



Por un Desarrollo Agrario  
Integral y Sostenible

# UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA

## FACULTAD DE CIENCIA ANIMAL

### Trabajo de Tesis

Evaluación de tres protocolos anestésicos en esterilizaciones de canes domésticos, Facultad de Ciencia Animal, Managua, Nicaragua, 2021-2022.

#### **Autores:**

Br. Claudia Maryeri Guatemala Moreno

Br. Jean Carlos Vivas Guido

#### **Asesor:**

M.V. José Miguel Collado Flores

Presentado a la consideración del honorable comité evaluador como requisito final para optar al grado de Médico Veterinario en grado de licenciatura

**Managua, Nicaragua**  
**Diciembre, 2023**

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable comité evaluador designado por la decanatura de la <Facultad de Agronomía> como requisito final para optar al título profesional de:

Médico Veterinario en grado de licenciatura

Miembros del Comité Evaluador

MV. Fredda Ramírez Gutiérrez  
Presidente

MV. Max Solís Bermúdez  
Secretario

MV. Mauricio Silva Torrez MSc  
Vocal

Lugar y fecha: Managua, Nicaragua, 20/diciembre/2023

## **DEDICATORIA**

A mis Padres, Álvaro Guatemala y Soraya Moreno, quienes desde mi infancia han apoyado cada una de mis metas y proyectos académicos y personales, a mi abuela Isabel Ramírez por ser mi roca y protectora en todos mis años de vida y a mis mascotas que han sido mi fiel compañía y motivación para seguir adelante en cada momento de mi carrera. En especial a Luna que alumbro mi camino en mis momentos de mayor tristeza.

### **Claudia Maryeri Guatemala Moreno**

En primer lugar, quiero dedicar esta tesis a Dios por enviarme sus bendiciones, fortaleza y sabiduría para poder culminar esta etapa de mi vida. A mis padres, José Antonio Vivas y Reina Guido Yesca, quienes siempre me guiaron en cada paso y encaminaron por el camino del bien demostrándome cariño, apoyo incondicional creyendo siempre en mí y por quienes seguiré luchando para brindarles lo mejor y que sé que deben de sentirse orgullosos por este gran escalón que estoy culminando, a mi Familia quienes fueron fuente de inspiración para superarme cada día.

A nuestros Docentes que nos han dado fuerza en el trayecto de esta tesis ya que sin su apoyo no hubiese sido posible. Con todo mi amor y cariño esto es por ustedes. Este trabajo investigativo también va dedicada a una persona que muy especial para mí, su nombre es Karina Chávez Guido.

### **Jean Carlos Vivas Guido**

## **AGRADECIMIENTO**

Inicialmente agradezco a Dios por brindarme la vida, capacidad y facultades para culminar este proceso de formación académica que siempre le solicite tener en mi vida y darme las fuerzas para superar los obstáculos que a lo largo de este proceso se fueron presentando.

Agradezco infinitamente a mis padres y abuelos por ser ejemplo de apoyo y motivación a lo largo de mis años de estudios.

Agradezco a Dr. Miguel Collado, asesor y tutor de la presente investigación y guía durante todo el proceso de realización, gracias a su paciencia, motivación y consejos en cada momento.

Al Dr. Pedro Antonio Lira por ser un maestro más en mi carrera, por darme un lugar en su Hospital Veterinario Especies y brindarme sus conocimientos y experiencia en cirugía veterinaria.

A mi compañero de investigación Jean Carlos Vivas por ser un apoyo y compañero excepcional durante todo el proceso de investigación.

**Claudia Maryeri Guatemala Moreno**

En primer lugar, a Dios por darnos la existencia y permitir que cumplamos nuestras metas y deseos.

A mis Padres por inculcarme siempre valores que me han ayudado a crecer y ser responsable, lo que me ha convertido en un hombre de bien.

A la familia por su apoyo incondicional cuando lo necesite.

A la Universidad Nacional Agraria, Facultad de Ciencia Animal por habernos permitido que utilizáramos las instalaciones y los equipos necesario para realizar el trabajo de investigación.

Un sincero agradecimiento de manera muy especial a nuestro tutor Dr. Miguel Collado quien nos motivó y alentó a realizar este trabajo, por su guía y consejos brindados para llegar alcanzar nuestra meta y por la gran amistad incondicional que tuvimos, nos apoyó en conseguir materiales que fueron claves para la realización de las prácticas en la clínica, gracias por sus conocimientos, consejos y ayuda incondicional se concluyó con éxito el trabajo de tesis.

Al Ing. José Pasteur Parrales y al Lic. en biología Miguel Ángel Garmendía Zapata que con mucho cariño nos brindaron parte de su tiempo para ayudarnos de manera significativa en la parte estadística que fue clave en esta investigación.

A mi compañera de investigación Claudia Maryeri Guatemala Moreno por ser un excelente apoyo y ayudarme de manera incondicional en este trabajo.

Y para finalizar quiero agradecer de manera especial a dos personas que nos guiaron y apoyaron en este trabajo investigativo el Dr. José Antonio Vivas Garay y la Dra. Fredda Ramírez Gutiérrez, gracias por estar ahí siempre.

**Jean Carlos Vivas Guido**

## ÍNDICE DE CONTENIDO

<b>SECCIÓN</b>	<b>PÁGINA</b>
<b>DEDICATORIA</b>	<b>i</b>
<b>AGRADECIMIENTO</b>	<b>ii</b>
<b>ÍNDICE DE CONTENIDO</b>	<b>iv</b>
<b>ÍNDICE DE CUADROS</b>	<b>vi</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS</b>	<b>vii</b>
<b>ÍNDICE DE ANEXOS</b>	<b>viii</b>
<b>RESUMEN</b>	<b>ix</b>
<b>ABSTRACT</b>	<b>x</b>
<b>I. INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>II. OBJETIVOS</b>	<b>3</b>
2.1. Objetivo general	3
2.1. Objetivos específicos	3
<b>III. MARCO DE REFERENCIA</b>	<b>4</b>
3.1 Anatomía del aparato reproductor de la hembra	5
3.2 Anatomía del aparato reproductor del macho	6
3.3 Fisiopatología del dolor	7
3.4 Clasificación del dolor	9
3.4.1 Agudo:	9
3.4.2 Dolor agudo somático:	9
3.4.3 Dolor agudo visceral:	9
3.4.4 Crónico:	9
3.5 Implicaciones clínicas del dolor	10
3.6 Medición y valoración del dolor	11
3.7 Evaluación del estatus físico del paciente quirúrgico	11
3.8 Monitorización de la anestesia	12
3.9 Principales puntos que cubrir durante la monitorización anestésica	13
3.10 Registro anestésico	15
3.11 Etapas de la anestesia general	15
3.11.1 Etapa I de inducción o analgesia:	15

