueron asignadas aleatoriamente a dos grupos: grupo de Gabapentina y grupo control. Los resultados indicaron que la administración preoperatoria de Gabapentina en dosis de 600 mg constituye una opción terapéutica viable para la analgesia preoperatoria en histerectomía abdominal. Sin embargo, en este estudio se observó una diferencia estadísticamente significativa entre ambos grupos ($p < 0,05$) en relación con el dolor postoperatorio, lo que sugiere que la Gabapentina influye en la percepción del dolor después de este tipo de cirugía.

Medel (2020) respalda estos hallazgos en su investigación sobre el uso de una dosis preoperatoria de Gabapentina para la analgesia perioperatoria en pacientes sometidos a artroplastia total de cadera. En su estudio, dividió a los participantes en dos grupos: uno que recibió una dosis preoperatoria de Gabapentina de 600 mg por vía oral y otro que recibió tres dosis de 300 mg por vía oral tres veces al día después de la cirugía. Concluyó que el grupo que recibió Gabapentina 600 mg por vía oral preoperatoria experimentó una mayor mejoría en la clasificación del dolor según la escala utilizada.

Bedoya (2012) llevó a cabo una revisión exhaustiva de la literatura sobre el efecto de una única dosis preoperatoria de Gabapentina en la analgesia postoperatoria. El autor realizó una revisión sistemática que abarcó ensayos clínicos controlados realizados en pacientes adultos sometidos a diversas intervenciones quirúrgicas. De los 155 artículos encontrados, 16 cumplían con los criterios de inclusión establecidos. Las dosis de Gabapentina utilizadas oscilaron entre 300 mg y 1200 mg, y el intervalo de administración varió de dos a una hora antes de la cirugía. El autor concluyó que hubo una diferencia estadísticamente significativa en el manejo del dolor con el uso de Gabapentina preoperatoria ($p < 0,01$) en comparación con el placebo evaluado en el período postoperatorio inmediato.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusiones

El grupo que recibió la Gabapentina tuvo un menor nivel de estrés que el grupo control, pero no influye de forma significativa en la reducción de estrés.

La Gabapentina influye de manera significativa en la presión arterial sistólica en perros sometidos a orquiectomía comparado con el grupo que no la recibió.

El grupo Gabapentina mostró una mayor eficacia analgésica sobre el grupo control, pero no influye de manera significativa en reducir la percepción del dolor.

6.2 Recomendaciones

Implementar prácticas Pet Friendly en la administración de medicación oral para las mascotas con el fin de reducir el estrés asociado.

Ampliar el conjunto de variables hemodinámicas consideradas para detectar posibles disparidades entre los distintos protocolos.

Realizar investigaciones que comparen el uso de dosis preoperatorias de Gabapentina con otros analgésicos para controlar el dolor perioperatorio en procedimientos similares a la orquiectomía en perros.

