

**Universidad de Panamá**

**Facultad de Medicina Veterinaria**

**Escuela de Medicina Veterinaria**

**“EFECTO ANTINOCICEPTIVO DEL CLORHIDRATO DE LIDOCAÍNA  
INTRAOPERATORIO EN OVARIOHISTERECTOMÍA LATERAL EN CANINOS  
EN DOS CLÍNICAS DE PANAMÁ”**

**Asesor Interno:**

Dr. Alexander Pérez

**Asesor externo:**

Dr. Jonathan Mendoza R.

**Estudiante:**

Stephanie Ortiz

8-929-1133

Primer semestre, 2023

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero agradecer a Dios por guiar siempre mi camino, por ser mi fuente de fuerza e inspiración.

A mis padres quienes, con su gran esfuerzo y sacrificio, me apoyaron moral, emocional y económicamente durante toda mi formación académica.

A Luis Alejandro, por ser un apoyo incondicional desde el inicio y durante toda mi formación universitaria.

A mis amigas y amigos, quienes estuvieron junto a mí en todo el trayecto de mi vida universitaria.

A mis pacientes, que son los que me inspiran a amar esta carrera, ellos son por quienes me esfuerzo, porque mi mayor satisfacción es calmar sus dolencias y curar sus enfermedades.

A los docentes Médicos Veterinarios quienes con su gran conocimiento contribuyeron en mi formación académica.

A la Clínica Veterinaria Pet Village y Clínica Veterinaria Pet Village Chiquí por la prestación de sus equipos, así como a todo su personal por permitirme realizar esta investigación en sus instalaciones.

A la Dra. Crissia Mendoza por ser una de mis guías durante mis últimos años de formación académica.

Un agradecimiento especial al Dr. Jonathan Mendoza quien de forma desinteresada colaboró en el desarrollo de la parte práctica de esta tesis, así también al Dr. Alexander Pérez, gracias por su paciencia y gran ayuda para llevar a cabo el desarrollo de este proyecto de titulación.

## DEDICATORIA

A mi mamá y mi papá, personas perseverantes, abnegadas y trabajadoras.

Ustedes me enseñaron a ser perseverante, que la vida no se trata de ganar siempre y que a pesar de los grandes obstáculos que se presenten en mi camino nunca debo rendirme. Ustedes son mi gran tesoro y ejemplo a seguir.

A mi familia, el pilar más valioso en mi vida, mis personas especiales, ustedes constituyen mi gran motor para seguir adelante

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>8</b>
<b>1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR.....</b>	<b>10</b>
<b>1.2 ANTECEDENTES .....</b>	<b>12</b>
<b>1.3 JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>16</b>
<b>1.4 OBJETIVOS.....</b>	<b>18</b>
<b>1.5 HIPÓTESIS .....</b>	<b>18</b>
<b>1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....</b>	<b>18</b>
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1 Concepto de dolor.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2 Tipos de Dolor .....</b>	<b>21</b>
<b>2.3 Definición de Nocicepción.....</b>	<b>23</b>
<b>2.4 Fisiopatología del dolor .....</b>	<b>26</b>
<b>2.5 Manifestaciones clínicas asociados al dolor en pequeños animales.</b>	<b>27</b>
<b>2.6 Evaluación del dolor intraoperatorio .....</b>	<b>28</b>
<b>2.7 Infusión Intravenosa Continua (IIC).....</b>	<b>30</b>
<b>2.8 Agentes químicos empleados para el control del dolor .....</b>	<b>30</b>
<b>2.9 Descripción de los analgésicos en el estudio.....</b>	<b>31</b>
<b>2.10 Descripción de los anestésicos en el estudio.....</b>	<b>35</b>
<b>2.11 Generalidades de la Anestesia.....</b>	<b>36</b>
<b>2.12 Riesgo Quirúrgico .....</b>	<b>40</b>
<b>2.13 Evaluación pre anestésica del paciente .....</b>	<b>41</b>
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>43</b>
<b>4. RESULTADOS.....</b>	<b>49</b>
<b>5. DISCUSIÓN.....</b>	<b>54</b>
<b>6. CONCLUSIONES.....</b>	<b>55</b>
<b>7. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>8. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA .....</b>	<b>57</b>
<b>9. ANEXOS .....</b>	<b>65</b>

## INDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1</b> Clasificación de los nociceptores en función de los estímulos estresantes que lo activa.....	24
<b>TABLA 2</b> Clasificación de los nociceptores en función de su localización anatómica .....	24
<b>TABLA 3</b> Valores críticos en animales anestesiados.....	29
<b>TABLA 4.1</b> Registro de variables de primera incisión .....	49
<b>TABLA 4.2</b> Registro de variables de la manipulación de tejidos.....	50
<b>TABLA 4.3</b> Registro de variables en el momento de la extracción de ovarios, útero y trompas de falopio .....	51
<b>TABLA 4.4</b> registro de variables en el momento de las suturas finales.....	52

## RESUMEN

Esta investigación se realizó en la Clínica Veterinaria Pet Village y Pet Village Chiriquí, se evaluó el efecto nociceptivo intraoperatorio del clorhidrato de lidocaína al 2% por vía intravenosa a una dosis de 2 mg/kg/hora en solución de cloruro de sodio al 0,09%.

Se emplearon 30 caninos de diferentes razas, las cuales fueron sometidas a ovariectomía lateral, de las cuales 15 recibieron analgesia y las restantes fueron operadas sin ningún tipo de analgesia intraoperatorio, como indicadores se usaron las variables fisiológicas como: frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, oximetría de pulso (saturación de oxígeno), temperatura, tiempo de llenado capilar y también el consumo de isoflurano como anestésico inhalatorio, las cuales se registraron mediante el uso de monitor multiparámetros en cuatro momentos quirúrgicos: incisión lateral, manipulación de los tejidos, extracción de ovarios, útero, trompas de falopio y en las suturas finales, se utilizó la técnica estadística comparación de grupos.

El clorhidrato de lidocaína mostró ser eficaz en el control del dolor en los cuatro momentos de la cirugía, ya que se observaron diferencias significativas en los valores obtenidos en el grupo experimental, ya que sus valores fueron más bajos que los del grupo control.

## INTRODUCCIÓN

La ovariectomía (OVH) es una técnica quirúrgica empleada principalmente para el control de natalidad en perros (Salamanca et al., 2011), su realización se asocia con un nivel de dolor moderado (Mathews et al., 2014).

La definición de la Asociación Internacional para el Estudio del Dolor (IASP) que dice "El dolor es una experiencia sensorial y emocional desagradable asociada a una lesión real o potencial o descrita en los términos de dicha lesión", es realmente perfecta al recoger los diferentes componentes del dolor e identificar, por tanto, los diferentes tipos de dolor. La lesión tisular representa el dolor nociceptivo por estímulo de los receptores del dolor (nociceptores) y ser a la vez la causa u origen de dolor. Las vías y mecanismos de transmisión nerviosa y sensorial del estímulo doloroso identifican los mecanismos fisiopatológicos del dolor, y a su vez la lesión o alteración de las mismas representan el dolor neuropático. Por último, la percepción y vivencia cognitiva y conductual del dolor representa la experiencia personal individual y psicológica del dolor y la propia alteración de la vivencia del dolor constituirá el área de dolor psicógeno, tipo de dolor que difícilmente ha sido reconocido como tal. (Vidal Fuentes, J. 2020)

Todo procedimiento quirúrgico produce un grado importante de dolor postoperatorio (KEHLET, H.; HOLTE, K. 2001). La evidencia actual indica que la mayoría de los animales reciben un deficiente grado de analgesia durante el periodo postoperatorio (FONDA, D., 2007). Esto contrasta con el reconocimiento en medicina veterinaria, que el tratamiento integral de un paciente debe incluir un

adecuado protocolo para tratar el/los episodios dolorosos. Debido a que los animales sienten y anticipan el dolor por mecanismos similares a los humanos, el énfasis dado en medicina humana debe ser aplicado en medicina veterinaria. (MORTON, C.M.; REID, J. et al, 2005).

Pisera define analgesia como una reducción o anulación del dolor. (PISERA, D. 2004) La analgesia preventiva fue propuesta en 1988 por Patrick Wall e introducida por Woolf en 1991 y se refiere a la aplicación de técnicas analgésicas antes de exponer al paciente a estímulos nocivos (THURMON, J.; et al 2003), se sugiere además que el analgésico administrado antes del trauma quirúrgico puede mostrar mayor eficacia que cuando se lo administra sólo después de la cirugía. Wall y Woolf y Chong, basándose en estudios animales, plantearon la hipótesis de que un tratamiento preventivo con analgésicos prevendría la instauración del proceso de hipersensibilidad, disminuyendo la presentación de hiperalgesia y reduciendo la intensidad del dolor postoperatorio. (WOOLF, C.J.; CHONG, M.S, 1993).

## 1.1 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA A INVESTIGAR

La anestesiología veterinaria es una disciplina que ha experimentado un enorme desarrollo en los últimos años, debido a la complejidad y diversidad de técnicas anestésicas y analgésicas que pueden aplicarse en la actualidad. Así lo especifica Francisco Laredo, catedrático del Departamento de Medicina y Cirugía Animal y responsable del Servicio de Anestesia en el Hospital Veterinario de la Universidad de Murcia.

F. Laredo también destaca la generalización del uso de sistemas de monitorización básica y avanzada, técnicas de soporte cardiorrespiratorio y la mejor comprensión y manejo del dolor perioperatorio.

AVEPA (2014) menciona que cualquier planteamiento que considere al dolor como beneficioso ignora las consecuencias patológicas del dolor no tratado, sufrimiento innecesario, estrés y ansiedad, comportamientos agresivos, conductas compulsivas y automutilación, disminución en la ingesta de comida y agua, potenciación de la fase catabólica, supresión del sistema inmunitario, retraso de la cicatrización, taquipnea y respiración superficial que puede producir hipercapnia y acidosis, sensibilización periférica y central que agudiza el dolor y lo cronifican, mayor riesgo anestésico al precisarse de más profundidad anestésica.

Actualmente, se han desarrollado diferentes métodos para evaluar el dolor como escala de dolor compuesta de Glasgow (CMPS), emplea en perros cuando sufren dolor agudo, como es el caso de las cirugías de ovariectomía, cuando no se emplean correctamente fármacos anestésicos y analgésicos adecuado, siendo

en este caso la que genera mayor dolor la cirugía en la hembra incluso siendo más invasiva, tanto la ovariectomía lateral como ventral. En los últimos años las diferentes farmacéuticas han aumentado el número de analgésicos disponibles para la práctica veterinaria, por lo cual se ha podido desarrollar la analgesia multimodal o equilibrada con beneficios como uso de dosis más pequeñas de fármaco, teniendo efectos aditivos o sinérgicos entre los diferentes fármacos y reducir los efectos secundarios indeseables de estos.

Recientemente, el costo y la disponibilidad de los agentes analgésicos es una de las causas por las cuales no se usan en la mayoría de las clínicas veterinarias. En este anteproyecto de tesis, se propone el uso intravenoso de la lidocaína como único agente analgésico intraoperatorio, la cual es económica y de fácil acceso para los médicos veterinarios.

¿El clorhidrato de lidocaína tendrá algún efecto analgésico durante la cirugía de ovariectomía lateral en hembras caninas?

## 1.2 ANTECEDENTES

El reconocimiento, la cuantificación y el manejo del dolor en medicina veterinaria avanzan día a día, permitiendo que cada vez se realicen protocolos analgésicos más adecuados y seguros en los pacientes. El estrés es una respuesta biológica, cuya función es tratar de mantener la homeostasis. Cuando esta respuesta no es efectiva aparece la enfermedad y el estrés; el cual lleva al dolor y sufrimiento del animal (Johnson y col 1992).