3.11.2	Etapa II de excitación o delirio:	15
3.11.3	Etapa III de anestesia quirúrgica:	16
3.11.4	Etapa IV de parálisis bulbar:	16
<b>IV.</b>	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>17</b>
4.1.	Ubicación del estudio	17
4.2.	Diseño metodológico, diseño experimental o diseño de tratamientos	18
4.3.	Manejo del ensayo y metodología	19
4.4.	Datos o variables evaluados	21
4.5.	Análisis de datos	22
4.6.	Manejo de factores no sujetos a evaluación	23
<b>V.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>24</b>
5.1	Saturación de Oxígeno (SpO <sub>2</sub> )	24
5.2	Frecuencia Cardíaca	27
5.3	Temperatura	30
5.4	Presión Sistólica	33
5.5	Presión diastólica	36
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>38</b>
<b>VII.</b>	<b>RECOMENDACIONES</b>	<b>40</b>
<b>VIII.</b>	<b>LITERATURA CITADA</b>	<b>41</b>
<b>IX.</b>	<b>ANEXOS</b>	<b>44</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>CUADRO</b>		<b>PÁGINA</b>
1.	Cuadro 1: Escala de Glasgow	10
2.	Cuadro 2: Clasificación ASA de pacientes	12
3.	Cuadro 3: Protocolos anestésicos	18
4.	Cuadro 4: Valores hematológicos en caninos	20

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>FIGURA</b>		<b>PÁGINA</b>
2.	Figura 1: Facultad de Ciencia animal (FACA)	17
3.	Figura 2: Evaluación de valores de saturación de oxígeno en los 3 protocolos anestésicos	24
4.	Figura 3: Comparación de valores de saturación de oxígeno en pacientes hembras y machos.	26
5.	Figura 4: Evaluación de valores obtenidos de frecuencia cardiaca en los 3 protocolos anestésicos.	27
6.	Figura 5: Comparación de valores de frecuencia cardiaca en pacientes hembras y machos.	29
7.	Figura 6: Evaluación de valores obtenidos de temperatura en los 3 protocolos anestésicos.	30
8.	Figura 7: Comparación de valores de temperatura en pacientes hembras y machos.	32
9.	Figura 8: Evaluación de valores obtenidos de presión sistólica en los 3 protocolos anestésicos.	33
10.	Figura 9: Comparación de valores de presión sistólica en pacientes hembras y machos.	35
11.	Figura 10: Evaluación de valores obtenidos de temperatura en los 3 protocolos anestésicos.	36
12.	Figura 11: Comparación de valores de presión diastólica en pacientes hembras y machos.	37

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>ANEXO</b>		<b>PÁGINA</b>
1.	Anexo 1: Retiro de cuerno uterino en Ovario Histerectomía (OHT)	45
2.	Anexo 2: Realización de Ovario Histerectomía y toma de registro de paciente canina	45
3.	Anexo 3: Preparación para intervención quirúrgica de orquiectomía canina	46
4.	Anexo 4: Esterilización previa a intervención quirúrgica de orquiectomía en canino macho.	46
5.	Anexo 5: Realización de orquiectomía en macho canino	47
6.	Anexo 6: Multiparámetro veterinario Wensuijia	47
7.	Anexo 7: Presentación comercial de Zoletil	48
8.	Anexo 8: Presentación comercial de midazolam	48
9.	Anexo 9: Presentación comercial de Ketamina	49
10.	Anexo 10: Presentación comercial de Xilacina	49
11.	Anexo 11: Hoja clínica de pacientes	50
12.	Anexo 12: Hoja clínica de pacientes	51
13.	Anexo 13: Examen BHC realizado a paciente perteneciente a la investigación	52
14.	Anexo 14: Tabla de registro por protocolo anestésico	53

## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en la clínica de la Facultad de Ciencia Animal Finca Santa Rosa (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA). Consistió en la evaluación de tres protocolos anestésicos en cirugías de esterilizaciones de canes domésticos, durante el período del año 2021 al 2022. Donde se llevó a la práctica los procedimientos quirúrgicos de esterilización de 30 caninos (15 machos y 15 hembras) a partir de los 6 meses a 7 años de edad sin padecimientos patológicos, en los cuales se realizó la aplicación de tres protocolos anestésicos, a tres grupos de estudio divididos de los 30 caninos elegidos y sometidos a Ovario histerectomía (OHT) y Orquiectomía en canes. La evaluación se dio por medio de la medición de parámetros fisiológicos como saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>), frecuencia cardiaca (FC), temperatura (T°), presión sistólica y presión diastólica, durante diferentes momentos de los procedimientos quirúrgicos con la ayuda de un monitor multiparámetro veterinario Wensuijia para su posterior interpretación y discusión. Los protocolos a evaluar en esta investigación fueron: Ketamina + Midazolam Vía I.V(Protocolo A), Acepromacina + Tramadol Vía I.M, Zoletil + Xilacina Vía I.M (Protocolo B) y Ketamina + Xilacina + Atropina Vía I.M (Protocolo C). Los resultados demostraron una buena eficacia en los protocolos A y B los cuales no demostraron significativas alteraciones de los parámetros fisiológicos en sus pacientes durante sus intervenciones quirúrgicas y una menor eficacia en el protocolo C en el cual se registraron alteraciones en sus constantes fisiológicas. Llegando a la conclusión que el protocolo A mostro mejores resultados debido a que este presento una mayor estabilidad en las distintas constantes fisiológicas evaluadas.