Realizar el mismo tipo de estudio, pero en perras sometidas a ovariectomía u otros tipos de procedimientos quirúrgicos.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J., Corpus, E., & García, A. (2019). *Eficacia de la gabapentina versus piroxicam prequirúrgico en el manejo del dolor postoperatorio en pacientes intervenidos por hernia de disco lumbar* [Tesis de grado]. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Amundarain, M. (2018). *Estudio computacional del receptor GABA α 1 β 2 γ 2 y su interacción con moléculas de interés biológico en el sitio de unión de benzodiazepinas*. [Universidad Nacional Del Sur]. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/80885/CONICET_Digital_Nro.9055fee5-f857-4ecf-960e-a5a4295f5f16_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y
- Arteaga, N. (2020). *Evaluación de la efectividad analgésica posoperatoria mediante bloqueo del plano transversal del abdomen (bloqueo PTA) en perros sometidos a cirugías del tracto reproductor y tracto gastrointestinal en la Clínica Veterinaria Dr.Pet*. [Tesis de grado, Universidad Católica Santiago de Guayaquil]. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15556/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-90.pdf>
- Ateuves. (2014, October 16). *Parámetros fisiológicos en perros y gatos*. Ateuves Para El Auxiliar Veterinario. https://ateuves.es/parametros-fisiologicos-en-perros-y-gatos/tabla_parametros_exploracion/#prettyPhoto
- Ball, O. (2021). *The role of GABA receptors in orofacial pain*. [Trabajo de fin de grado, Universidad Europea]. <https://titula.universidadeuropea.com/handle/20.500.12880/489>
- Barragán, A. (2022). *Diseño in silico de análogos de baclofeno como potenciales agonistas del receptor GABAB* [Tesis de grado]. Universidad Autónoma del Estado de Morelos .
- Batista, J., & Errigo, M. (2015). Gabapentina preoperatoria como adyuvante en el manejo del dolor agudo postoperatorio en histerectomía abdominal. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*, 5, 200–20422. https://scielo.isciii.es/pdf/dolor/v22n5/03_original2.pdf
- Bedoya, J. (2012). *Única dosis de Gabapentin preoperatorio para analgesia postoperatoria: Revisión de literatura*. [Trabajo de grado, Universidad Colegio Mayor del Rosario].

- <https://repository.urosario.edu.co/server/api/core/bitstreams/85bdb669-b4bf-485c-84bd-d73087796649/content>
- Belmonte, A. (2020). *Alteración en el hipocampo de la expresión y distribución de los receptores ampa y de gabab en la enfermedad de alzheimer*. [Tesis de grado]. Universidad de Castilla-La Mancha.
- Bendaña, J. E. (2020). Dolor neuropático: actualización en definiciones y su tratamiento farmacológico. *Revista Médica Hondureña*, 88(1), 48–51. <https://doi.org/10.5377/rmh.v88i1.11591>
- Beraun, A., Figueroa, D., & Chunga, P. (2021). Regarding the Glasgow blatchford scale. *Gaceta Medica de Mexico*, 157(5), 570. <https://doi.org/10.24875/GMM.21000277>
- Bujedo, B. M., Santos, S. G., Azpiazu, A. U., & López, A. O. (2020). Clinical pathophysiology in patients with sickle cell disease: The transition from acute to chronic pain. *Revista de La Sociedad Espanola Del Dolor*, 27(4), 257–268. <https://doi.org/10.20986/RESED.2020.3814/2020>
- Bujer, N. (2022). *Utilización de Gabapentina como terapéutica multimodal del dolor neuropático* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Río Negro]. <https://rid.unrn.edu.ar/bitstream/20.500.12049/9375/1/Finalizacion%20de%20TFG%20Bujer%20Nahir%20Miriam.pdf>
- Cabezas, M., & Sanchez, C. (2021). Tratamiento del dolor crónico felino, ¿qué hay y qué habrá? *Servicio Anestesia & Analgesia Hospital Veterinario Puchol*, 8–14. <https://axoncomunicacion.net/wp-content/uploads/2021/02/TRATAMIENTO-DEL-DOLOR-CRONICO-FELINO.pdf>
- Caicedo, N., & Pañuela, L. (2022). Detección de dolor apartir de señales de EEG. *Revista EIA*, 19(38), 1–18. <https://doi.org/10.24050/reia>
- Castillo, 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>
- Correa, D., & Espinosa, H. (2021). *Generalidades sobre manejo del dolor en caninos sometidos a esterilización*. [Revisión de literatura, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/5cd218f8-1baa-4c43-9b27-11db86935975/content>