El estrés y por lo tanto el dolor producen una serie de alteraciones a nivel cerebral, causando cambios fisiopatológicos en el animal. Hay una estimulación del sistema nervioso simpático que ocasiona cambios a nivel cardiorespiratorio y digestivo (Hellyer y col 2007), se produce aumento o depresión de algunas hormonas, alteración de la función inmune, liberación de citoquinas proinflamatorias (Wiese y col 2005) y liberación de corticotropinas cerebrales las cuales van a llevar a cambios conductuales del animal, todo ello relacionado directamente con la intensidad del dolor (Muir 2002). El objetivo de este estudio fue evaluar y comparar la eficacia analgésica postoperatoria de infusiones intraoperatorias de tramadol y tramadol/lidocaína/ketamina en comparación con morfina/lidocaína/ketamina en hembras caninas sometidas a ovariectomía. Como resultado, el valor mediano para el grupo tramadol fue de 4 (2,6) puntos de grado de dolor, para el grupo tramadol/lidocaína/ketamina de 2 (1,3) puntos y para el grupo morfina/lidocaína/ketamina de 1 (0,2) punto.(Fajardo, M. A., Lesmes, M. A., & Cardona, L. A. (2012).

La evaluación intraoperatoria y postoperatoria del efecto analgésico de infusiones intravenosas de tramadol, ketamina, lidocaína y su combinación, en hembras caninas sometidas a ovariectomía. Este estudio tuvo el fin de evaluar el efecto analgésico de infusiones intraoperatorias y postoperatorias de lidocaína, ketamina y tramadol solas y en combinación, en hembras caninas sometidas a ovariectomía. Durante el periodo intraoperatorio a cada paciente se le evaluó diferentes parámetros como frecuencia cardíaca (FC), frecuencia respiratoria (FR), presión arterial sistólica (PAS), presión arterial media (PAM), presión arterial diastólica (PAD) y saturación parcial de oxígeno (SPO<sub>2</sub>), interpretados como parámetros indicadores del grado analgésico en respuesta a estímulos dolorosos percibidos durante el procedimiento quirúrgico; antes de la administración del protocolo analgésico fueron evaluados dichos parámetros, a los 15 minutos posteriores a la administración del protocolo, se midieron los parámetros cada 2 minutos hasta completar 12 minutos, tiempo promedio en el que finalizaba la cirugía. Este estudio concluyó que el efecto analgésico intraoperatorio y postoperatorio de las infusiones de tramadol/lidocaína/ketamina es mayor que el de las infusiones de tramadol, lidocaína y ketamina. (Mejía Santos, Mary Stephany, Nova Herrera, David Andrés, 2014)

Las infusiones analgésicas continuas (IAC) reducen los requerimientos anestésicos y mejoran la analgesia perioperatoria en caninos. El efecto analgésico multimodal de las IAC en el perro ha sido demostrado en ensayos clínicos y experimentales al disminuir el requerimiento de gases anestésicos (Ortega & Cruz, 2011; Moran-Muñoz et al., 2014). La administración intravenosa de lidocaína

ha puesto de manifiesto su efecto antinociceptivo en perras sometidas a OVH bajo un abordaje medial de la técnica (Gutierrez-Blanco et al., 2013), y en el postoperatorio de caninos sometidos a procedimientos ortopédicos (Picolo et al., 2014). El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto analgésico intraoperatorio de dos IAC de lidocaína o tramadol en perras sometidas a ovariectomía lateral electiva. Los resultados de este estudio sugieren que las IAC con lidocaína o tramadol como adyuvantes de protocolos anestésicos disociativos en perras sometidas a OVH lateral electiva permiten disminuir el requerimiento anestésico ketamina, minimizar la magnitud de los impulsos nociceptivos intraoperatorios, y obtener una recuperación anestésica más rápida. (Revista, R., De, E., Alejandro, D., Sierra, R. et al, 2017).

La investigación se realizó en la Clínica Veterinaria Docente de la Universidad de Cuenca, con el objetivo de evaluar el control del dolor intraoperatorio mediante el empleo de un antagonista de los receptores N-Metil-D-Aspartato (NMDA) en combinación con un narcótico y/o un anestésico local administrado por vía parenteral en hembras caninas sometidas a ovariectomía. Los tratamientos consistieron en la administración de un antagonista de los receptores NMDA (ketamina a 10 µg/kg/minuto) junto con un narcótico (fentanilo a 0,7 µg/kg/minuto) y/o un anestésico local (lidocaína a 25 µg/kg/minuto) 15 minutos antes y durante la cirugía. Como resultados los tratamientos en estudio y el tratamiento testigo controlan en igual medida el dolor durante el período intraoperatorio en cirugías de ovariectomía (Karina Maribel Gómez Quito.2019).

Las propiedades analgésicas de la ketamina, y su papel como coadyuvante en anestesia y analgesia locorregional, han sido y son ampliamente demostradas por varios estudios.(Weir et al, 1998) mostraron efectos antinociceptivos de ketamina y describieron una potencia analgésica suficiente para el tratamiento del dolor por inflamación, también observaron en sus estudios que al combinar la ketamina con un anestésico local el efecto analgésico era más prolongado.

Actualmente está muy extendido el uso intraoperatorio de remifentanilo y fentanilo en infusión continua debido a su limitado metabolismo y, por tanto, corta duración (Palmer et al., 2010). El remifentanilo sufre una rápida eliminación por esterasas plasmáticas, teniendo una recuperación más rápida que el fentanilo, aunque produce mayor afectación cardiovascular (bradicardia, hipotensión) (Komatsu et al., 2007). Se ha demostrado cómo el remifentanilo, al igual que otros opioides, actúa sobre una subpoblación de neuronas espinales que producen un aumento de receptores NMDA dando lugar al desarrollo de hiperalgesia y tolerancia (Zhao et Joo, 2008).

### 1.3 JUSTIFICACIÓN

Catalano, M y Nejamkin, P. s.f (2015) declaran que una correcta técnica anestésica, por definición, tiene que garantizar la presencia de analgesia, es decir, la inhibición de la percepción del dolor, de manera intraoperatoria un aumento brusco de la frecuencia cardiaca o respiratoria puede constituir una respuesta fisiológica al dolor en presencia de un plano anestésico insuficiente, normalmente estos signos aparecen en los momentos de máximo trauma quirúrgico o de estimulación de estructuras especialmente sensibles, un ejemplo de esta última situación es la manipulación del ligamento ovárico y estructuras adyacentes en el curso de una ovariectomía.

Los mismos autores afirman que actualmente existen pocas dudas de que el tratamiento del dolor no solamente representa una obligación ética para con los animales, sino también un beneficio terapéutico que reduce la morbilidad postoperatoria o la derivada de otros procesos no quirúrgicos que cursen con dolor, un error muy extendido ha sido limitar el empleo de analgésicos para evitar la aparición de efectos secundarios, cuando éstos son realmente poco frecuentes, especialmente en animales sanos. La dificultad de la valoración en cuanto al dolor, ha limitado la correcta implantación de la analgesia, entre estas razones se encuentra que no se trata solo de dormir a un perro, al hablar de anestesia se habla de un complejo procedimiento a través de la implementación de un protocolo que incluya principalmente el control del dolor, el cual si bien cierto es poco monitorizado, tiene una especial importancia en la recuperación del paciente, en la actualidad se cuenta con los suficientes equipos que nos permitan valorar el

estado del paciente en la cirugía así como con la adecuada información de cómo controlar las variaciones fisiológicas.

## **1.4 OBJETIVOS**

### **1.4.1 Objetivo General**

Evaluar el efecto nociceptivo de una infusión intraoperatoria de clorhidrato de lidocaína en ovariectomía lateral en caninos.

### **1.4.2 Objetivos Específicos**

- Evaluar el dolor intraoperatorio mediante la medición de constantes fisiológicas.
- Valorar el porcentaje de isoflurano en pacientes con analgesia intraoperatoria y pacientes sin analgesia intraoperatoria.
- Comparar el control del dolor intraoperatorio en pacientes con infusión analgésica intraoperatoria versus pacientes sin analgesia intraoperatoria.

## **1.5 HIPÓTESIS**

El uso de un anestésico local en infusión continua mejora el control del dolor intraoperatorio en caninos sometidos a ovariectomía lateral.

## **1.6 ALCANCES Y LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

Mediante este estudio, se realizará una comparación del uso de un analgésico en infusión intraoperatoria versus el no utilizarlo, permitiendo así, llevar un control en el nivel de analgesia en los pacientes sometidos a ovariectomía de las diferentes regiones ya mencionadas. El fin de dicha investigación es correlacionar si los parámetros a evaluar presentan un cambio al momento de realizar las cirugías y adicional registrar los datos recolectados.

La importancia de esto radica en la importancia que tiene el manejo del dolor en la actualidad; para así juzgar la manifestación dolorosa de un paciente individual y ayudar a la toma de decisiones analgésicas adicionales.

Entre las posibles limitaciones de este estudio se encuentra:

- Encontrar la cantidad de pacientes esperados durante el trabajo de campo.
- Las condiciones que limiten la accesibilidad para llegar a las clínicas veterinarias donde se presente un paciente para la realización de una ovariectomía.
- La respuesta negativa de los propietarios para conceder permiso ante el trabajo de investigación.
- Carencia de presupuesto para subsanar los gastos que se generen.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

### **2.1 Concepto de dolor.**

El dolor es una experiencia multidimensional compleja que involucra componentes sensoriales y afectivos (emocionales). (Reid J, Scott M, Nolan A, Wiseman- Orr's L, 2013). En 1997 Molony y Kent propusieron una definición más específica para los animales, definiendo al dolor como “una experiencia aversiva tanto sensorial como emocional por la que el animal percibe una lesión o amenaza a la integridad de sus tejidos; dando lugar a una modificación de su fisiología o de su comportamiento, con el objetivo de reducir o evitar la lesión, reducir la probabilidad de recurrencia o promover la recuperación” (Anil L, Anil SS, Deen J. 2002).

Muriel (2010) afirma que la conceptualización del dolor y su tratamiento se han centrado en una visión biomédica, entendiéndolo como un mecanismo de defensa que activaría una señal de alarma que avisa y protege del daño al organismo, desde esta concepción lineal del fenómeno doloroso, se considera que la intensidad de éste sería directamente proporcional al daño sufrido, esta visión reduccionista del problema presenta evidentes limitaciones en el que hacer terapéutico y en el bienestar general del paciente.

Cruciani (2006) refiere que el dolor neuropático se genera como resultado de cambios que ocurren en la transmisión normal del impulso doloroso.

Otero (2006) refiere que los mecanismos nerviosos que participan en las diferentes etapas de la respuesta a estímulos dolorosos son esencialmente similares en los animales y en el hombre. Los neurotransmisores así como las vías nerviosas sobre las que actúan, comparten los mismos fundamentos para su

funcionamiento y se sabe que los umbrales necesarios para desencadenar respuestas muestran tantas diferencias entre seres humanos y animales como las que se observan entre distintas personas. Es por ello que se impone la necesidad de erradicar el concepto que los animales son más tolerantes al dolor, ya que solo se diferencian de los seres humanos, en la forma de expresarlo.

## 2.2 Tipos de Dolor

- **Dolor fisiológico:** es producido por la estimulación de los nociceptores inervados por fibras C desmielinizadas y de alto umbral A-delta (Tranquilli WJ, Grimm KA, Lamont LA. 2001).
  - **Dolor rápido o agudo:** empieza súbitamente está bien localizado y termina de forma rápida cuando desaparece el estímulo y es conducido por fibras A- delta.
  - **Dolor lento o sordo:** produce sensaciones punzantes, urentes u dolorosas en general, no está bien localizado, continua una vez desaparecido el estímulo y es conducido por fibras C amielínicas (Thurmon JC, Tranquilli WJ, Benson GJ. 2003)
- **Dolor patológico:** es el resultado de procesos inflamatorios o neuropáticos. (Thurmon JC, Tranquilli WJ, Benson GJ. 2003)
- **Dolor agudo:** es el más común pero el menos amenazador, se debe a un daño tisular somático o visceral y su curso temporal sigue el proceso de reparación de la lesión, desapareciendo al sanar el tejido. Es el dolor posterior a los traumatismos y las cirugías (Rivera de Arcos, L. et al. 2011).