**Palabras clave:** Orquiectomía, ovario histerectomía, Saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, presión sistólica, presión diastólica

## ABSTRACT

The present work was carried out in the clinic of the Faculty of Animal Science Finca Santa Rosa (FACA) of the National Agrarian University (UNA). It consisted of the evaluation of three anesthetic protocols in sterilization surgeries of domestic dogs, during the period from 2021 to 2022. Where the surgical sterilization procedures of 30 canines (15 males and 15 females) were carried out from the 6 months to 7 years of age without pathological conditions, in which the application of three anesthetic protocols was carried out, to three study groups divided into 30 canines chosen and subjected to Ovarian hysterectomy (OHT) and Orchiectomy in dogs. The evaluation was carried out through the measurement of physiological parameters such as oxygen saturation (SpO<sub>2</sub>), heart rate (HR), temperature (T°), systolic pressure and diastolic pressure, during different moments of the surgical procedures with the help of a Wensuijia veterinary multiparameter monitor for further interpretation and discussion. The protocols to be evaluated in this investigation were: Ketamine + Midazolam Route I.V (Protocol A), Acepromazine + Tramadol Route I.M, Zoletil + Xylazine Route I.M (Protocol B) and Ketamine + Xylazine + Atropine Route I.M (Protocol C). The results demonstrated good efficacy in protocols A and B, which did not demonstrate significant alterations in the physiological parameters in their patients during their surgical interventions, and less efficacy in protocol C in which alterations in their physiological constants were recorded. Reaching the conclusion that protocol A showed better results because it presented greater stability in the different physiological constants evaluated.

**Key words:** Orchiectomy, ovarian hysterectomy, Oxygen saturation, heart rate, systolic pressure, diastolic pressure.

## I. INTRODUCCIÓN

Este trabajo de investigación pretende poner a disposición del médico veterinario alternativas anestésicas que le puedan servir de guía tomando en cuenta los efectos positivos y negativos que éstos le puedan producir al paciente.

Aguilar (2017) menciona que:

Para este estudio, la selección de los distintos fármacos con propiedades analgésicas, sedantes y miorrelajantes en diferentes combinaciones se realizó con el objeto de describir la efectividad y profundidad anestésica que éstos producen, analgesia, y darles seguimiento a las variaciones de las constantes fisiológicas mediante el uso de monitores durante la intervención quirúrgica de los pacientes.

Vivimos una época en donde los animales de compañía son miembros importantes de las familias, así mismo los patrones del bienestar animal han evolucionado, tan es así que cada vez más países tienen legislaciones que exigen que los animales sean tratados con más humanismo.

Las cirugías de esterilización en animales de compañía son de las más solicitadas realizadas en clínicas veterinarias; estas son realizadas con fines zoonosanitarios y para el control de poblaciones de dichas especies. Por lo tanto, contar con protocolos anestésicos y analgésicos adecuados para realizar estas intervenciones quirúrgicas de forma segura e indolora para los animales; resulta necesario en el día a día de las clínicas veterinarias.

Según García y Gonzales (2021):

La anestesia es la anulación de la sensibilidad, mientras que el bloqueo específico de la sensibilidad dolorosa se denomina analgesia. Con frecuencia nos interesa que el paciente no esté consciente durante el acto quirúrgico lo cual es conocido como Hipnosis. El último procedimiento que se incluye en términos genéricos de anestesia es la inmovilización del paciente, lo cual conseguimos induciendo una relajación muscular. La anulación de la consciencia del paciente junto con el bloqueo de la percepción del dolor a nivel del sistema nervioso central es lo que llamamos anestesia general.

La Asociación de veterinarios especialistas en pequeños animales (2014) menciona que:

La anestesia general resulta un procedimiento necesario o imprescindible para el desarrollo de muchos actos clínicos, tales como cirugías y métodos diagnósticos. La eficacia de las técnicas de anestesia y analgesia están directamente ligadas a su seguridad y para ello es básica la selección adecuada de fármacos y técnicas. Tanto la eficacia de los fármacos anestésicos y analgésicos que empleamos durante la anestesia como su seguridad dependen de una adecuada valoración del paciente.

## **II. OBJETIVOS**

### **2.1. Objetivo general**

- Evaluar tres protocolos de anestésicos en la esterilización de canes por medio de la medición de parámetros fisiológicos con el monitor veterinario multiparámetro Wensuijia.

### **2.1. Objetivos específicos**

- Identificar los cambios en frecuencia cardíaca, saturación de oxígeno, temperatura, presión sistólica y diastólica durante el intra quirúrgico bajo los diferentes protocolos anestésicos por medio de la medición de parámetros fisiológicos con el monitor veterinario multiparámetro Wensuijia.
- Interpretar constantes fisiológicas obtenidas por medio de la medición de parámetros fisiológicos con el monitor veterinario multiparámetro Wensuijia durante los procedimientos de esterilización de canes.

### III. MARCO DE REFERENCIA

Aguilar (2017) sostiene que:

Entre los procedimientos quirúrgicos que involucran la cavidad abdominal en el caso de las hembras y escrotal en el caso de los machos en la clínica de pequeños animales, la más frecuente es la esterilización. Este procedimiento es usualmente clasificado como moderadamente doloroso. El motivo más frecuente en el caso de hembras caninas para realizar la Ovario histerectomía es prevenir el Estro y las camadas no deseadas.

Otras razones incluyen la prevención de tumores mamarios o anomalías congénitas, prevención y tratamiento de la piometra, metritis, neoplasia (ovárica, uterina o vaginal), quistes, traumatismos, torsión uterina, prolapso uterino, sub involución de sitios placentarios, prolapso vaginal, hiperplasia vaginal y el control de algunas anormalidades endocrinológicas (diabetes, epilepsia) y dermatosis. Aguilar (2017).

Fernández (2021) expresa que:

La Orquiectomía es el termino medico utilizado para la castración en perros y gatos, se ha usado a lo largo de estos años como una técnica quirúrgica, esencial. Las principales utilidades de la misma son en control de poblaciones, control de enfermedades de transmisión sexual, comportamiento, tratamiento en algunas neoplasias de dependencia hormonal, así como también en el tratamiento y prevención de enfermedades ligadas a la próstata. En el caso de canes machos la técnica de la castración consiste en una intervención quirúrgica en la cual se produce la extirpación de los testículos en el perro.