- Dávila, J. M., Herlinda, A., González, V., Carlos, J., & Vilchis, A. (2023). Innovación en la Robótica Médica para la Rehabilitación de Miembro Superior. In *Komputer sapiens* (Vol. 1). <http://www.komputersapiens.org>,
- Dawson, L. C., Dewey, C. E., Stone, E. A., Guerin, M. T., & Niel, L. (2016). A survey of animal welfare experts and practicing veterinarians to identify and explore key factors thought to influence canine and feline welfare in relation to veterinary care. In *Animal Welfare* (Vol. 25, Issue 1, pp. 125–134). Universities Federation for Animal Welfare. <https://doi.org/10.7120/09627286.25.1.125>
- Flores, F. (2021). Manejo analgésico integral en animales de producción y compañía. *Revista Científica de La Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador*, V(20), 65–69. <https://doi.org/10.5281/zenodo.10641015>
- Fritzler, L. (2021). *Actualización en el diagnóstico y tratamiento precoz de la displasia de cadera* [Tesis de grado]. Universidad Nacional del Litoral.
- GAD Municipal de Guayaquil. (2016). *Ordenanza de apoyo a la protección integral de los animales de compañía. Gaceta Oficial N°48*. . Gobierno Autónomo Descentralizado Municipal de Guayaquil . <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/Documentos/Gacetas/Periodo%202014-2019/Gaceta%2048.pdf>
- GAD Municipal de Guayaquil. (2020). *Ordenanza que regula la protección, tenencia y control de la fauna urbana en el cantón Guayaquil. Gaceta Oficial N°27*.
- García, C., & Fernández, B. (2019). *Respuestas comportamentales y fisiológicas en situaciones de estrés en el perro y el gato* [Memoria de grado, Universitat Autònoma de Barcelona]. <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/669554/cgmfb1de1.pdf?sequence=1>
- García-Cabrera, M. C., Guerron-Morales, O. T., Astaiza-Martínez, J. M., & Benavides-Melo, C. J. (2021). Sistema endocannabinoide y cannabidiol en el manejo del dolor en perros: revisión narrativa. *Revista Colombiana de Ciencias Químico-Farmacéuticas(Colombia)*, 50(3), 791–811. <https://doi.org/10.15446/rcciquifa.v50n3.92935>
- Gazzolo, M., Catalano, M., & Nejamkin, P. (2018). *Manejo del dolor neuropático en amputación*. [Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos

- Aires]. <https://ridaa.unicen.edu.ar:8443/server/api/core/bitstreams/0674d6d0-a779-46f6-8d4d-46c077e2f786/content>
- Gobierno Nacional de la República del Ecuador. (2016). *Reglamento de tenencia y manejo responsable de perros*. <https://enlace.17d07.mspz9.gob.ec/biblioteca/juri/REGLAMENTOS/perros.pdf>
- Govea, N. (2013). *Evaluación analgésica de la combinación de gabapentina con dexmedetomidina y gabapentina con fentanilo en perras sometidas a ovariectomía bajo anestesia general con isoflurano* [Tesis de grado]. Universidad Autónoma del Estado de México .
- Gutiérrez, M. (2022). *Efecto del 17 β -Estradiol sobre la función de los receptores GABA α 6 en un modelo de fibromialgia en ratas* [Tesis de grado, Instituto Politécnico Nacional]. <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/3998>
- Hottes, E., Santos, C., Souza, H., Lima, M., & Castro, R. (2021). Studies using HPLC-PDA in gabapentin n-derivatization reactions with 9-fluorenylmethyl chloroformate (FMOC-CL). *Química Nova*. <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170719>
- Jiménez, A. (2020). *Valoración del dolor intraoperatorio: cambios en las expresiones faciales y alteraciones termográficas infrarrojas en perras sometidas a ooforosalinguistrectomía (OSH) con bloqueos epidurales* [Informe de trabajo social, Universidad Autónoma Metropolitana]. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/d68372d7-658b-45d0-bf38-730ce455a9dd/250711.pdf>
- Kruszka, M., Graff, E., Medam, T., & Masson, S. (2021). Clinical evaluation of the effects of a single oral dose of gabapentin on fear-based aggressive behaviors in cats during veterinary examinations. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 259(11), 1285–1291. <https://doi.org/10.2460/JAVMA.20.06.0307>
- Lloyd, J. K. F. (2017). Minimising stress for patients in the veterinary hospital: Why it is important and what can be done about it. *Veterinary Sciences*, 4(2). <https://doi.org/10.3390/vetsci4020022>
- Luengas, I. (2020). *Relevancia del receptor GABAB en el proceso de mielinización durante el desarrollo en rata*. [Universidad del País Vasco]. https://addi.ehu.es/bitstream/handle/10810/49103/TFG_Luengas_Escuza_Irene.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Mayer, T. (2022). *Avaliação do efeito da gabapentina sobre a frequência cardíaca, frequência respiratória, pressão arterial e parâmetros ecocardiográficos em felinos saudáveis* [Tesis de maestría, Universidad Federal do Rio Grande Do Sul]. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/239174>
- Medel, L. (2020). *Eficacia del uso de gabapentina como adyuvante en la analgesia postoperatoria en pacientes sometidos a artroplasia total de cadera*. [Tesis de grado., Universidad Veracruzana]. <https://cdigital.uv.mx/bitstream/handle/1944/51380/MedelCarrilloLeticia.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Mich, P. M., Hellyer, P. W., Kogan, L., & Schoenfeld-Tacher, R. (2010). Effects of a pilot training program on veterinary students' pain knowledge, attitude, and assessment skills. *Journal of Veterinary Medical Education*, 37(4), 358–368. <https://doi.org/10.3138/jvme.37.4.358>
- Ochoa, M. (2022). *Relación entre el dolor neuropático y la producción de citocinas, durante la encefalomiелitis experimental autoinmune*. [Tesis de grado, Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada, Baja California]. https://cicese.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1007/3677/1/Tesis%20Miryam%20Ochoa%20Agredano_24%20feb%202022.pdf
- Overall, K. (2013). *Manual of clinical behavioral medicine for dogs and cats*. Elsevier.
- Pandey, C. K., Navkar, V., Giri, J., Raza, M., Behari, S., Singh, R. B., Singh, U., & Singh, P. K. (2005). Evaluation of the Optimal Preemptive Dose of Gabapentin for Postoperative Pain Relief After Lumbar Discectomy A Randomized, Double-Blind, Placebo-Controlled Study. *Journal Neurosurg Anesthesiol* , 17(2), 65–68.
- Peña, D., & Rey, D. (2022). *Manejo del dolor en felinos en cirugía ortopédica*. [Revisión de literatura, Universidad Cooperativa de Colombia]. <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/457af39c-9245-434f-a410-1096299ab3ed/content>
- Pérez, S. (2022). *Diseño y análisis in silico de derivados de 1,2,4-oxadiazol como potenciales agentes terapéuticos del receptor GABAB* [Tesis de grado]. Universidad Autónoma del Estado de Morelos.