- **Dolor crónico:** se trata de un dolor que persiste más allá del curso normal de una lesión o patología. Este implica una alteración en el sistema nervioso que es capaz de mantener un estado doloroso sin refuerzo por repetición de los factores causales iniciadores (Anil L, Anil SS, Deen J. 2002).
- **Visceral:** es un dolor de difícil localización y suele estar referido a áreas somáticas (Aigé V, Cruz I. 2001), la sensibilidad de las vísceras a estímulos mecánicos, térmicos o químicos son muy diferentes. El dolor visceral es generalmente descrito como más difuso y desagradable, su naturaleza es probablemente causada por la baja densidad de inervación sensorial visceral y amplia divergencia de la información visceral dentro del SNC (Landan L. 2012). Las sensaciones del abdomen, del tórax y de la pelvis son transmitidas al SNC por dos vías:
  - **Visceral verdadera:** formada por fibras simpáticas y parasimpáticas que transmiten sensaciones de los órganos alojados en las cavidades torácica, abdominal y pélvica. Estas transmiten una percepción de localización mal definida.
  - **Parietal:** compuesta por fibras somáticas que forman los nervios espinales que recogen sensaciones de las paredes de las cavidades (peritoneo, pleura, pericardio). Estas conducen una percepción localizada directamente sobre el área dolorosa (Aigé V, Cruz I. 2001).

- **Somático:** el dolor que se produce cuando se excitan los nociceptores de la piel, músculos superficiales, articulaciones, entre otros. Responden sobre todo a estímulos externos mecánicos, químicos (también a mediadores de la inflamación) y térmicos. Producen un dolor fácilmente localizable (Camps Morey T, Amat Grau. 2013).
- **Neuropático:** Su etiología predominante es siempre el resultado de una enfermedad o de una lesión del sistema nervioso, ya sea de los nervios periféricos o del propio SNC, dando lugar a un funcionamiento anormal de las vías nociceptivas que determinan estas percepciones dolorosas (Engber del Valle AN, 2013).

### **2.3 Definición de Nocicepción**

Gonzáles (2010) afirma que la nocicepción es la recepción de señales en el sistema nervioso central provocadas por la activación de receptores sensoriales específicos, denominados nociceptores, los cuales proporcionan información sobre el daño tisular.

**Tabla 1: Clasificación de los nociceptores en función de los estímulos estresantes que lo activan.**

<b>Nociceptor</b>	<b>Estímulo</b>
<b>Térmicos</b>	Temperaturas extremas (frías o calientes)
<b>Mecánicos</b>	Presión, compresión, dilatación, entre otros
<b>Químicos</b>	Sustancias irritantes o causticas que provocan cambios de Ph.
<b>Silenciosos</b>	No son activados inicialmente por estresantes ambientales, sino que únicamente se activan tras la liberación de los mediadores de la inflamación en los tejidos circundantes.

Fuente: (Rioja García E., et al.; 2013)

**Tabla 2: Clasificación de los nociceptores en función de su localización anatómica.**

<b>Nociceptor</b>	<b>Localización Anatómica</b>
<b>Somáticos Cutáneos</b>	Piel.
<b>Somáticos Profundos</b>	Huesos, tendones, músculos y fascias (son menos sensibles que los cutáneos, aunque la inflamación tisular consigue sensibilizarlos de forma rápida).
<b>Viscerales</b>	Vísceras y capsulas viscerales.

Fuente: (Rioja García E., et al.; 2013)

### 2.3.1 Fases de nocicepción

Arbaiza (2012) menciona que entre el sitio activo del tejido dañado y la percepción de dicho daño se producen una serie de eventos fisiológicos que colectivamente se denominan nocicepción:

- **La transducción:** Proceso por el que los estímulos nocivos son convertidos en un potencial de acción a nivel de los receptores.
- **La transmisión:** Proceso por el que el potencial de acción se propaga de manera centrípeta y ascendente a través de las vías del sistema nervioso periférico (SNP) y el sistema nervioso central (SNC).

### 2.3.2 Vías nociceptivas del dolor

- **Neurona aferente primaria:** es la responsable de la transducción del estímulo nociceptivo y la conducción de las señales desde los tejidos periféricos a las neuronas en el asta dorsal de la médula espinal (Engber del Valle AN, 2013).
- **Neurona de segundo orden:** es la neurona de proyección que recibe información de las principales neuronas aferentes y proyecta a las neuronas en el bulbo raquídeo, protuberancia, mesencéfalo, tálamo e hipotálamo (Engber del Valle AN, 2013). Podemos encontrar 3 tipos de neuronas de segundo orden:
  - **Neuronas de proyección:** son los principales responsables de la señalización adicional de las sensaciones de dolor a las neuronas supraespinales de tercer orden, existen 2 tipos las neuronas

nociceptivas específicas (NS) y las neuronas de amplio rango dinámico (WDR) (Tesis. Gante, 2012).

- **Interneuronas:** estas pueden ser excitadoras o inhibitoras (Thurmon JC, Tranquilli WJ, Benson GJ., 2003).
- Neuronas Propioespinales: se extienden finalmente sobre varios segmentos espinales y son responsables de los reflejos segmentarios asociados con la nocicepción (Tesis. Gante, 2012).
- **Neurona de tercer orden:** Son neuronas supraespinales que integran señales de las neuronas espinales y las proyectan a las áreas subcorticales y corticales donde el dolor es finalmente percibido (Engber del Valle AN, 2013).

### **2.3.3 Neurotransmisores**

Son los mediadores químicos del dolor y se encuentran en el interior de las neuronas aferentes primarias desde donde son liberadas hacia las neuronas aferente secundaria a nivel de la sinapsis que se produce en el asta dorsal de la medula espinal (Rioja García E., et al.; 2013).

## **2.4 Fisiopatología del dolor**

### **2.4.1 Sistema Cardiocirculatorio.**

Por causa del dolor incontrolado y específicamente por vía de la estimulación del sistema nervioso simpático se elevan las catecolaminas, produciéndose inicialmente taquicardia, incremento del consumo de oxígeno por parte del miocardio, aumento de la irrigación a órganos vitales (corazón, el cerebro y los

pulmones), constricción de los vasos sanguíneos periféricos y elevación de la presión arterial. La persistencia de vasoconstricción periférica puede a su vez, generar acidosis. En casos muy prolongados de dolor incluso se puede llegar a producir estados de choque con signos paradójicos como bradicardia e hipotensión, además de coagulación intravascular diseminada (CID) y aumento de la permeabilidad vascular (Morales Vallecilla CA, 2016), en casos severos puede desarrollarse un shock neurogénico (Henke J, Erhardt W. 2004).

#### **2.4.2 Sistema Respiratorio**

Cuando el dolor intenso se localiza en el tórax y el abdomen anterior, se genera de manera defensiva en el individuo afectado una reducción de los movimientos respiratorios y consiguiente hipoventilación. Este desequilibrio provoca en pocos minutos una hipoxia generalizada y una incipiente acidosis respiratoria y metabólica que en un principio puede compensarse gracias a los sistemas tampón de la sangre y los tejidos, de no ser así puede tener consecuencias fatales para las funciones de todo el organismo (Henke J, Erhardt W. 2004).

#### **2.5 Manifestaciones clínicas asociados al dolor en pequeños animales.**

Diagnosticar la presentación de dolor en ciertas situaciones es menos complejo como por ejemplo en intervenciones quirúrgicas o en pacientes traumatizados; también es alta la incidencia del dolor en animales con tumores y procesos inflamatorios crónicos (Morales Vallecilla CA. 2016). Pero al mismo tiempo existe una lista de afecciones que cursan con signos vagos y frecuentemente mal expresados por el animal (Otero P. 2005).

Manifestaciones comportamentales:

- **Pérdida del comportamiento normal:** Disminución de la ambulación o actividad, actitud letárgica, disminución apetito.
- **Expresión de comportamientos anormales:** Vocalización, agresión o disminución de la interacción con otras mascotas o miembros de la familia, expresión facial alterada, postura alterada, inquietud.
- **Reacción al tacto:** Aumento de la tensión corporal o ceño en respuesta a una palpación suave del área lesionada y la palpación de las regiones que pueden ser dolorosas.

Manifestaciones fisiológicas

- **Parámetros fisiológicos:** Elevaciones en la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura corporal, presión arterial y dilatación de la pupila (Hellyer P, Rodan , et. Al, 2007).

## **2.6 Evaluación del dolor intraoperatorio.**

En todo acto quirúrgico cuyo plano anestésico y analgésico es insuficiente, el animal puede experimentar un aumento brusco en su frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, que puede constituir una respuesta fisiológica al dolor que se observa en los momentos de mayor trauma quirúrgico (Rivera de Arcos, L. et al. 2011) .

Así la ovariectomía es un procedimiento comúnmente realizado en clínicas veterinarias, esta desencadena un dolor moderado (Hansen BD. 2003), observado

durante la manipulación del ligamento suspensorio y la extracción de los ovarios (Tallan A, Ambros B, Freire C, Sakals S. 2016).

En medicina humana existe una escala con la que se puede evaluar el dolor intraoperatorio. Gutiérrez (2017) menciona que en medicina veterinaria se utilizan cambios en las mismas variables que en medicina humana para determinar la presencia del dolor en el paciente anestesiado como es el incremento sobre el rango normal en la frecuencia cardíaca, la presión arterial o la frecuencia respiratoria.

Durante la anestesia la evaluación de la entrada nociceptiva se basa en el control de la profundidad anestésica y la respuesta fisiológica durante la estimulación quirúrgica (Mac Farlane P. 2018), estas deben presentar una correlación para afirmar que el paciente presente dolor.

**Tabla 3:** Valores críticos en animales anestesiados.

<b>Parámetro</b>	<b>Objetivo</b>
<b>Temperatura</b>	37,5 - 39,4 °C
<b>Presión Arterial</b>	Sistólica: 100-120 mmHg Media: 80-100 mmHg. Diastólica: 60-80 mmHg
<b>Color de las Mucosas</b>	Rosado
<b>Tiempo de llenado capilar</b>	< 2 segundos
<b>Frecuencia Respiratoria</b>	15-20 respiraciones/minuto

<b>Frecuencia Cardíaca</b>	Perros grandes: 60-100 latidos/minuto. Perros medianos: 80-100 latidos/minuto. Perros pequeños: 80-120 latidos/minuto. Gatos: 120-180 latidos/minuto.
----------------------------	--

Fuente: (Wagner AE, et al. 2003)

## 2.7 Infusión Intravenosa Continua (IIC).

Su objetivo primordial es proveer una analgesia constante y adecuada, la misma que debe ser ajustada de acuerdo al grado de dolor del procedimiento a realizarse, el paciente debe ser monitoreado durante su administración para controlar la analgesia y evitar reacciones negativas frente a cuadros del dolor (Keefe. fetch dvm 360. [Online].; 2010).

Esta forma de administración de fármacos proporciona algunos beneficios:

- Permite alcanzar concentraciones plasmáticas adecuadas de los fármacos.
- Se puede administrar uno o varios medicamentos al mismo tiempo.
- Disminuye los requerimientos de los anestésicos inhalatorios e inyectables, a dosis bajas disminuye la toxicidad de estos agentes.
- Mejor control del dolor.

## 2.8 Agentes químicos empleados para el control del dolor.

En la elaboración de un plan estratégico para el control del dolor se puede emplear:

- Analgésicos tradicionales:
  - **Opioides:** morfina, fentanilo, metadona, tramadol, entre otros.

- **AINES:** carprofeno, meloxicam, entre otros.
- **Anestésicos locales:** lidocaína, procaína, bupivacaína.
- **Analgésicos adyuvantes:**
  - **Antagonistas de los receptores NMDA:** ketamina, sulfato de magnesio y amantadina.
  - **Fármacos antidepresivos tricíclicos:** amitriptilina, clomipramina y imipramina.
  - **Fármacos anticonvulsivos:** gabapentina y pregabalina (Rioja García E. et al. 2013)

## **2.9 Descripción de los analgésicos en el estudio**

### **2.9.1 Lidocaína**

La lidocaína es un anestésico local que se puede administrar tanto de forma perineural local como parenteral para producir analgesia (Rioja García E. et al. 2013). Los anestésicos locales como la lidocaína administrados por vía intravenosa provee analgesia peri y postoperatoria (. Fajardo MA, et al. 2012).