Para poder realizar estos procedimientos es necesario realizar un examen físico completo en el cual se determinará: El peso, temperatura, frecuencia cardíaca y respiratoria. Además de la condición clínica del animal a través del examen de la piel, pelo y mucosas, extremidades y almohadillas, ojos y oídos, nariz y garganta, boca, dientes y encías, corazón y pulmones, abdomen y sistemas gastrointestinal y urogenital. El animal deberá estar libre de parásitos intestinales y todas las vacunas deberán estar al día antes de operarse. Fernández (2021).

### **3.1 Anatomía del aparato reproductor de la hembra**

Fossum (2008) describe que:

El aparato reproductor femenino comprende a los ovarios, oviductos, útero, vagina, vulva y glándulas mamarias. Los ovarios se localizan dentro de un saco peritoneal de paredes delgadas, la bolsa ovárica se ubica casi en caudal del polo de cada riñón. El tubo uterino u oviducto corre a través de la pared de la bolsa ovárica. El ovario derecho se ubica algo más cranealmente que el izquierdo. El ovario derecho está en dorsal del duodeno descendente y el izquierdo en dorsal del colon descendente y en lateral del bazo. La retracción medial del meso duodeno o meso colon expone al ovario de cada lado.

Cada ovario está unido por el ligamento propio al cuerno uterino y mediante el ligamento suspensorio a la fascia transversa en medial de las últimas (una o dos) costillas. El pedículo ovárico (mesovario) incluye al ligamento suspensorio con su arteria y vena, arteria y vena ovárica, y cantidades variables de grasa y tejido conectivo. Los vasos ováricos siguen una ruta tortuosa dentro del pedículo. Las arterias ováricas se originan a partir de aorta. La vena ovárica izquierda drena dentro de la vena renal izquierda; la vena derecha hace lo propio dentro de la vena cava caudal. (Fossum, 2008)

El ligamento suspensorio es una banda tisular blanquecina resistente que diverge a medida que transcurre desde el ovario hasta la unión con las dos últimas costillas. El ligamento ancho (mesometrio) es el pliegue peritoneal que suspende al útero. El ligamento redondo recorre el extremo libre del ligamento ancho desde el ovario a través del canal inguinal con el proceso vaginal. El útero posee un cuerpo corto y cuernos estrechos largos. El suministro sanguíneo del útero proviene de arterias y venas uterinas. (Fossum, 2008).

El cuello uterino, es la parte más caudal contraída del útero y es más espeso que el cuerpo uterino y la vagina. Está orientado casi en posición vertical, con la abertura uterina dorsal. La vagina es larga y se conecta con el vestíbulo vaginal en la entrada uretral. (Fossum, 2008)

El clítoris es ancho, plano, vascular, infiltrado con grasa y se ubica sobre el piso del vestíbulo cerca de la vulva. La fosa clitorídea es una depresión sobre el piso del vestíbulo

que en ocasiones es confundida con el orificio uretral. La vulva es la abertura externa del sistema genital. Los labios vulvares son gruesos y forman comisuras puntiagudas. La vulva y el vestíbulo están rodeados por los músculos constrictores homónimos. (Fossum, 2008).

### **3.2 Anatomía del aparato reproductor del macho**

Respecto al aparato reproductor del macho Fossum (2008) menciona que:

Los componentes más importantes del aparato reproductor masculino son los testículos, el pene y la próstata.

La glándula prostática rodea completamente el cuello de la vejiga y el comienzo de la uretra. En perros menores de 4 años de edad la próstata se suele localizar en la cavidad pélvica, en el borde del pubis. La próstata comienza a aumentar de tamaño en la pubertad, adquiriendo una localización intrabdominal. El tamaño maduro es muy variable. La próstata está encapsulada por tejido fibro muscular y está bilobulada, con un surco dorsal prominente. (Fossum, 2008).

El conducto deferente entra por la cara cráneo dorsal de la próstata y cursa en sentido caudo ventral, para entrar en la uretra por el colículo seminal. La vascularización y la inervación (nervios pélvico e hipogástrico) se localizan en los pedículos laterales (pliegue del peritoneo), entrando en la próstata en la situación horaria de las 10 y las 2 cuando se ve en un corte transversal. (Fossum, 2008).

El pene consta de raíz, cuerpo y glande. La raíz del pene está formada por los pilares del cuerpo esponjoso derecho e izquierdo, que se originan en la tuberosidad isquiática. Cada pilar del cuerpo esponjoso está compuesto de cuerpo cavernoso peneano rodeado por túnica albugínea. Los dos cuerpos se extienden adosados, separados por el septo mediano, a lo largo del cuerpo del pene, hasta el hueso peneano y el glande. (Fossum, 2008).

El escroto se localiza entre la región inguinal y el ano. En los perros la piel escrotal es fina y presenta poco pelo. El escroto es una bolsa membranosa con un septo medio que aloja los testículos, los epidídimos y los cordones espermáticos distales. (Fossum, 2008).

El testículo, el epidídimo, el conducto deferente y los vasos y nervios asociados están cubiertos por una túnica vaginal visceral y parietal, y por la fascia espermiática. Los testículos son relativamente pequeños y ovoides. El epidídimo es grande, convoluto y está unido a la cara lateral del testículo. La cabeza del epidídimo comunica con el testículo y el extremo caudal o cola, se continúa con el conducto deferente. (Fossum, 2008)

### **3.3 Fisiopatología del dolor**

Aguilar (2017) expresa que:

Los estados de dolor provocan una estimulación del sistema nervioso simpático que a su vez desencadena la liberación de catecolaminas. Estas dan lugar a un aumento de la contractibilidad y frecuencia cardíaca, taquicardia y vaso constricción periférica que aumentan la presión arterial y el consumo de oxígeno del miocardio. La centralización de la circulación da lugar a un aumento de la irrigación de los órganos parenquimatosos con lo que también incrementa su absorción y consumo de oxígeno.

Por el contrario, periféricamente empeora la oxigenación a causa de la vasoconstricción lo que puede generar acidosis. Si el dolor se mantiene por períodos prolongados pueden producirse estados de shock con bradicardia, hipotensión, coagulación intravascular diseminada (CID) y aumento de la permeabilidad vascular. En el peor de los casos lleva a un shock neurogénico. (Aguilar, 2017).