- Rabbani, A. H., Ullah, Q., Naseer, O., Gardezi, F. H., Shahid, M., Hussain, K., Saleem, T., Ali, A., Khan, Y. R., & Waheed, A. (2021). Comparative Multimodal Palliative efficacy of gabapentin and tramadol by Using Two Pain Scoring Systems in Cats Undergoing Ovariohysterectomy. *Acta Veterinaria*, 71(4), 417–434. <https://doi.org/10.2478/acve-2021-0035>
- Reyes, R., Juárez, J., & De los Ríos, G. (2017). Comparación de pregabalina y gabapentina en perioperatorio de colecistectomía laparoscópica. *Revista Mexicana de Anestesiología*. <https://www.medigraphic.com/pdfs/rma/cma-2017/cma171b.pdf>
- Rodríguez, E. (2022). *Participación del receptor GABA α 6 en el dolor neuropático inducido por el daño a los nervios espinales*. [Tesis de grado, Centro de Investigación y de Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional]. <https://repositorio.cinvestav.mx/handle/cinvestav/4088>
- Rodríguez, E., & Granados, V. (2020). La percepción del dolor. *Milenario, Ciencia y Arte*, 9(16), 16–18. <https://www.milenaria.umich.mx/ojs/index.php/milenaria/article/view/136/65>
- Ryan, S., Bacon, H., Endenburg, N., Hazel, S., Jouppi, R., Lee, N., Seksel, K., & Takashima, G. (2019). WSAVA animal welfare guidelines for veterinary practitioners and veterinary teams. *Journal of Small Animal Practice*, 60(5), 265–267.
- Salinas, F. (2022). Dolor en la persona con lesión medular. *Revista Colombiana de Medicina Física y Rehabilitación*, 32, 265–275. <https://doi.org/10.28957/rcmfr.369>
- Sánchez, L., Téllez, E., López, C., Arvizu, L., & Solís, N. (2021). Técnica quirúrgica orquiectomía. In *Técnicas quirúrgicas para el control reproductivo en animales de compañía en áreas rurales* (pp. 47–55). https://fmvz.unam.mx/fmvz/publicaciones/archivos/Tecnicas_Quirurgicas.pdf
- Sánchez, U. (2020). *Síntesis estereoselectiva de análogos de GABA* [Tesis de grado, Universidad Autónoma del Estado de Morelos]. <http://www.riaa.uaem.mx/xmlui/bitstream/handle/20.500.12055/3282/SAMJRV03.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Santa, L., & De Magalhães, B. (2022). *Uso da gabapentina para redução de stresse em cães hospitalizados*. [Escola Universitária Vasco Da Gama].

- <https://comum.rcaap.pt/bitstream/10400.26/41818/1/Disserta%c3%a7%c3%a3o%20Laura%20Magalh%c3%a3es.pdf>
- Solano, M. J., & Villalobos, G. (2022). Principios básicos del abordaje del dolor. *Revista Ciencia y Salud Integrando Conocimientos*, 6(1), 57–62. <https://doi.org/10.34192/cienciaysalud.v6i1.379>
- Srithunyarat, T., Höglund, O. V., Hagman, R., Olsson, U., Stridsberg, M., Lagerstedt, A. S., & Pettersson, A. (2016). Catestatin, vasostatin, cortisol, temperature, heart rate, respiratory rate, scores of the short form of the Glasgow composite measure pain scale and visual analog scale for stress and pain behavior in dogs before and after ovariohysterectomy. *BMC Research Notes*, 9(1). <https://doi.org/10.1186/s13104-016-2193-1>
- Taylor, C. P., & Harris, E. W. (2020). Analgesia with gabapentin and pregabalin may involve N-methyl-D-aspartate receptors, neurexins, and thrombospondins. In *Journal of Pharmacology and Experimental Therapeutics* (Vol. 374, Issue 1, pp. 161–174). American Society for Pharmacology and Experimental Therapy. <https://doi.org/10.1124/JPET.120.266056>
- Teixeira, T., Freisleben, P., Coelho, G., & Champion, T. (2020). Efeitos de gabapentina sobre parâmetros cardiovasculares de gatos hígidos. *Universidade Federal Da Fronteira Sul*.
- Turcanu, N., & Papuc, L. (2016). Endocrine and Behavioural Response of Dog in Stress Conditions. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine*, 73(2), 238–242.
- Vélez, D. (2022). *Ozonoterapia para el manejo clínico en perros domésticos (canis lupus familiaris) con discoespondilosis y disminución del espacio intervertebral, Lima-Perú en el año 2021*. [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/5255/VET-V%c3%a9lez%20Figueroa%2c%20David%20Omar.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vidal, J. (2020). Versión actualizada de la definición de dolor de la IASP: un paso adelante o un paso atrás. *Revista de La Sociedad Española Del Dolor*. <https://doi.org/10.20986/resed.2020.3839/2020>
- Villarroel, P. (2020). *Manejo del dolor neuropático en pacientes oncológicos caninos mediante el uso de gabapentina y pregabalina en la clínica veterinaria UDLA*. [Universidad de las Américas].