- **Farmacodinamia**

La lidocaína es considerada un antiarrítmico clase IB (estabilizador de membrana). Se piensa que actúa combinándolos con los canales rápidos de sodio cuando están inactivos, lo que inhibe la recuperación después de la repolarización (Plumb DC. 2010), impidiendo la conducción nerviosa (Chitro N, et al 2006-2013). Los agentes clase IB muestran una rápida velocidad de unión y disociación con los canales de sodio (Plumb DC. 2010). La lidocaína intravenosa tiene acciones periféricas y centrales, los mecanismos incluyen: bloqueo de los canales de sodio,

acción glicinérgica, bloqueo de receptores NMDA y reducción de la sustancia P (Barros de Oliveira CM, Machado Issy , Kimiko Sakata R. 2010).

Esta ejerce su función de la siguiente forma: aumenta los niveles de acetilcolina en el líquido cefalorraquídeo causando inhibición de la vía descendente del dolor y de los receptores de glicina, así también incrementa la liberación de opioides endógenos (analgesia), conjuntamente a nivel de la médula espinal reduce los potenciales postsinápticos actuando sobre receptores NMDA y las neuroquininas (modificación del dolor) (Calero F, Pignolo F, Soto. 2016).

- **Farmacocinética**

La lidocaína se absorbe bien a través de las membranas mucosas, el volumen de distribución es 1.44 L/kg. Se metaboliza en el hígado. La vida media terminal es de 0,9 horas (Plumb DC. 2010). En el perro los metabolitos son monoetilglicinexilida y glicinexilida. Los residuos producidos por el metabolismo hepático se eliminan principalmente por vía renal (Sumando Lopez HS, Ocampo Camberos.2006) , menos del 10 % de una dosis dada por vía parenteral es excretada sin cambios en la orina (Plumb DC. 2010).

- **Dosis**

Bolo inicial de 2 mg/kg IV lento, hasta 8mg/kg; o IIC rápida (0,8 mg/kg/minuto) y si es efectivo mantener una IIC de 25-80 µg/kg/ minuto (0,025-0,08 mg/kg/minuto) (Plumb DC. 2010).

- **Efectos Adversos**

Los anestésicos locales reducen la conducción del impulso contráctil en el miocardio, con bradicardia, este efecto es dependiente de la dosis (Sumando Lopez HS, Ocampo Camberos.2006). Los efectos adversos informados con mayor frecuencia están relacionados con la dosis (nivel sérico), estos son leves. Los signos neurológicos centrales incluyen somnolencia, depresión, ataxia, temblores musculares, etc. Pueden presentarse náuseas y vómitos, que por lo general son transitorios (Plumb DC. 2010). Con la sobredosis se producen efectos cardiovasculares (arritmias cardíacas, depresión cardiovascular, colapso cardíaco) y neurológicos (cambios de comportamiento, excitación del SNC, convulsiones) y paro respiratorio (Sumando Lopez HS, Ocampo Camberos.2006).

### **2.9.2 Meloxicam**

Es un antiinflamatorio no esteroideo que inhibe la enzima COX-2 de forma preferente, limitando así la producción de prostaglandinas involucradas en la inflamación. (Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)

- **Farmacodinamia**

Es un antiinflamatorio no esteroideo (AINE) de la familia de los oxicam, con propiedades antiinflamatorias, analgésicas y antipiréticas. Se ha demostrado la actividad antiinflamatoria del meloxicam en los modelos clásicos de inflamación. Como con otros AINEs, sigue sin conocerse su mecanismo de acción exacto. Sin embargo, existe como mínimo un mecanismo de acción común a todos los AINEs (incluyendo el meloxicam): inhibición de la biosíntesis de prostaglandinas,

conocidos mediadores de la inflamación. (Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)

- **Farmacocinética**

Se absorbe bien en el tracto gastrointestinal, con una elevada biodisponibilidad absoluta del 90 % después de la administración oral (cápsulas).

Después de la administración de una única dosis de Meloxicam, la media de concentraciones plasmáticas máximas se alcanza dentro de las 2 horas para la suspensión y dentro de las 5-6 horas para las formas orales sólidas (cápsulas y comprimidos). El Meloxicam se fija fuertemente a las proteínas plasmáticas, especialmente a la albúmina (99 %). Meloxicam penetra en el líquido sinovial alcanzando concentraciones aproximadamente la mitad de las del plasma. El Meloxicam experimenta una extensiva biotransformación hepática y se excreta mayoritariamente en forma de sus metabolitos en igual grado en la orina y en las heces. (Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)

- **Dosis**

Inicial en caninos es de 0.2 mg/kg. Dosis de mantenimiento de 0.1 mg/kg.

- **Efectos adversos**

Se han descrito casos de edema, hipertensión e insuficiencia cardiaca asociados al tratamiento con AINEs.

Las reacciones adversas observadas con más frecuencia son de naturaleza gastrointestinal. Pueden aparecer úlceras pépticas, perforaciones o hemorragias

gastrointestinales, en ocasiones mortales, particularmente en pacientes de edad avanzada. (Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)

## **2.10 Descripción de los anestésicos en el estudio**

### **5.10.1 Propofol**

Es un anestésico general intravenoso de acción corta con un periodo de recuperación corto.

- **Farmacodinamia**

El propofol es un hipnótico sedante intravenoso que se utiliza para la inducción y el mantenimiento de la anestesia general. El propofol es un anestésico de acción corta que se caracteriza por su rápido efecto y corta duración de la anestesia y por la pronta recuperación. El propofol produce un estado de inconsciencia debido a su acción depresora en el sistema nervioso central.

- **Farmacocinética**

Tras la inyección intravenosa, el propofol se metaboliza extensamente en el hígado a conjugados inactivos que se excretan en la orina (vía principal) y en las heces. La eliminación del compartimento central se produce con rapidez, con una semivida inicial inferior a 10 minutos. Después de esta fase inicial, la disminución en la concentración plasmática es más lenta. (Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)

- **Dosis**

- **Perros:** Sin premedicación: 6-7 mg/kg i.v. Con premedicación: 1-4 mg/kg i.v. Infusión a velocidad continua para la sedación o mantenimiento de la anestesia: 0,1-0,4 mg/kg/min. Utilizar las dosis más bajas cuando se combine el propofol con otros fármacos para el mantenimiento de la anestesia. ((Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)
- **Gatos:** Sin premedicación: 8 mg/kg i.v. Con premedicación: 2-5 mg/kg i.v. La infusión a velocidad continua para la sedación o mantenimiento de la anestesia en gatos probablemente resulte en una recuperación prolongada; las dosis son de 0,1-0,4 mg/kg/min. y estas serán adecuadas en función de los otros agentes administrados en la combinación. (Ian Ramsey, Vademécum Farmacológico, 2015)

- **Efectos adversos**

La inyección rápida de grandes dosis provoca apnea, cianosis, bradicardia e hipotensión grave. Estos problemas son menos probables cuando la inyección se realiza durante 30-60 segundos. El Propofol no es irritante en los tejidos, pero habitualmente hay una reacción al dolor evidente durante la inyección intravenosa; no se conoce el mecanismo del dolor subyacente. (Ian Ramsey, Vademecum Farmacológico, 2015)

### **2.11 Generalidades de la Anestesia.**

El término anestesia, derivado del griego anaesthesia (insensibilidad) es usado para describir la pérdida de sensación de alguna parte o del cuerpo entero. El fin último de la anestesia es aliviar el dolor e inducir relajación muscular, necesarios

ambos para realizar cirugías seguras (Short 2003). La anestesia general es la inconsciencia inducida por fármacos caracterizada por una depresión reversible y controlada del SNC. La analgesia puede o no estar presente, sin embargo, en este estado el paciente no es capaz de responder a un estímulo nociceptivo, de forma tal que las funciones motoras, sensoriales y autonómicas están atenuadas (Thurmon y Short 2007).

### **2.11.1 Anestesia Multimodal**

La anestesia multimodal consiste en el uso de diversos fármacos combinados, que permiten alcanzar un plano de sedación/anestesia con dosis mínimas. (*Anestesia multimodal en veterinaria*. 2019)

Entre los fármacos más se utilizan se destacan:

- **Alfa 2 agonistas:** Medetomidina/dexmedetomidina. Proporcionan un gran efecto sedante pero sin analgesia. La xilacina, proporciona un gran efecto sedante y de analgesia.
- **Opiáceos:** Morfina/metadona/petidina/fentanilo, remifentanil. Estos fármacos se emplean por su gran poder analgésico para reducir el dolor.
- **Benzodiacepinas:** diazepam, lorazepam. Con buen poder sedante, permite tranquilizar a los pacientes.
- **Inductores:** Propofol. Este fármaco intravenoso de corta duración permite inducir al paciente a un plano anestésico óptimo e intubar endotraquealmente con el mínimo riesgo.

- **Anestesia general inhalatoria:** Isoflurano/sevoflurano. Anestésicos inhalatorios que permiten mantener la anestesia durante el tiempo que dure la intervención quirúrgica sin riesgo de que el paciente se despierte. (Anestesia multimodal en veterinaria. 2019)

### **2.11.2 Anestesia Disociativa**

El término de anestesia disociativa, se emplea, cuando se va describir un estado anestésico inducido por fármacos que interrumpen la transmisión ascendente, desde las partes del encéfalo encargadas de las partes conscientes e inconscientes. La anestesia disociativa, se caracteriza por un estado cataléptico. Por ejemplo, la ketamina, es un agente anestésico disociativo, antagonista de los N-metil de Aspartato (NMDA), con gran potencia anestésica, produce sus efectos analgésicos y anestésicos por unión competitiva al receptor NMDA y en menor medida a receptores opiáceos, monoaminérgicos, muscarínicos, y canales de sodio y calcio. (VanguardiaVet, 2022.)

### **2.11.3 Anestesia inhalatoria**

Los anestésicos inhalatorios han sido ampliamente utilizados para la anestesia en animales. Dentro de los fármacos anestésicos, los inhalatorios se consideran únicos pues son administrados y eliminados en gran parte del organismo a través de los pulmones (Steffey y Mama 2007). Han ganado popularidad en parte por sus características farmacocinéticas y por producir un predecible y rápido ajuste de la profundidad anestésica.

A pesar de que desde 1846 inició el uso de la anestesia por inhalación en perros con el empleo del éter (Lumb y Jones 1981), menos de 20 agentes anestésicos inhalatorios han sido aprobados para su uso en animales y de estos, actualmente sólo 5 tienen un uso clínico de importancia en los estados unidos de Norteamérica. El isoflurano se considera el gas anestésico más utilizado actualmente en Medicina Veterinaria (Steffey y Mama 2007, Steffey 2009).

### **2.11.3.1 Isoflurano**

El isoflurano es un halogenado metil-etil-eter, sintetizado por primera vez en 1965 y utilizado ampliamente en seres humanos y animales (Steffey 2009).

- **Farmacocinética y farmacodinamia:** En seres humanos y animales el isoflurano se biotransforma en un 0.2%, por procesos de desfluoronización. Los metabolitos resultantes no inducen algún tipo de toxicidad renal o hepática (Ludders 1992, Steffey 2009). Los mecanismos celulares y moleculares por los cuales actúa aún permanecen sin conocerse; sin embargo, se sabe que producen una interferencia en la transferencia de iones para la conducción de señales nerviosas (Ludders 1992, Steffey 2009).
- **Efecto sobre el SNC:** Como en la mayoría de los anestésicos inhalatorios, el isoflurano produce una generalizada y reversible depresión del SNC, en la cual el grado de depresión es descrita como profundidad anestésica. Se asume que el principal sitio de acción anestésica es la membrana axonal o sináptica (Ludders 1992, Steffey 2009).