Un síntoma importante de dolor es la inapetencia, provocada directamente por el dolor e indirectamente por la disminución de la motilidad intestinal debida a la estimulación simpática. Este enlentecimiento retarda el vaciado gástrico lo que aumenta el riesgo de vómitos y neumonías aspiratorias si el animal no está consciente. También se manifiesta con sialorrea, melena o heces decoloradas. (Aguilar, 2017).

La estimulación permanente de la circulación de catecolaminas también puede desencadenar un colapso circulatorio. El organismo produce endorfinas que ejercen un importante efecto analgésico. Un valor elevado de endorfinas se considera índice de dolor y estrés. El dolor permanente también aumenta la liberación de la hormona antidiurética que da lugar a un aumento de la reabsorción de agua en los riñones y

condiciona un desplazamiento del equilibrio del líquido del cuerpo (alteración de la diuresis). (Aguilar, 2017).

También favorece la liberación de cortisol de la corteza suprarrenal debido a la estimulación simpática y al desarrollo de la hipoxemia. Este aumento en los valores de cortisol y la liberación de catecolaminas provoca una inmunosupresión generalizada, inhibición de la mitosis y motilidad de los linfocitos T, de la mitosis leucocitaria y de la producción de linfoquinas así como reducción de la capacidad de fagocitosis. (Aguilar, 2017).

Esto conlleva a un retardo en la curación de heridas, un aumento a las infecciones y posibilidad de aumento de crecimiento tumoral. El dolor permanente causa alteraciones del comportamiento como agitación, depresión, tendencia a esconderse y agresividad lo que puede llevar a la auto mutilación. (Aguilar, 2017).

Los receptores del dolor son denominados nociceptores y se encuentran principalmente en piel y otros tejidos. Son terminaciones libres que reaccionan frente a estímulos mecánicos, térmicos, químicos (endógenos). Una lesión tisular provoca la liberación de serotonina, ACTH, histamina, K<sup>+</sup> e H<sup>+</sup> con la consiguiente formación de bradiquinina y prostaglandinas, el dolor visceral es transmitido a través de las fibras C (no mielínicas) de conducción lenta que incluso se mantiene después de ceder el estímulo. (Aguilar, 2017).

La utilización de analgésicos está indicada para todos los vertebrados pues el procesamiento de la información nociceptiva es una característica común del grupo, aunque presenta diferencias evolutivas, tanto en las rutas sensitivas como en las conexiones tálamo-corteza cerebral. (Aguilar, 2017).

Ierino *et al* (2013) indican que:

El médico veterinario puede enfrentarse a la dificultad de identificar la presencia del dolor, con frecuencia los síntomas pueden pasar inadvertidos o ser muy inespecíficos, como evitar el estímulo nocivo, lamerse, saltar, vocalizar o escaparse. Sin embargo, mediante el entendimiento y observación cuidadosa es posible identificar signos que indiquen dolor ya que algunos estudios demuestran que inclusive los peces pueden manifestar algunos de ellos, como por ejemplo el frotamiento de la parte afectada e incremento en la frecuencia respiratoria.

Flaherty (2014) expresa que “No siempre podemos saber que a nuestro paciente le duele, pero podemos hacer nuestro mejor esfuerzo para asegurar que no le duela”.

### **3.4 Clasificación del dolor**

Flaherty (2014) indica que:

- 3.4.1.1 Agudo: Resultado de lesiones tisulares y/o nerviosas producto de enfermedades, traumatismos y de la propia cirugía. Aparece repentinamente y de intensidad variable. Produce respuestas neurovegetativas. Duración limitada en el tiempo. Mayor intensidad las primeras 24-72 horas. Fácil de tratar (opiáceos y AINEs). Su intensidad no suele valorarse de manera adecuada por lo que se trata de forma deficiente. (Flaherty, 2014).
- 3.4.1.2 Dolor agudo somático: Estructuras superficiales (piel) o profundas (articulaciones, músculos y periostio). Bien localizado, carácter punzante intenso transformándose posteriormente en un dolor sordo más difuso. (Flaherty, 2014).
- 3.4.1.3 Dolor agudo visceral: Lesiones o irritaciones de serosas. Difícil de localizar, de intensidad variable y pulsátil, refiriéndose, a veces, a zonas alejadas de la lesión. (Flaherty, 2014).
- 3.4.1.4 Crónico: Sin un inicio definido, no produce respuestas neurovegetativas y no responde al uso de analgésicos tradicionales. Es un dolor patológico en el que la patología es el dolor en sí, ya que no se asocia a lesión alguna. Tradicionalmente se ha considerado como un dolor que se perpetúa en el tiempo, aunque la duración del mismo no es la única característica que define el dolor crónico. (Flaherty, 2014).

### 3.5 Implicaciones clínicas del dolor

El nivel de entendimiento y de tratamiento del dolor en nuestros animales sigue sin ser el adecuado, en la actualidad. La consecución de una analgesia perioperatoria adecuada es el objetivo anestésico peor cubierto en la práctica clínica actual. Flaherty (2014).

Cualquier planteamiento que considere al dolor como beneficioso ignora las consecuencias patológicas del dolor no tratado; tales como: 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 y mayor riesgo anestésico al precisarse de más profundidad anestésica. Flaherty (2014).

Cuadro 1: Escala de Glasgow

<b>A. OBSERVAR AL PERRO EN LA JAULA</b>		<b>B. PONLE LA CORREA Y GUÍALO FUERA DE LA JAULA</b>
1. Como está el perro?	2. Como está el perro?	3. Cuando se levanta/camina. ¿Cómo lo hace?
Tranquilo <b>0</b>	Ignora las heridas o zonas dolorosas <b>0</b>	Con normalidad <b>0</b>
Llora o gime <b>1</b>	Se mira la herida o zona dolorosa <b>1</b>	Cojea <b>1</b>
Se queja <b>2</b>	Se lame la herida o zona dolorosa <b>2</b>	Lentamente o se resiste <b>2</b>
Aúlla <b>3</b>	Se frota la herida o zona dolorosa <b>3</b>	Esta agarrotado <b>3</b>
	Se muerde la herida o zona dolorosa <b>4</b>	No quiere moverse <b>4</b>
En el caso de existir fracturas en la columna vertebral, en la pelvis o en más de una extremidad o si el perro necesita ayuda para moverse, sáltese la sección B y vaya a la C. Por favor marque la casilla si se trata de unos de estos casos y vaya a la sección C		
<b>C. Si presenta herida o dolor en alguna zona, incluido el abdomen, presione suavemente alrededor de la zona a una distancia de 5cm.</b>		<b>D. ESTADO GENERAL</b>
4. Que hace el perro?	5. Que hace el perro?	6. Como está el perro?
No hace nada <b>0</b>	Relajado <b>0</b>	Alegre y contento o alegre y con ganas de jugar <b>0</b>