<https://dspace.udla.edu.ec/bitstream/33000/12008/1/UDLA-EC-TMVZ-2020-12.pdf>

- Visbal, A. (2021). *Bloqueos locorregionales en miembro pelviano en perros*. [Monografía de grado, Universidad de Ciencia Aplicadas y Ambientales]. <https://repository.udca.edu.co/bitstream/handle/11158/3840/Monografia%20Alejandra%20Visbal%20Bernal%20F.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Wagner, A., Worland, G., Glawe, C., & Hellyer, P. (2008). Multicenter, randomized controlled trial of pain-related behaviors following routine neutering in dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 233(1), 109–115.

ANEXOS

Figura 1.

Hoja de registro del muestreo.

Grupo 0 G	Minuto 0	Minuto 60	Intraquirúrgico				Postoperatorio		
			I	M	C	SF	2H	4H	6H
Nivel de estrés									
Frecuencia Cardíaca									
Frecuencia Respiratoria									
Presión Arterial Sistólica									
Presión Arterial Media									
Presión Arterial Diastólica									
Temperatura									
Escala Glasgow									
Grupo 1	Minuto 0	Minuto 60	Intraquirúrgico				Postoperatorio		
			I	M	C	SF	2H	4H	6H
Nivel de estrés									
Frecuencia Cardíaca									
Frecuencia Respiratoria									
Presión Arterial Sistólica									
Presión Arterial Media									
Presión Arterial Diastólica									
Temperatura									
Escala Glasgow									

I: INCISION - M: MANIPULACIÓN - C: CORTE - ST: SUTURA FINAL

Elaborado por: El Autor, 2024.

Figura 2.

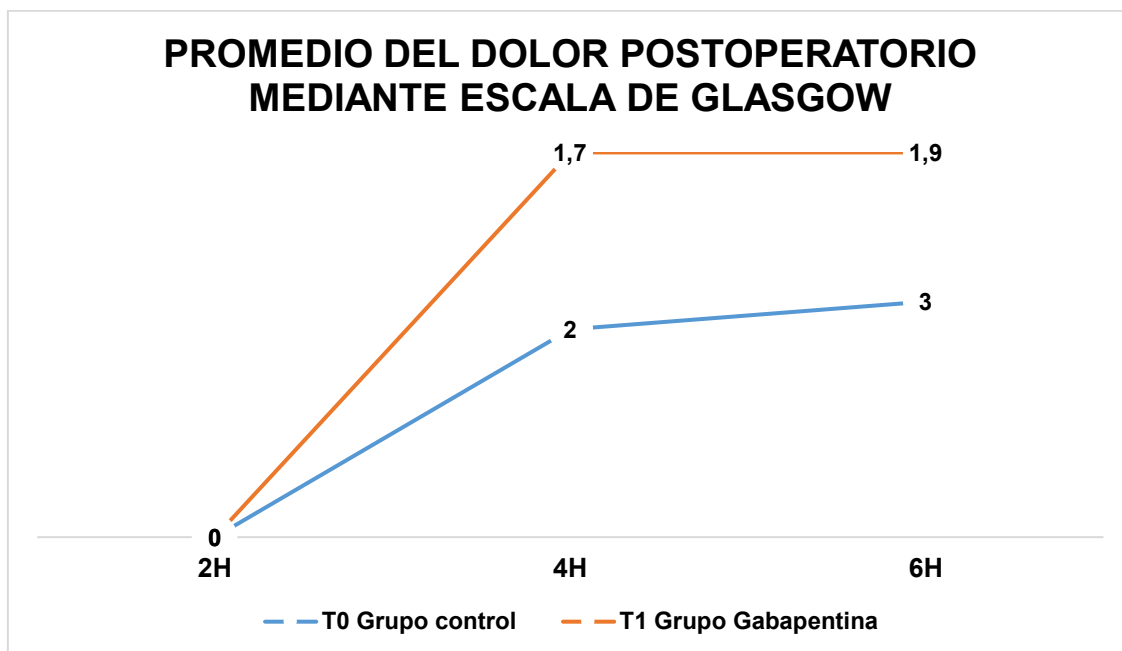
Parámetros fisiológicos del perro.