- **Efecto sobre el sistema Cardiovascular:** El isoflurano produce disminución en la contractibilidad cardiaca y del volumen latido vía alteraciones de la homeostasis del calcio a nivel subcelular, resultando en una 5 disminución del gasto cardiaco. La presión sanguínea también disminuye en relación dosis-dependiente y se relaciona principalmente con una disminución de la resistencia vascular sistémica y del gasto cardiaco (Steffey y Howland 1977, Horan et al. 1977, Mutoh et al. 1997, Haskins 2006).
- **Efecto sobre el sistema Respiratorio:** El isoflurano disminuye la frecuencia y profundidad de la respiración e incrementa la presión parcial de dióxido de carbono en sangre arterial (PaCO<sub>2</sub>). La magnitud de esta depresión es dependiente de la dosis y del tiempo. La concentración alveolar mínima (CAM) del isoflurano que causa apnea en el perro es de 2.5 CAM. Asimismo disminuye la capacidad vasoconstrictora del musculo liso bronquial (Klide 1976, Ludders 1992, Steffey 2009).

## **2.12 Riesgo Quirúrgico**

Soler (2008) señala que en toda esta evolución anestésica se va tendiendo a la combinación de muchos fármacos en cada una de las fases de la anestesia, para conseguir un mismo objetivo, la estabilidad del paciente durante todas las fases anestésicas. Cada protocolo en anestesia viene configurado por las diferentes fases anestésicas, premedicación, inducción, mantenimiento y recuperación, estando las cuatro fases muy interrelacionadas entre ellas y siendo cada una de

ellas tan importante como las otras tres. Quiero decir que un error en alguna de estas fases, puede conllevar a un resultado fatal del desenlace de dicha práctica.

Cordero (2007) menciona que la intervención quirúrgica es origen de riesgo bajo tres aspectos diferentes: la anestesia, el propio acto quirúrgico y la dotación hospitalaria, el riesgo anestésico está relacionado con la actividad de los agentes anestésicos, cualquier proceso que altere su farmacodinamia elevará los riesgos, sus aspectos más significativos dependen de su acción sobre el sistema nervioso central y provoca depresión de los sistemas circulatorio y respiratorio; sobre el sistema vascular, da lugar al descenso de las resistencias periféricas y de la presión arterias.

### **2.13 Evaluación pre anestésica del paciente**

Montiel (2011) señala que la cirugía supone una importante agresión que provoca una respuesta fisiológica compleja. La función del anestesiólogo no consiste en el simple hecho de dormir y despertar al paciente sino en mantener la homeostasis durante la intervención quirúrgica y amortiguar la respuesta de 12 estrés inducida por la cirugía y el dolor, con el fin de disminuir la morbilidad perioperatoria.

AVEPA (2014) La anestesia siempre conlleva un riesgo para el paciente, y este es superior en veterinaria que en anestesiología humana, para reducir la tasa de morbi-mortalidad anestésica es importante evaluar a nuestros pacientes antes de la anestesia y determinar qué protocolo anestésico ofrecerá mejores resultados, qué tipo de monitorización requiere, así como anticipar las complicaciones que se puedan presentar.

Según Mena (2014) en la evaluación pre anestésico del paciente se debe tomar cuenta la clasificación ASA (American Society of Anesthesiologist) de las cuales la clasificación es la siguiente del año 2011

ASA I: Pacientes sanos, sin alteraciones fisiológicas.

ASAII: Paciente con procesos patológicos compensados.

ASA III: Alteraciones sistémicas graves no compensados.

ASA IV: Alteraciones sistémicas graves que pone en peligro la vida.

ASA V: Moribundo que no se espera que viva más de 24 horas.

ASA E: Operación de emergencia

Guerrero (2014) afirma que algunas prácticas realizan la evaluación pre anestésica en el día de la anestesia, sin embargo, algunos veterinarios realizan esta prueba unos días o semanas antes de que la intervención sea programada, esta es una práctica común antes de realizar un procedimiento quirúrgico electivo, tales como una limpieza dental, cirugía de esterilización, o cirugía de castración.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Ubicación**

La investigación se llevará a cabo en las siguientes clínicas veterinarias: Clínica Veterinaria Pet Village (Ciudad de Panamá) y la Clínica Veterinaria Pet Village Chiriquí (Bugaba, Chiriquí). Dichas clínicas abarcan múltiples regiones del distrito de Panamá y Chiriquí tales como Juan Díaz, Río Abajo, Costa del Este, Chanis, Bugaba, La Concepción, San Miguel, San Vicente, entre otros. En ocasiones se presentan pacientes del área oeste (La Chorrera y Arraiján).

#### **3.2 Duración de la Investigación**

La investigación se llevará a cabo en el período designado a la recolección de muestras (entre los meses septiembre y diciembre de 2022).

#### **3.3 Tipo de Estudio**

Este será un estudio no probabilístico con muestreo a conveniencia. Se trabajarán con un aproximado de 20 a 30 muestras que se esperen que lleguen en un período de cuatro meses.

Aquellos propietarios que deseen participar en el estudio, se les proporcionará un documento llamado consentimiento informado (Anexos – Consentimiento informado).

Los pacientes que se presenten deben contar con los siguientes criterios:

- **Criterios de inclusión**

- Caninas hembras que serán llevadas a una de las 2 clínicas veterinarias (Clínica Veterinaria Pet Village, Clínica Veterinaria Pet Village Chiriquí) para la realización de la ovariectomía lateral.
- Caninas entre los ocho meses y los diez años, indistintamente de su raza, peso, tamaño, cuyos propietarios acepten ingresar al estudio y realizar las pruebas necesarias.
- **Criterios de exclusión**
  - Serán excluidos del estudio aquellas pacientes hembras que no cuenten con las siguientes características o con patologías reproductivas preexistentes diagnosticadas (piómetras, hidrometras, mucometras, entre otras). Adicional, se excluirán aquellos con propietarios indispuestos a participar del estudio, ni de realizar las pruebas complementarias necesarias.
  - Animales mayores de 8 años y menores de 8 meses.

Al momento de la llegada de un paciente que cumpla con los criterios de inclusión, se le realizará una exploración física (Anexos – Ficha clínica). El paciente deberá ubicarse sobre la mesa sobre sus cuatro miembros y posteriormente en decúbito dorsal para observar mediante ultrasonografía (A-fast sin informe) si existe la presencia de alguna patología reproductiva preexistente.

De acuerdo con lo observado y los resultados, se procedería a la realización de la ovariectomía mediante técnica lateral.

### **3.4 Factor en estudio**

Clorhidrato de lidocaína

### **3.5 Tratamientos**

T1 Infusión intraoperatoria de Clorhidrato de Lidocaína al 2%

T0 Control en el cual no se aplicó analgesia intraoperatoria

### **3.6 Variables**

#### **3.6.1 Variables Independientes**

Clorhidrato de lidocaína al 2%

#### **3.6.2 Variables Dependientes**

Frecuencia Cardiaca (bpm: Pulsaciones por minuto)

Frecuencia Respiratoria (rpm: Respiraciones por minuto)

Llenado Capilar (sg: segundos)

Temperatura (°C: Grados Centígrados)

Oximetría de pulso (%: Porcentaje)

Uso halogenados

### **3.7 Procedimiento**

#### **3.7.1 Selección de las Hembras caninas**

Se seleccionan entre 20-30 hembras caninas, entre los ocho meses y los diez años, indistintamente de su raza, peso, tamaño, sin enfermedades preexistentes.

#### **3.7.2 Hemograma**

Las hembras que serán intervenidas se les realizará un hemograma previo a la cirugía el cual incluirá: Glóbulos Rojos, glóbulos blancos, hematocrito, plaquetas.

#### **3.7.3 Preparación antes de la cirugía**

La investigación se realizará siguiendo los protocolos de asepsia y antisepsia establecidos en la Clínica Veterinaria Pet Village y Clínica Veterinaria Pet Village Chiriquí, a través de los siguientes procedimientos:

- Examen general del paciente y registro de constantes fisiológicas.  
Ingresarán solo aquellas hembras caninas clasificadas por la Sociedad de Anestesiólogos Americanos (ASA), en la categoría de riesgo anestésico I.
- Colocación de un catéter intravenoso en la vena cefálica

### **3.8 Inducción**

Se aplicará una dosis Propofol de 4 mg/kg, luego de esto se procede a la intubación, en este punto se miden las constantes fisiológicas.

### **3.9 Anestesia Intraoperatoria**

Se realizará el mantenimiento de la hipnosis durante toda la cirugía con isoflurano.

### **3.10 Analgesia Intraoperatoria**

Para el grupo tratamiento se canalizará una vía con la preparación en un microgotero, el cual tendrá 100 mL de Cloruro de Sodio al 0,09% y de 2 mg/kg/hora de Clorhidrato de lidocaína al 2%. Se administrará con máquina de infusión.

En el grupo control será canalizada una vía solo con cloruro de Sodio al 0,09%.

En ambos grupos se colocará al final de las cirugías, de manera subcutánea, meloxicam a dosis de 0.2 mg/kg. Esto para que no interfiera en los resultados de la investigación.

### **3.11 Momentos en los que se medirán las variables**

- Incisión
- Manipulación de los tejidos (momento en que se buscan los ovarios)
- Extracción de los ovarios, útero y trompas de Falopio
- Suturas finales

### **3.12 Materiales Generales**

#### **3.12.1 Materiales Biológicos**

- 20-30 hembras caninas

#### **3.12.2 Materiales Físicos**

- Quirófano
- Fonendoscopio
- Multiparámetros
- Termómetro
- Material estéril para cirugía de OVH
- Material de sutura absorbible
- Hoja de Bisturí
- Sala de preparación del paciente.
- Jeringas
- Máquina rasuradora
- Microgotero
- Catéter
- Esparadrapo
- Gasas (estériles y no estériles)
- Algodón
- Tubo endotraqueal
- Ringer lactato
- Porta sueros
- Máquina de anestesia inhalatoria
- Jaula para postoperatorio
- Cobija

#### **3.12.3 Materiales Químicos**

- Anestésicos: Propofol (Anestésico inyectable) e Isoflurano (Anestésico inhalatorio)
- Analgésicos: Meloxicam (AINE), Lidocaína (Anestésico Local)
- Antibiótico

#### **3.12.4 Materiales de Asepsia**

- Yodopovidona
- Clorhexidina 2%
- Alcohol 70%

#### **3.12.5 Materiales de escritorio**

- Permisos para realizar la cirugía
- Fichas clínicas
- Fichas para la recolección de datos
- Computadora

## 4. RESULTADOS

### 4.1 VALORES DE VARIABLES OBTENIDOS EN EL MOMENTO DE LA INCISIÓN LATERAL

PROMEDIOS INCISION LATERAL		
VARIABLES	GRUPO CONTROL	GRUPO EXPERIMENTAL
FRECUENCIA CARDIACA	115.7 lpm	112.8 lpm
FRECUENCIA RESPIRATORIA	28.3 cpm	22 cpm
TEMPERATURA	37.7°	37.5°
TIEMPO RELLENADO CAPILAR	1.2 s	1.2 s
OXIMETRIA DE PULSO	97.4%	98.5%
ISOFLURANO	4.5	3.6

**Tabla 4.1 registro de variables primera incisión lateral**

En el cuadro 4.1 se observa que la frecuencia cardiaca fue superior en grupo control siendo esta de 115.7 lpm en comparación al grupo experimental la cual fue de 112.8 cpm. Sin embargo, los valores obtenidos se encuentran en un rango normal como lo confirma (Santos, 2006) quien declara que la frecuencia cardiaca fisiológica del perro es de 80 a 180 lpm.

La frecuencia respiratoria del grupo control fue mayor con 28.3 cpm respecto al grupo experimental la cual fue de 22 cpm, no mostró diferencias significativas. Sin embargo, los valores obtenidos no se encuentran en un rango normal como lo afirma (Ruiz et al, 1998) al mencionar que la frecuencia respiratoria normal para los perros es de 20 a 22 cpm.