Fuente: (Universidad Complutense, Madrid, citado en enero 2021)

Canfran (2021) menciona que:

La escala compuesta de Glasgow para la medición del dolor en caninos (Glasgow Composite Measure Pain Scale, short form -CMPS-SF-) se podría considerar el método de referencia (gold standard) para la evaluación del dolor en esta especie. (Canfran, 2021).

Esta escala se basa en la observación de diversos componentes, que son comportamientos específicos identificados como indicadores de dolor, que se ponderan en función de su importancia. Para cada componente se establecen diversas posibilidades con una puntuación asociada a cada una de ellas, mediante varias preguntas: actitud general, vocalización, movilidad (este punto no se incluye en pacientes sometidos a cirugía ortopédica) y respuesta a la palpación de la zona dolorida. (Canfran, 2021).

Después, se obtiene una puntuación global, correspondiente al nivel de dolor del paciente, sumando las puntuaciones obtenidas en las diferentes preguntas. La máxima puntuación posible es de 24 puntos (20 puntos en pacientes sometidos a cirugía ortopédica), y se considera necesario aumentar la analgesia, bien aumentando la dosis o añadiendo otros fármacos, cuando la puntuación alcanzada es igual o superior a 6 puntos (5 puntos en pacientes sometidos a cirugía ortopédica). (Canfran, 2021).

### **3.6 Medición y valoración del dolor**

La evaluación del dolor es un proceso muy complicado. Los animales presentan cambios de comportamiento frente al dolor. Puede aparecer vocalización, reacciones de huida o intentos de morder. Hay que considerar la variabilidad individual (animales muy exagerados frente a estoicos). Con frecuencia se rascan o lamen la zona condolida de forma persistente. (Flaherty, 2014).

### **3.7 Evaluación del estatus físico del paciente quirúrgico**

La Asociación de veterinarios especialistas en pequeños animales (2014) menciona que:

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. Una correcta evaluación debería de constar de historia clínica (Especie, raza, edad, sexo, peso, estado de vacunación y desparasitación, enfermedades y tratamientos concurrentes), anamnesis, exploración física y analítica sanguínea y exámenes complementarios (Rayos X, ecografía, ecocardiografía).

Tras la evaluación pre anestésica debemos clasificar al paciente en uno los grupos de riesgo definidos por la American Society of Anesthesiologists (ASA). De la siguiente forma establecida en la tabla:

Cuadro 2: Clasificación ASA de pacientes

<b>Categoría</b>	<b>Estado físico</b>
<b>I</b>	Paciente totalmente sano
<b>II</b>	Paciente con enfermedad sistémica leve que no limita la funcionalidad de ningún órgano, y va a ser sometido a una cirugía rutinaria que no añade riesgos a la anestesia.
<b>III</b>	Enfermedad sistémica moderada que incrementa el riesgo anestésico y complica el protocolo anestésico y los cuidados postoperatorios a seguir. También incluye a los pacientes geriátricos (>7 años) a pesar de que su estado de salud sea bueno.
<b>IV</b>	Enfermedad sistémica grave que pone en peligro la vida del animal y afecta a la seguridad y realización de la técnica anestésica.
<b>V</b>	Paciente moribundo que no va a sobrevivir más de 24 horas con o sin cirugía.
<b>E</b>	En casos en que se realice una anestesia de emergencia. No es un grado más, sino que se añade a cualquiera de las anteriores.

Fuente: AVEPA, 2014

### **3.8 Monitorización de la anestesia**

Cantalapiedra y Cruz (2001) expresan que:

La monitorización anestésica en los pequeños animales es el complemento fundamental a un adecuado y correcto manejo anestésico del paciente quirúrgico, para reconocer

rápidamente cualquier accidente, considerar su gravedad y valorar la respuesta al tratamiento instituido.

Aguilar (2017) indica que:

La palabra monitorizar significa vigilar, observar y verificar. Aplicado este significado a la anestesia, la monitorización consiste en efectuar esas acciones sobre los signos vitales del animal inconsciente. La monitorización anestésica, pues puede definirse como la aplicación de técnicas físicas o instrumentales que permiten observar y vigilar la evolución de las constantes vitales de un paciente durante la anestesia y recuperación anestésica con el propósito de cubrir tres grandes objetivos:

- Reconocer rápidamente accidentes y complicaciones.
- Considerar su gravedad y opciones terapéuticas.
- Valorar la respuesta al tratamiento.

Cantalapiedra y Cruz (2001) analizan que:

La monitorización debe ir acompañada de la posibilidad de hacer algo, de corregir las situaciones comprometidas para el animal.

La monitorización es el control intermitente o continuo de variables que permite predecir y evitar posibles problemas durante la anestesia. Básicamente la monitorización se debe centrar en la profundidad anestésica, el sistema respiratorio, el sistema cardiovascular y la temperatura; sin embargo, a medida que aumenta el riesgo anestésico (ASA III, IV o V) se deben tener mayores cuidados.

### **3.9 Principales puntos que cubrir durante la monitorización anestésica**

La Universidad Chile (2001) indican que:

Monitorización del sistema respiratorio y el mantenimiento de una adecuada función respiratoria es el requisito más indispensable para la realización de una anestesia segura. Elevaciones excesivas del CO<sub>2</sub> o decrecimientos de O<sub>2</sub> durante la anestesia tienden a provocar alargamientos en los tiempos de despertar o problemas de insuficiencia renal, hepática o cardíaca en el periodo postoperatorio.