Parámetro	Fórmula	Valor normal (perro)
Frecuencia respiratoria (resp/min)(rpm)	FR	10-30
Frecuencia cardíaca (pul o lat/min) (ppm/lpm)	FC	60-180
Tiempo de relleno capilar (s)	TRC	< 2
Temperatura corporal (°C)	Tª	37,5-39,2
Presión arterial sistólica (mm Hg)	PAS	100-160
Presión arterial media (mm Hg)	$PAM = [(PAS - PAD)/3] + PAD$	80-120
Presión arterial diastólica (mm Hg)	PAD	60-90
Producción de orina (ml/kg/h)	OUTPUT URINARIO	1-2

Fuente: Ateuves (2014).

Figura 3.

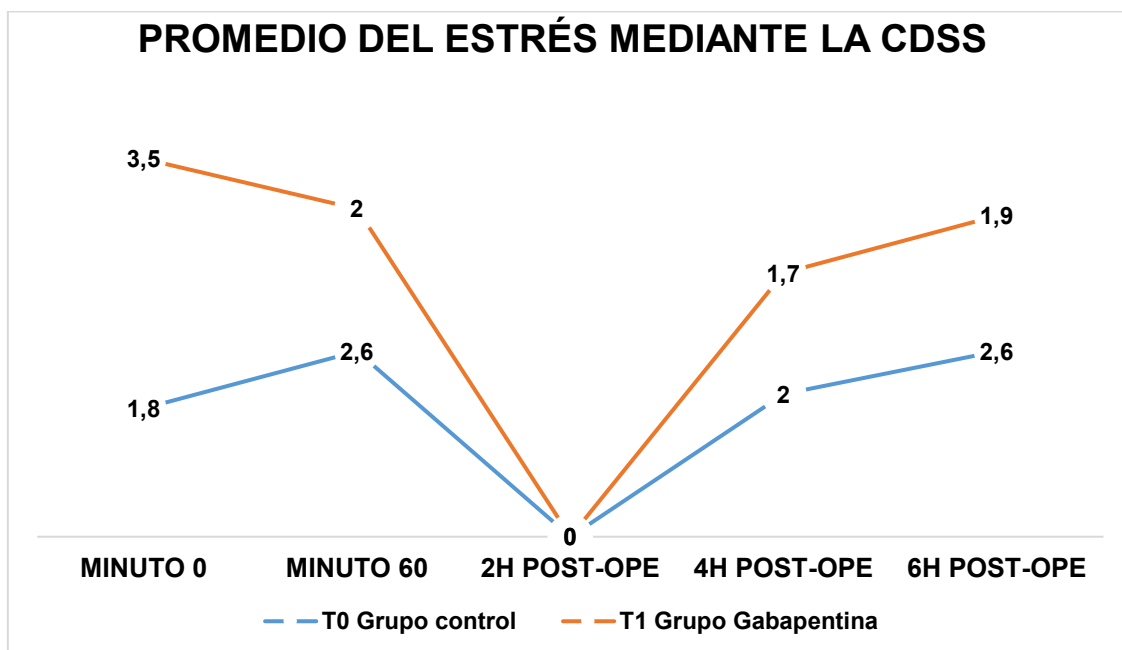
Gráfico de línea que muestra la distribución del promedio del dolor postoperatorio a favor del grupo Gabapentina.



Elaborado por: El Autor, 2024.

Figura 4.