La temperatura se registró ligeramente baja para los dos grupos y se presentó diferencia significativa, el grupo experimental con 37.5°C y el grupo control con 37,7°C como lo confirma (Otero s.f) quien corrobora que los valores de la temperatura corporal para los caninos son de 38°C a 39.2 °C en temperatura central.

El tiempo de llenado capilar fue igual en ambos grupos. (Ríos, 2011) asegura que el tiempo de llenado capilar en perros debe volver al color normal en menos de uno o dos segundos.

La oximetría de pulso que corresponde a la saturación de oxígeno muestra valores superiores para el grupo experimental siendo de 98.5% y el control de 98.4%, lo que muestra una evidente mejor oxigenación para el grupo experimental. (Bracamonte, 2013) señala que el punto crítico que debe dar una señal de alarma es el de saturaciones inferiores al 95%.

El consumo de isoflurano fue de 3.6 como media en el grupo experimental y de 4.5 en el grupo control, el cual no llevaba infusión analgésica. Podemos concluir que el consumo de isoflurano fue menos en caninos con infusión analgésica.

#### **4.2 VALORES DE VARIABLES OBTENIDOS EN EL MOMENTO DE LA MANIPULACIÓN DE LOS TEJIDOS**

<b>PROMEDIOS MANIPULACION DE TEJIDOS</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	139.3 lpm	117.1 lpm
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA</b>	33 cpm	25.3 cpm
<b>TEMPERATURA</b>	37.6°	37.4°
<b>TIEMPO RELLENADO CAPILAR</b>	1.2s	1.3s
<b>OXIMETRIA DE PULSO</b>	97.4%	98.1%
<b>ISOFLURANO</b>	4.7	3.8

**Tabla 4.2 registro de variables de la manipulación de tejidos**

En el cuadro 4.2 se observó diferencias significativas en las variables frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y oximetría de pulso las cuales en su orden presentaron promedios de 117.1 lpm para el grupo experimental y 139,3 lpm para el grupo control en la cual se presentó taquicardia a lo que (Tendillo, 2015)

asegura que el aumento de la frecuencia cardiaca puede estar originado por distintos motivos: dolor, insuficiente plano anestésico, hipoxia o causas iatrogénicas.

Con respecto a la frecuencia respiratoria el grupo experimental fue de 25.3 cpm y el control de 33 cpm ambas se registraron elevadas, el autor anteriormente mencionado afirma que la taquipnea puede ser un efecto desfavorable de la administración de opiáceos.

La temperatura se registró baja con valores de 37.4°C para el experimental y 37.6°C para el grupo control, el autor referido anteriormente declara que la depresión del sistema nervioso central deprime también el sistema termorregulador, además se produce pérdida de temperatura a lo largo de la cirugía.

En cuanto al tiempo de llenado capilar los valores son normales y la oximetría de pulso que se refiere a la saturación de oxígeno presento valores de 98.1% para el grupo experimental y 97.4 % para el grupo control.

El consumo de isoflurano fue de 3.8 como media en el grupo experimental y de 4.7 en el grupo control, el cual no llevaba infusión analgésica. Podemos concluir que el consumo de insoflurano fue menos en caninos con infusión analgésica.

#### **4.3 VALORES DE VARIABLES OBTENIDOS EN LA EXTRACCIÓN DE OVARIOS, ÚTERO Y TROMPAS DE FALOPIO.**

<b>PROMEDIOS EXTRACCIÓN DE ORGANOS RESPRODUCTORES</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	135 lpm	105 lpm
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA</b>	22.2 cpm	19 cpm
<b>TEMPERATURA</b>	37.5°	37.1°
<b>TIEMPO RELLENADO CAPILAR</b>	1.4s	1.3s
<b>OXIMETRIA DE PULSO</b>	98.3%	97.4%
<b>ISOFLURANO</b>	4.5	3.2

**Tabla 4.3 registro de variables en el momento de la extracción de ovarios, útero y trompas de Falopio**

En el cuadro 4.3 la frecuencia cardiaca presentó diferencias significativas estadísticamente, se registró elevada al ser de 135 lpm en el grupo control, mientras que en el grupo tratamiento fue de 105 lpm la cual se encuentra dentro de los rangos normales según Santos (2006) quien recalca que la frecuencia cardiaca fisiológica del perro de 80 a 180 lpm.

La frecuencia respiratoria se muestra en 22.2 cpm para el grupo control, el cual es mayor que en el grupo experimental que es 19 cpm.

La temperatura se mantiene baja en ambos grupos, siendo de 37.1°C para el grupo experimental y de 37.5°C para el grupo control

El tiempo de llenado capilar no se ve afectado con una diferencia de 0,1 con respecto al grupo tratamiento.

La oximetría de pulso se encuentra en 97.4% para el grupo experimental y de 98.3% para el grupo control.

El consumo de isoflurano fue de 3.2 como media en el grupo experimental y de 4.5 en el grupo control, el cual no llevaba infusión analgésica. Podemos concluir que el consumo de insoflurano fue menos en caninos con infusión analgésica.

#### **4.4 VALORES DE VARIABLES OBTENIDOS EN EL MOMENTO**

##### **DE SUTURAS FINALES**

<b>PROMEDIOS SUTURAS FINALES</b>		
<b>VARIABLES</b>	<b>GRUPO CONTROL</b>	<b>GRUPO EXPERIMENTAL</b>
<b>FRECUENCIA CARDIACA</b>	114.5 lpm	103 lpm
<b>FRECUENCIA RESPIRATORIA</b>	21 cpm	19 cpm
<b>TEMPERATURA</b>	37.4°	37°
<b>TIEMPO RELLENADO CAPILAR</b>	1.4 s	1.1s
<b>OXIMETRIA DE PULSO</b>	98%	98.5%
<b>ISOFLURANO</b>	4.5	3

**Tabla 4.4 Registro de variables en el momento de las suturas finales**

En el cuadro 4.4 se observó diferencia en la frecuencia respiratoria la cual se encontró el grupo experimental con 19 cpm y 21cpm en el grupo control.

Otra variable que presento diferencia significativa fue en la frecuencia cardiaca la cual se encuentra elevada en el grupo control con 114.5 lpm en relación al grupo experimental que fue de 103 lpm.

La temperatura se comportó con valores inferiores en el grupo experimental siendo esta de 37.0°C y 37,4°C para el grupo control.

El tiempo de llenado capilar fue de 1,1 segundos en el grupo experimental y de 1,4 segundos en el grupo control, ambas dentro de los rangos establecidos.

La oximetría de pulso fue levemente superior en el grupo experimental con 98.5 % mientras que el grupo control presentó un valor de 98%.

El consumo de isoflurano fue de 3 como media en el grupo experimental y de 4.5 en el grupo control, el cual no llevaba infusión analgésica. Podemos concluir que el consumo de insoflurano fue menos en caninos con infusión analgésica.

Como resultado final con respecto al porcentaje (%) de consumo de isoflurano se observó que aquellos pacientes a quienes se les administró la infusión, consumieron un 68% de isoflurano durante toda la cirugía y aquellos pacientes a quienes no se les colocó la infusión, consumieron un 90% de isoflurano durante toda la cirugía, por ende, se obtuvo un 22% menos de consumo de isoflurano con la colocación de una infusión intravenosa de clorhidrato de lidocaína al 2%.

## 5. DISCUSIÓN

Podemos decir que el uso de un anestésico local en infusión continua mejora el control del dolor intraoperatorio en caninos sometidos a ovariectomía lateral, como lo mencionan (Aveiga y Leitgeber, 2016), concluyen que la administración de Clorhidrato de Lidocaína por vía intravenosa demostró ser eficaz en el control del dolor durante el intraoperatorio en perras sometidas a ovariectomía, sin embargo, mencionan que no presenta efectos secundarios inmediatos sobre la frecuencia cardíaca y frecuencia respiratoria, lo cual no concuerda con los hallazgos encontrados en este estudio, ya que la infusión en este caso si presentó efectos inmediatos sobre estas constantes fisiológicas.

Varios estudios veterinarios han demostrado beneficios de infusiones de lidocaína durante la anestesia en caninos. Uno de ellos realizado por Smith, et al., (2004) demostró que la lidocaína intra y postoperatoria a una dosis de 1,0 mg/kg en bolo IV seguido de 0,025mg/kg/min en infusión continua IV, produjo efectos analgésicos. Aunque el número de perros fue pequeño, este estudio piloto alienta una mayor investigación de esta técnica (Leigh y Lamont, 2008).

En medicina veterinaria, un estudio hecho por Nunez de Moraes, et al., (1998) reportó la seguridad de la infusión de lidocaína, en perros anestesiados con isoflurano, administrada por vía IV a dosis de hasta 0,12 mg/kg/min. La lidocaína ha demostrado reducir la CAM en perros, proporcionar analgesia y actuar como anti arrítmico (Doris y Dyson, 2008).

Estos estudios respaldan los resultados obtenidos durante la elaboración de este estudio, ya que mencionan en diversas ocasiones que el uso del clorhidrato de lidocaína como infusión en diferentes dosis, si proporciona analgesia transquirúrgica y postquirúrgica.

## 6. CONCLUSIONES

La administración intravenosa en infusión de Clorhidrato de Lidocaína a 2%, durante la ejecución de la ovariectomía lateral en perras, si tiene un efecto antinociceptivo, ya que a los pacientes a quienes se les administró la infusión, presentaron disminución en los valores de sus constantes fisiológicas, por medio de las cuales, de manera no invasiva, fue evaluado el dolor en este estudio, tales como la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y también fue valorado consumo de isoflurano, por lo que se concluye que hubo disminución en la respuesta al dolor.

También, podemos concluir que los pacientes del grupo experimental, a quienes se les administró la infusión, consumieron un porcentaje total de 68% de isoflurano versus el grupo control a quienes no se les colocó infusión y tuvieron un consumo de 90% de isoflurano, por ende, se obtuvo una diferencia de consumo del 22% menos de isoflurano.

## **7. RECOMENDACIONES**

En perras que van a ser sometidas a ovariectomía lateral aplicar un bolo de Clorhidrato de Lidocaína al 2% a una dosis de 2 mg/kg antes de la aplicación de la infusión continúa.

No utilizar Clorhidrato de Lidocaína en dosis superiores a 6 mg/kg, ya que es su dosis tóxica en perros en general.

Mantener un flujo de oxígeno constante durante la mencionada técnica quirúrgica.

Comparar el Clorhidrato de Lidocaína al 2% con otros analgésicos en diferentes intervenciones quirúrgicas en investigaciones posteriores

## 8. BIBLIOGRAFÍA DE CONSULTA

Aigé V, Cruz I. El dolor en los pequeños animales: bases neuronatómicas, reconocimiento y tratamiento. *Revista Consulta de Difusión Veterinaria*. 2001; 9(78): p. 63-70

*Anestesia multimodal en veterinaria*. (2019, July 1). Hospital veterinario benipeixcar. <https://www.hospitalveterinariobenipeixcar.es/anestesia-multimodal-en-veterinaria/>

Anil I, anil ss, deen j. Challenges of pain assessment in domestic animals. *Javma*. 2002 febrero; 220(3): p. 313-319.

Aveiga D., Leitgeber J., efecto analgésico intraoperatorio del clorhidrato de lidocaína en ovariosalpingohisterectomía en perras. 2016.

AVEPA (Asociación de Veterinarios Españoles Especialistas en Pequeñas Especies). 2014. Actualización en anestesia y analgesia.

Bracamonte, F. (2013). *Pulsioximetría Veterinaria*. (En línea). Consultado 29 dic. 2015. Formato PPT. Disponible en [es.slideshare.net](http://es.slideshare.net)

Barros de Oliveira CM, Machado Issy , Kimiko Sakata R. Intraoperative Intravenous Lidocaine. *Revista Brasileira de Anestesiologia*. 2010 May-June; 60(3): p. 325-333.

Boscan P, Monnet E, Mama , Twedt DC, Congdon , Eickhoff JC, et al. A dog model to study ovary, ovarian ligament and visceral pain. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*. 2011; 38: p. 260-266.