La anestesia modifica la respiración de tres formas:

- a) Reduciendo la respuesta de los quimiorreceptores centrales sensibles a las subidas de CO<sub>2</sub>, esto provoca una ventilación deprimida con incremento de los niveles de CO<sub>2</sub> e incremento del pH. (Universidad de Chile, 2001).
- b) Provoca disminución de la frecuencia respiratoria la cual puede deberse a la depresión de la musculatura respiratoria (intercostal y diafragmática) y a la pérdida de expansión de los pulmones. Dicha depresión es dependiente tanto del fármaco anestésico como de la especie a la que se le aplica. (Universidad de Chile, 2001).
- c) Incrementa los desequilibrios en la ventilación/perfusión, se incrementan las áreas pulmonares que, estando correctamente irrigada, no están correctamente ventiladas. Por otro lado, las áreas pulmonares que, estando adecuadamente ventiladas, no están irrigadas. (Universidad de Chile, 2001).

Las razones de estos desequilibrios ventilación/perfusión son la reducción del gasto cardiaco e hipoventilación que tienen lugar durante la anestesia, las cuales pueden alterar la perfusión pulmonar. Cantalapedra y Cruz (2001).

- Monitorización del sistema cardiovascular: La importancia de una frecuencia cardiaca anormal es por su efecto sobre el gasto cardiaco. Las constantes cardiovasculares más importantes que se deben de considerar son la frecuencia cardiaca y la presión arterial, esto asegura un adecuado gasto cardiaco y una adecuada perfusión a los órganos, en especial muscular, hepática y renal. (Universidad de Chile, 2001).

Otro parámetro que se debe monitorear es el tiempo que tarda la sangre en llenar la mucosa que ha sido comprimida (TLC), este tiempo generalmente no rebasa 1-2 segundos. (Cantalapedra y Cruz, 2001)

La monitorización cardiovascular deberá ser constante e inclusive deberá ir más allá del periodo transanestésico, debido a que el periodo de recuperación puede ser clave para detectar anomalías. Por lo tanto, podemos utilizar métodos no invasivos para valorar la función cardiaca y vascular como: La auscultación de la frecuencia y el ritmo con estetoscopio normal o esofágico, palpación del pulso periférico (femoral) y tiempo de llenado capilar (< 2 seg). (Universidad de Chile, 2001).

- Monitorización de la temperatura: El termómetro es la pieza más económica del equipo de monitorización.

La hipertermia es una de las principales causas, si no la más importante, de morbilidad y mortalidad anestésica en pequeños animales. Para monitorear este parámetro se utiliza generalmente la temperatura rectal. (Cantalapiedra y Cruz, 2001)

### **3.10 Registro anestésico**

Cantalapiedra y Cruz (2001) analizan que:

El registro de anestesia ayudará a organizar la información, ordenará el monitoreo y permitirá visualizar mejor la reacción del paciente frente al procedimiento. La ficha de anestesia será parte de la ficha clínica del paciente, permaneciendo como una constancia de las drogas usadas y la reacción obtenida, información útil en caso de complicaciones o nuevas anestесias. El estudio de la ficha de registro de anestesia ayudará a determinar causas de emergencia y/o muerte, relacionando el número de anestесias administradas en el establecimiento, con los métodos y drogas que mejor resultado han brindado, y así seleccionar los mejores sistemas probados.

### **3.11 Etapas de la anestesia general**

Tórrales (2011) describe que:

Los anestésicos generales son depresores del SNC, capaces de aumentar progresivamente la profundidad de la depresión central hasta producir la parálisis del centro vasomotor y respiratorio del bulbo y con ello la muerte del paciente.

**3.11.1** Etapa I de inducción o analgesia: Esta etapa comienza con la administración del anestésico general, termina cuando el paciente pierde la conciencia. En esta etapa existe analgesia y amnesia. (Torales, 2011)

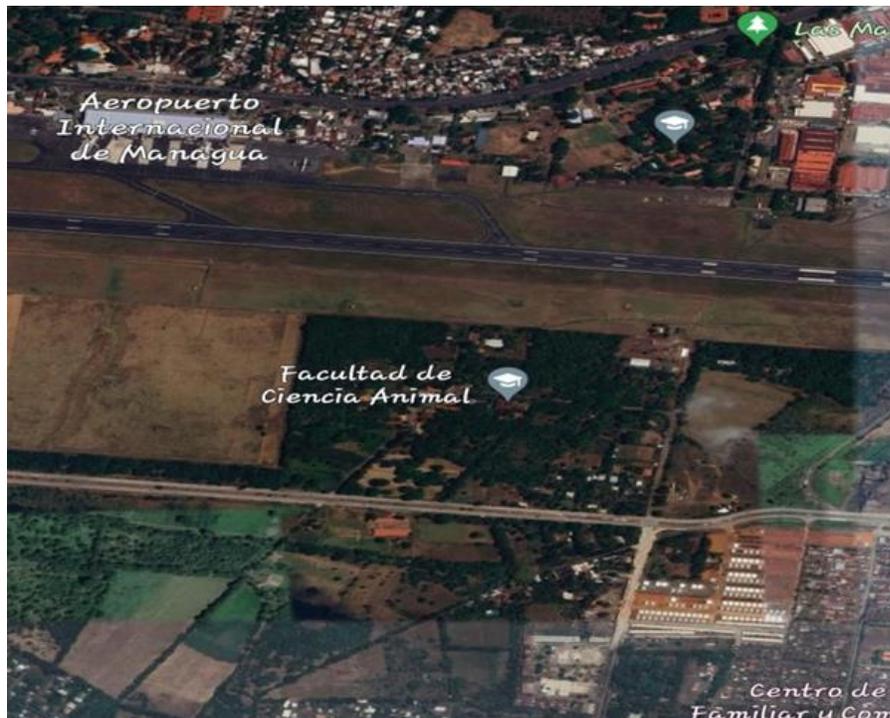
**3.11.2** Etapa II de excitación o delirio: Comienza con la pérdida de la conciencia y termina cuando comienza la respiración regular. En esta etapa hay pérdida de la conciencia y amnesia, pero el paciente puede presentar excitación, delirios, forcejeos, la actividad refleja esta amplificada, la respiración es irregular y pueden presentarse náuseas y vómitos. La descarga simpática aumentada puede provocar arritmias cardíacas. (Torales, 2011)