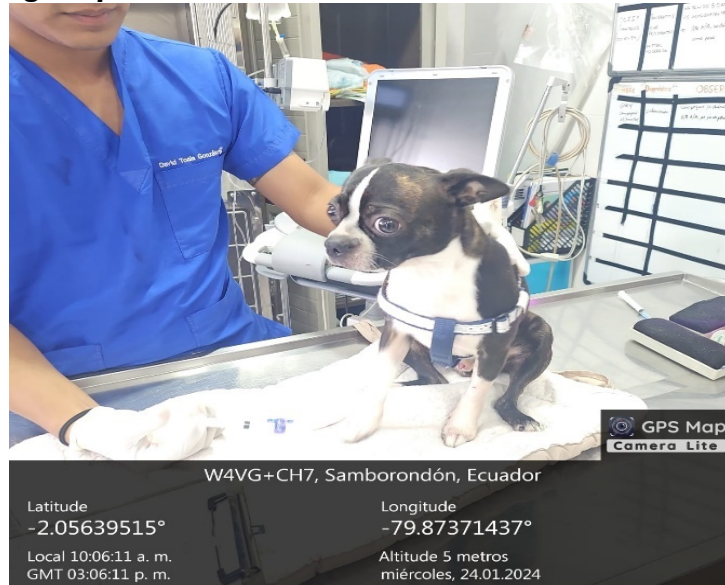
Gráfico de línea que muestra la distribución del promedio del nivel de estrés a favor del grupo Gabapentina.



Elaborado por: El Autor, 2024.

Figura 5.

Preparación anestésica de un paciente perteneciente al grupo gabapentina.



Elaborado por: El autor, 2024.

Figura 6.

Recuperación anestésica de un paciente del grupo Gabapentina que no evidencia estrés postoperatorio.



Elaborado por: El Autor, 2024.

APÉNDICES

Apéndice N° 1.

Escala del dolor agudo canino de Colorado State University.

ESCALA DE DOLOR AGUDO CANINO				
DOLOR	EJEMPLO	COMPORTAMIENTO	RESPUESTA A PALPACIÓN	TENSIÓN
0		☐ Cómodo mientras descansa. ☐ Feliz ☐ No molesta la herida o sitio de cirugía. ☐ Se interesa por su alrededor.	☐ No demuestra molestias al palpar la herida o sitio de cirugía.	Mínimo
1		☐ Feliz pero un poco incómodo/inquieto.	☐ Reacciona a la palpación de la herida o sitio de cirugía, se estremece o gime.	Leve
2		☐ Se ve incómodo mientras descansa. ☐ Puede gemir o llorar y puede lamer o frotar la herida o sitio de la cirugía. ☐ Orejas caídas, expresión facial preocupada (cejas arqueadas, ojos saltones). ☐ Reacio a responder cuando se le hace señas. ☐ No se interesa por interactuar con personas o alrededores, pero mira de vez en cuando.	☐ Retrocede, gime, llora o se aleja.	Leve a Moderada
3		☐ Inestable, llorando, gimiendo, mordiéndolo o masticando la herida o sitio de cirugía. ☐ Protege la herida o el sitio de la cirugía al alterar la distribución del peso (cojeando, cambiando de posición del cuerpo). ☐ Puede no estar dispuesto a mover todo o parte del cuerpo.	☐ Puede ser sutil (aumento de la frecuencia respiratoria). ☐ Puede ser dramático, como un grito agudo, un gruñido, una mordedura o una amenaza de mordedura, y / o alejarse.	Moderada
4		☐ Constantemente gimiendo o gritando cuando está desatendido. ☐ Puede morder o masticar la herida, es poco probable que se mueva. ☐ Potencialmente no responderá a los alrededores. ☐ Difícil de distraer del dolor.	☐ Lloro a la palpación no dolorosa (puede estar experimentando alodinia o teme que el dolor pueda empeorar). ☐ Puede reaccionar agresivamente a la palpación.	Moderada a Severa

Fuente: Mich et al. (2010).