Bosmans. Multimodal analgesic approaches for stifle surgery in dogs: A study on the efficacy and possible side effects of the combined administration of a non-steroidal anti-inflammatory drug, opioids and/or a local anaesthetic. Tesis. Gante: Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad de Gante; 2012

Calero F, Pignolo F, Soto. Efecto de la perfusión de lidocaína intravenosa sobre el consumo de sevoflurano y fentanilo, parámetros hemodinámicos y repolarización ventricular. Revista Argentina de anestesiología. 2016 Septiembre; 74(2): p. 49-56.

Camps Morey T, Amat Grau. Cambios de comportamiento asociados al dolor en animales de compañía. In.: Servet; 2013. p. 11-27.

Chitro N, Barderas E, Benito J, Cediell R, Gomez de Segura IA, Cafrán S. Valoración clínica intraoperatoria de la infusión continua de fentanilo-lidocaína-ketamina (FLK) en perros: estudio retrospectivo (2006-2013). Clin. Vet. Peq. Anim. 2016; 36(4): p. 275-283.

Doris, H., y Dyson. (2008). Perioperative pain Management in veterinary patients. Veterinary Clinics in Small Animal Practice, 38, 8.

Engber del Valle AN. Tratamiento farmacológico de rutina de dolor agudo en caninos: Revisión bibliográfica. Tesis. Valdivia- Chile: Universidad Austral de Chile.; 2013.

Evaluación intraoperatoria y postoperatoria del efecto analgésico de infusiones intravenosas de tramadol, ketamina, lidocaína y su combinación, en hembras caninas sometidas a ovariectomía. (s/f), de

[https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-medicina\\_veterinaria-1042/Description](https://bibliotecadigital.oducal.com/Record/ir-medicina_veterinaria-1042/Description)

Fajardo MA, Lesmes MA, Cardona LA. Evaluación del efecto analgésico postoperatorio de infusiones intraoperatorias de tramadol y tramadol/lidocaína/ketamina en comparación con morfina/lidocaína/ketamina en hembras caninas sometidas a ovariectomía. Arch Med Vet. 2012; 44: p. 145- 153.

Gutiérrez Bautista ÁJ. Evaluación de la eficacia del dexketoprofeno en el control del dolor intra y postoperatorio en perros sometidos a cirugía ortopédica. Tesis. Córdoba : Universidad de Córdoba; 2017.

Hansen BD. Assessment of Pain in Dogs: Veterinary Clinical Studies. ILAR. 2003; 44(3): p. 197-205.

Hellyer P, Rodan , Brunt J, Downing , Hagedorn JE, Robertson SA. AAHA/AAFP pain management guidelines for dogs and cats. Feline Medicine and Surgery. 2007; 9: p. 466-480.

Henke J, Erhardt W. Control del dolor en pequeños animales. In. Barcelona : M Masson; 2004. p. 7-10

*Inducción anestésica.* (n.d.). VanguardiaVet 2022. Retrieved July 29, 2022, from <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/induccin-anestesia>

Keefe. *fetch dvm 360*. [Online].; 2010 [cited 2018 Diciembre 3. Available from: <http://veterinarycalendar.dvm360.com/continuous-rate-infusions-intraoperativepain-management-proceedings>.

KEHLET, H.; HOLTE, K. Effect of postoperative analgesia on surgical outcome. *Br. J. Anaesth.* 87: 62-72. 2001.

Landan L. Pain in domestic animals and how to assess it: a review. *Veterinarni Medicina.* 2012 Abril; 57: p. 185-192.

MacFarlane P. Managing perioperative pain in dogs and cats. *In Practice.* 2018 Mayo; 40: p. 130-140.

Morales Vallecilla CA. Bases para el manejo del dolor en perros y gatos. In. *Medellin, Colombia; 2016.* p. 4.

MORTON, C.M.; REID, J.; SCOTT, E.M.; HOLTON, L.L.; NOLAN, A.M. Application of a scaling model to establish and validate an interval level pain scale for assessment of acute pain in dogs. *AJVR* 66: 2154 - 2166. 2005.

Nunez de Moraes, A., Dyson, D., y O'Grady, M. (1998). Plasma concentrations and cardiovascular influence of lidocaine infusions during isoflurane anesthesia in healthy dogs and dogs with subaortic stenosis. *Veterinary Surgery*, 27-97-486

Otero P. Fisiopatología y terapéutica del dolor aplicadas a la analgesia en los animales. *Revista Argentina de Anestesiología.* 2005; 63(6): p. 339-348.

Otero P. s.f. Anestesiología práctica en pequeños animales. (En Línea). Consultado 25 de enero de 2016. Formato PDF. Disponible en: <http://dpd.fvet.uba.ar/>

PISERA, D. Fisiología del dolor. En: Otero, P. (Ed) Dolor: evaluación y tratamiento en pequeños animales. Inter-médica, Buenos Aires. Pp 29-71. 2004.

Plumb DC. Manual de Farmacología Veterinaria. In. Buenos Aires- Republica de Argentina: Intermedica; 2010. p. 3-6,468-472, 628-632,657-660, 915-918, 950,1034- 1036.

Reid J, Scott M, Nolan A, Wiseman- Orr's L. Pain assessment in animals. In Practice. 2013 Febrero; 35: p. 51-56.

Resumen de las características del producto 1. Denominación del medicamento veterinario Propofol emulsión inyectable para perros y gatos. Composición cualitativa y cuantitativa, de [https://www.ecuphar.es/getfile.php?File=Ar\\_1\\_1\\_2657\\_FTE.pdf](https://www.ecuphar.es/getfile.php?File=Ar_1_1_2657_FTE.pdf)

Revista, R., De, E., Alejandro, D., Sierra, R., Arbey, C., Gaviria, B., Fernando, E., Bonilla, E., Fernando, D., & Completo, N. (s/f). <https://www.redalyc.org/pdf/636/63651263008.pdf>

Rioja García E, Salazar Nussio V, Martínez Fernández M, Martínez Taboada. Manual de Anestesia y Analgesia de Pequeños Animales. In. España: Servet; 2013. p. 3,14, 29,61, 69-83, 123-124, 136.

Rivera de Arcos L, Daza González MA, Álvares Gómez de Segura I. Terapéutica del dolor. *Canis et felis*. 2001;(52): p. 10-13, 39.

Ruíz I, Redondo J, Gómez R, Santisteban J, Domínguez J, Ávila I. 1998. Complicaciones en la anestesia general del perro, revisión del 265 casos. *AVEPA*. vol 18. 2 ed. P. 87 - 98

Sandoval, O., Herzberg, D., Galecio, S., Cardona, L., & Bustamante, H. (2010). Analgesia preventiva en hembras Caninas sometidas a Ovariohisterectomía: comparación del efecto analgésico de Morfina y Tramadol asociados a Xilazina. *Revista científica (Universidad del Zulia. Facultad de Ciencias Veterinarias. Division de Investigacion)*, 20(2), 138-143. [http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0798-22592010000200004](http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-22592010000200004)

Santos, R. 2006. Manejo y exploración de Pequeños Animales. (En línea). Consultado 24 de ene. 2016. Formato PDF. Disponible en: [www.pendientedemigración.ucm.es](http://www.pendientedemigración.ucm.es)

Smith, L., Bentley, E., y Shih, A. (2004). Systemic lidocaine infusion as an analgesic for intraocular surgery in dogs: a pilot study. *Vet Anaesthesia Analg*, 31-53-63.

Sousa, A., Baptista Franco, P., Ashmawi, H., & Posso, I. (2007). Efeito analgésico de tramadol em cães submetidos a cirurgia de emergência. *Revista Brasileira de Anestesiologia*, 58(1), 1-6.

Sumando Lopez HS, Ocampo Camberos. *Farmacología Veterinaria*. In. Mexico: Mc Graw Hill; 2006. p. 669- 671, 675, 753-755, 799-812.

Tallan A, Ambros B, Freire C, Sakals S. Comparison of intraoperative and postoperative pain during canine ovariohysterectomy and ovariectomy. CVJ. 2016 Julio; 57: p. 741-746.

Tendillo F. 2015. Complicaciones perianestésicas respiratorias, cardiovasculares y derivadas de la termorregulación. Virbac al día. Vol 14. p. 3-5.

Thurmon JC, Tranquilli WJ, Benson GJ. Anestesia y Analgesia en Pequeños Animales. In. Barcelona España: Masson; 2003. p. 25- 34, 120.

THURMON, J.; TRANQUILLI, W.J.; BENSON, G.J. El dolor perioperatorio y su control. In: Thurmon, J.C., Tranquilli, W.J., Benson, G.J. (Eds). Fundamentos de anestesia y analgesia en pequeños animales. Española. Barcelona. Pp 25-48. 2003.

Tranquilli WJ, Grimm KA, Lamont LA. Tratamiento del dolor en pequeños animales. In. Barcelona- España: Multimédica; 2001. p. 2-10

Veterinario, M., Gómez, K. M., Jhonny, A., & Narvárez, T. (s/f). Edu.ec.de <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/32160/1/Trabajo%20de%20titulacion%20.%20pdf.pdf>

Vidal Fuentes, 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, 27(4), 232-233. <https://doi.org/10.20986/resed.2020.3839/2020>

Wagner AE, Wright BD, Hellyer PW. Myths and misconceptions in small animal anesthesia. JAVMA. 2003 Noviembre 15; 23(10): p. 1426-1432.

WOOLF, C.J.; CHONG, M.S. Preemptive analgesia - Treating postoperative pain by preventing the establishment of central sensitization. *Anesth. Analg.* 77(2): 362 - 379. 1993.

## 9. ANEXOS

### Anexo 9.1 Cartas

Panamá, 19 de julio de 2022

**Dr. Jonathan Mendoza y Dra. Crissia Mendoza**  
**Clinica Veterinaria Pet Village**  
**E. S. M.**

Respetados Doctores:

Por medio de la presente, yo **STEPHANIE DARINELLY ORTIZ CÁRDENAS** con **CIP 8-929-1133** estudiante de quinto año de la Facultad de Medicina Veterinaria solicito el apoyo a la Clínica Veterinaria Pet Village para llevar a cabo el muestreo de pacientes para mi Trabajo de Tesis de Grado que lleva como título: "El efecto analgésico del uso del clorhidrato de lidocaína en hembras caninas sometidas a ovariectomía por medio de técnica lateral en dos clínicas de Panamá" en el periodo de septiembre 2022 a diciembre 2022. Sin más, quedo de ustedes.

Atentamente,

Stephanie Ortiz  
8-929-1133

Dr. Jonathan Mendoza

Dra. Crissia Mendoza


Panamá, 23 de julio de 2022

**Dr. Julio Ramos**  
**Comisión de Tesis**  
**Facultad de Medicina Veterinaria**  
**Universidad de Panamá**

Respetado doctor:

Mediante la presente, yo, Dr. Jonathan S. Mendoza Rivera con Reg. 991 acepto ser el tutor externo del trabajo de grado para optar por el título de Médico Veterinario de la Universidad de Panamá de la estudiante STEPHANIE DARINELLY ORTIZ CÁRDENAS con CIP 8-929-1133. Sin más, quedo de usted.

Atentamente,

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Jonathan Mendoza

Panamá, 29 de julio de 2022

**Dr. Julio Ramos  
Comisión de Tesis  
Facultad de Medicina Veterinaria  
Universidad de Panamá**

Respetado Doctor:

Por medio de la presente, yo, Dr. Alexander Pérez como tutor externo, adjunto el anteproyecto de tesis de la estudiante STEPHANIE DARINELLY ORTIZ CÁRDENAS con CIP 8-929-1133 que lleva como título "efecto antinociceptivo del clorhidrato de lidocaína intraoperatorio en ovariectomía lateral en caninas en dos clínicas de panamá". Sin más, quedo de usted.

Atentamente,



---

Dr. Alexander Pérez

## Anexo 9.2 Consentimiento informado



### UNIVERSIDAD DE PANAMÁ COMITÉ DE BIOÉTICA DE INVESTIGACIÓN UP/CBIUP/EV/001.4

#### CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA ESTUDIOS CON ANIMALES

Estimado(a) señor(a):

Mi nombre es **Stephanie Ortiz** y soy **estudiante optando por el título de médico veterinario** de la **Universidad de Panamá**. Me encuentro realizando mi trabajo de tesis sobre “EFECTO ANALGÉSICO DEL USO DEL CLORHIDRATO DE LIDOCAÍNA INTRAOPERATORIO EN HEMBRAS CANINAS SOMETIDAS A OVARIOHISTERECTOMIA MEDIANTE TÉCNICA LATERAL EN DOS CLÍNICAS DE PANAMÁ”, cuyos objetivos consisten en:

- Valorar la manifestación de efectos secundarios provocados por el uso de la lidocaína como único analgésico intraoperatorio mediante la medición de la frecuencia respiratoria, la frecuencia cardiaca y la presión arterial.
- Evaluar el efecto de la lidocaína por vía endovenosa sobre la intensidad del dolor en perras sometidas a ovariohisterectomía.
- Comparar el grado de analgesia intraoperatoria otorgado por el clorhidrato de lidocaína administrado por vía endovenosa versus la ausencia de analgésico intraoperatorio en hembras caninas sometidas a ovariohisterectomía mediante técnica lateral.

Para este propósito necesitamos de su autorización para examinar físicamente a su mascota y posteriormente utilizar los resultados obtenidos de las pruebas que se le realicen.

El aceptar que su mascota de nombre \_\_\_\_\_ participe de este estudio no representará ningún riesgo para él/ella.

- No se pagará compensaciones económicas por aceptar participar en este estudio.
- Una vez finalizada la investigación, se le hará entrega de los resultados obtenidos de las pruebas realizadas para seguimiento.
- Su participación es voluntaria y usted tiene el derecho de retirarse del estudio cuando lo desee.
- Los investigadores nos comprometemos a guardar estricta confidencialidad de los resultados obtenidos de las muestras obtenidas bajo su autorización.
- El nombre de su mascota se cambiará por una codificación para el análisis de los resultados y posterior publicación.

Para cualquier pregunta que tenga a lo largo del estudio puede contactarme:

- Stephanie Ortiz
- Número: 6675-8313
- Correo: darinelly498@gmail.com

Habiendo entendido todo lo antes expuesto y estar satisfecho(a) con las respuestas a mis dudas, firmo este consentimiento informado.

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Nombre y apellido                      Cédula                      Firma                      Fecha  
 Propietario(a)

Nombre del animal \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_/\_\_\_\_\_  
 Nombre y apellido                      Cédula                      Firma                      Fecha  
 Investigador(a)

### Anexo 9.3 Ficha clínica

Datos del Propietario		
Nombre:	Teléfono:	
Fecha:		
Datos del Paciente		
Nombre:	Raza:	Tipo Paciente: Control      Experimental
Edad:	Sexo:	Peso:
FC:	FR:	T°:
Anamnesis Previa	Exámenes Previos Realizados  Fecha:  BHC:  Perfil Bioquímico:	
Clasificación ASA (American Society of Anesthesiologists Physical Status Classification)		
<b>ASA I</b>	Paciente sano, sin enfermedad orgánica, bioquímica o psiquiátrica.	
<b>ASA II</b>	Paciente con enfermedad sistémica moderada, por ej. asma moderada o hipertensión arterial bien controlada.	
<b>ASA III</b>	Enfermedad sistémica significativa o grave que limita la actividad diaria normal, por ej. falla renal o diálisis o insuficiencia cardíaca congestiva clase 2.	
<b>ASA IV</b>	Enfermedad grave que requiere apoyo constante o terapia intensiva, por ej., infarto agudo al miocardio, falla respiratoria que requiere ventilación mecánica. Sería limitación de la actividad diaria. Impacto mayor por anestesia y cirugía.	
<b>ASA V</b>	Pacientes terminales o moribundos, con unas expectativas de supervivencia no superior a 24 horas con o sin tratamiento quirúrgico.	
<b>ASA E</b>	Paciente con muerte cerebral.	

**10.4 Hoja del protocolo de anestesia de la Clínica Veterinaria Pet Village y Clínica Veterinaria Pet Village Chiriquí**

PROTOCOLO ANESTESICO						
ASA	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	I	II	III	IV	V	E
Inducción Anestésica						
Propofol	mL	Hora	am/pm	Vía		
Tratamiento Intraoperatorio						
Lidocaína	mL	Hora inicio	am/pm	Vía		
Infusión						
Monitorización						
Fase Quirúrgica	FC	FR	TLLC	T°	Cons. Isoflurano	SPO2
Primera Incisión	lpm	cpm	seg.	°C		
Manipulación de los tejidos (momento en que se buscan los ovarios)	lpm	cpm	seg.	°C		
Extracción de los ovarios, útero y trompas de Falopio	lpm	cpm	seg.	°C		
Suturas finales	lpm	cpm	seg.	°C		
Post operatorio						
Antibiótico			mL	Vía		

### Anexo 9.4 Datos generales de los pacientes

N	NOMBRE	EDAD	PESO	RAZA	ANAGELSLIA
1	BRYONI ARIEL	5 AÑOS	18.4 KG	PITBULL	Sin Analgesia Intraoperatoria
2	NOAH	5 AÑOS	3.0 KG	CHIHUAHUA	Sin Analgesia Intraoperatoria
3	SKYLAR	5 AÑOS	11.0 KG	COCKER	Sin Analgesia Intraoperatoria
4	KONA	3 AÑOS	13.0 KG	SRD	Sin Analgesia Intraoperatoria
5	NANA	7 AÑOS	4.4 KG	CHIHUAHUA	Sin Analgesia Intraoperatoria
6	FIONA	2 AÑOS	12.5 KG	FRENCHIE	Sin Analgesia Intraoperatoria
7	MIA	7 AÑOS	5.6 KG	SCHITZU	Sin Analgesia Intraoperatoria
8	NANY	2 AÑOS	3.2 KG	CHIHUAHUA	Sin Analgesia Intraoperatoria
9	PRINCESA	4 AÑOS	20.3 KG	SRD	Sin Analgesia Intraoperatoria
10	LUCY	2 AÑOS	21.0 KG	SRD	Sin Analgesia Intraoperatoria
11	CANDY	3 AÑOS	13.0 KG	BEAGLE	Sin Analgesia Intraoperatoria
12	LEIA	6 AÑOS	6.6 KG	SCHITZU	Sin Analgesia Intraoperatoria
13	MAGGIE	7 AÑOS	5.8 KG	POODLE	Sin Analgesia Intraoperatoria
14	MELODY	2 AÑOS	10.8 KG	COCKER	Sin Analgesia Intraoperatoria
15	POCHA	7 AÑOS	7.8 KG	SCHNAUZER	Sin Analgesia Intraoperatoria
16	SUSSY	7 AÑOS	12.2 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
17	CANDY	3 AÑOS	6.3 KG	POODLE	Clorhidrato de lidocaína 2%
18	SOFY	2 AÑOS	3.6 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
19	LHUNA AVRIL	7 AÑOS	7.5 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
20	SHANTI	4 AÑOS	8.0 KG	SCHNAUZER	Clorhidrato de lidocaína 2%
21	VENUS	5 AÑOS	7.8 KG	SCHNAUZER	Clorhidrato de lidocaína 2%
22	COSITA	9 AÑOS	3.8 KG	CHIHUAHUA	Clorhidrato de lidocaína 2%
23	ROXY	9 AÑOS	16.7 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
24	NYXIE	2 AÑOS	6.0 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
25	SASHA	2 AÑOS	27 KG	PITBULL	Clorhidrato de lidocaína 2%
26	NUBE	4 AÑOS	17 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
27	NALA	6 AÑOS	22.0 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%
28	CAMILA	7 AÑOS	5.5 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%

29	ESTRELLITA	8 AÑOS	9.6 KG	COCKER	Clorhidrato de lidocaína 2%
30	NALA	1 AÑO	6.2 KG	SRD	Clorhidrato de lidocaína 2%

### Anexo 9.5 Canalización del Paciente



### Anexo 9.6 Inducción del Paciente con Propofol



### Anexo 9.7 Colocación de tubo endotraqueal



### Anexo 9.8 Colocación de la infusión continua de Clorhidrato de Lidocaína



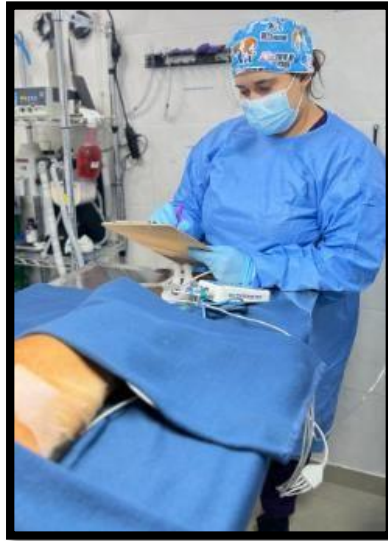
**Anexo 9.9 Colocación de las pinzas del monitor multiparámetros para el registro de las variables fisiológicas**



**Anexo 9.10 Ejecución de la técnica quirúrgica ovariectomía**



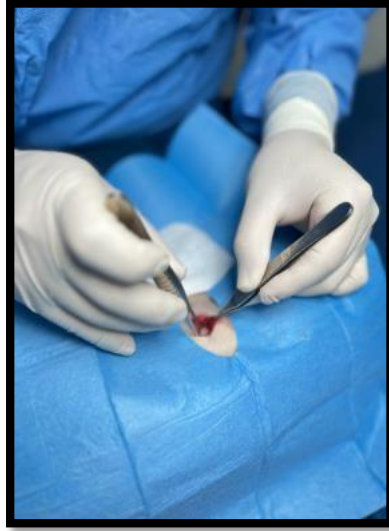
### Anexo 9.11 Registro de variables



### Anexo 9.12 Momento de la incisión lateral



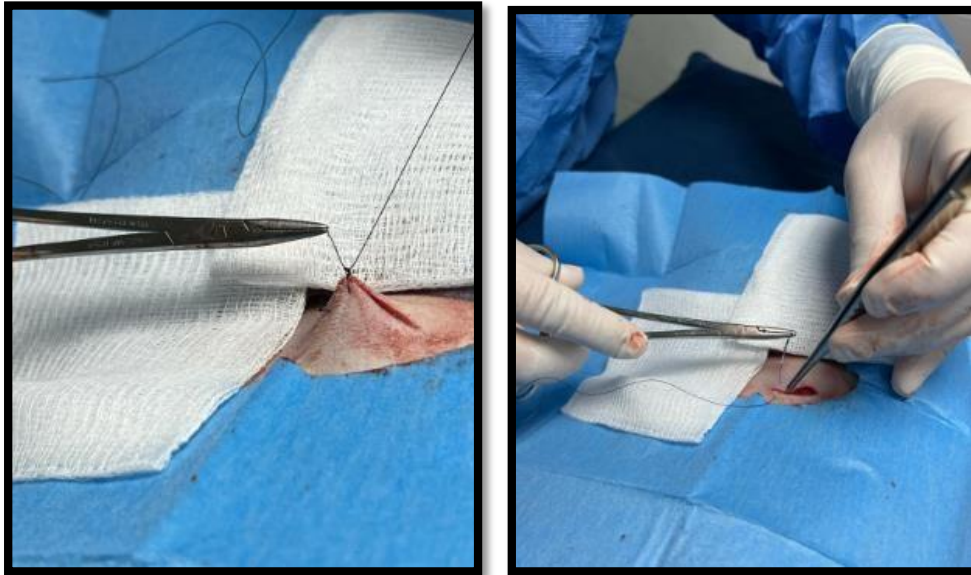
**Anexo 9.13 Momento de la manipulación de tejidos**



**Anexo 9.14 Momento de extracción de ovarios, útero y trompas de Falopio**



### Anexo 9.15 Momento de las suturas finales



### Anexo 9.16 Monitor multiparámetros