- 3.11.3** Etapa III de anestesia quirúrgica: Comienza con la regularización de la respiración y termina con parálisis bulbar. En esta etapa se han descrito 4 planos diferentes para caracterizar mejor el nivel de profundidad de depresión del SNC. En esta etapa se realizan la mayoría de las intervenciones quirúrgicas. (Torales, 2011)
- 3.11.4** Etapa IV de parálisis bulbar: La intensa depresión del centro respiratorio y vasomotor del bulbo ocasionan el cese completo de la respiración espontánea y colapso cardiovascular. Si no se toman medidas para disminuir drásticamente la dosis anestésica la muerte sobreviene rápidamente. (Torales, 2011)

## IV. MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1. Ubicación del estudio

Figura 1: Facultad de Ciencia Animal (FACA)



Fuente: Google Earth (2023)

El trabajo de campo de la investigación que incluyó la realización de las intervenciones quirúrgicas fue realizado en la clínica veterinaria de la Facultad de Ciencia Animal (FACA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA); localizada en el municipio de Sabana Grande en el departamento de Managua. Ubicada en las coordenadas geográficas 12°09'26" latitud norte, 86°08'49" longitud este.

La localización de la facultad cuenta con clima tropical seco y con una temperatura promedio de 33 grados centígrados. La altitud es de 272 m.s.n.m.

En la clínica veterinaria de la facultad se cuenta con un área de quirófano, equipo con mesa quirúrgica, multiparámetro Wensuijia Monitor veterinario y demás equipos y materiales necesarios para las intervenciones quirúrgicas. Además, cuenta con una sala de revisión donde se evaluaron los pacientes previos a su intervención quirúrgica.

## 4.2. Diseño metodológico, diseño experimental o diseño de tratamientos

La presente investigación es un estudio experimental cualitativo; en el cual se evaluaron tres protocolos anestésicos por medio de la realización de procedimientos quirúrgicos de esterilización canina en machos y hembras divididos en grupos 10 pacientes para cada protocolo.

Los grupos de cada protocolo cuentan con cinco hembras y cinco machos; los protocolos asignados fueron los siguientes:

Cuadro 3: Protocolos anestésicos

Grupo	Protocolo anestésico
1	Ketamina (5- 10 mg/kg) + Midazolam (0. 25 – 0. 5 mg/ kg) (Vía I.V) *Pre anestésicos: Acepromacina (0. 01 – 0. 1 mg/ kg) + Tramadol (1 – 4 mg/ kg) (Vía I.M)
2	Zoletil (10 mg/ kg) + Xilacina (0.5 – 1 mg/ kg) (Vía I.V) *Pre anestésicos: Acepromacina (0. 01 – 0. 1 mg/ kg) + Tramadol (1 – 4 mg/ kg) (Vía I.M)
3	Ketamina (5- 10 mg/kg) + Xilacina (0.5 – 1 mg/ kg) + Atropina (0.01 – 0.04 mg/kg) (Vía I.M) *Pre anestésicos: Acepromacina (0. 01 – 0. 1 mg/ kg)

Fuente propia

Los procedimientos de esterilización en el caso de los machos para cada protocolo fue la técnica tipo pre- escrotal de Orquiectomía y en el caso de las hembras el procedimiento realizado fue la Ovario histerectomía (OHT) que comprendió la extirpación quirúrgica del útero y de los ovarios.

### **4.3. Manejo del ensayo y metodología**

La presente investigación se llevó a cabo en la clínica veterinaria de la Facultad de Ciencia animal de la Universidad Nacional Agraria. La evaluación prequirúrgica y registro de los pacientes se realizó previo a las cirugías para garantizar que los pacientes elegidos cumplieran con los requisitos del estudio.

La fase práctica del estudio se estableció en enero del año 2021, tiempo en el cual se reunió al grupo de caninos a los cuales se les practicaron los procedimientos quirúrgicos de esterilización, la cantidad de caninos fue de 30; entre los cuales 15 fueron machos y 15 fueron hembras.

Las cirugías fueron realizadas en el quirófano de la clínica, haciendo uso de monitor multiparámetro Wensuijia Monitor veterinario; él cual permite la obtención de los valores de frecuencia cardiaca, Saturación de oxígeno, temperatura y presión sistólica y diastólica.

Los pacientes debieron cumplir los siguientes requisitos para pertenecer a un grupo de estudio: edades entre 6 meses a 7 años, libre de ectoparásitos (garrapatas, pulgas y/o piojos), razas no braquiocefálicas (Bulldog francés, Bulldog inglés, Pug Carlino, etc), condición física óptima y no presentar ninguna patología crónica (cardiopatías, insuficiencia renal, diabetes, etc.)

Estos caninos fueron sometidos a la toma de muestras sanguíneas para la realización de análisis de laboratorio; Biometría Hemática Completa (BHC) con el fin de obtener información segura del estado general del paciente que confirmara si está o no apto para la realización de un procedimiento quirúrgico. Los valores que se tomaran como referencia son los siguientes:

Cuadro 4: Valores hematológicos en caninos

<b>Parámetros</b>	<b>Unidades</b>	<b>Perro</b>
Eritrocitos	$\times 10^6/\mu\text{l}$	5,83-8,87
Hemoglobina	g/dl	13,3-20,05
Hematocrito	%	37-55
MCV (Volumen corpuscular medio)	fl	62,7-75,5
MCH (Concentración de hemoglobina corpuscular)	pg	22,5-26,9
MCHC (Concentración de hemoglobina corpuscular media)	g/dl	32,3-36,3
RDW (Índice de distribución de glóbulos rojos o eritrocitos)	g/dl	13,2-17,4
Leucocitos	$\times 10^3/\text{ml}$	5,3-19,8
Neutrófilos segmentados	$\times 10^3/\text{ml}$	31,1-14,4
Neutrófilos en banda	$\times 10^3/\text{ml}$	0,0-0,2
Linfocitos	$\times 10^3/\text{ml}$	0,9-5,5
Monocitos	$\times 10^3/\text{ml}$	0,1-1,4
Eosinófilos	$\times 10^3/\text{ml}$	0,0-1,6
Basófilos	$\times 10^3/\text{ml}$	0,0-0,1
Plaquetas	$\times 10^3/\text{ml}$	177-398
MPV (Volumen plaquetar medio)	fl	7,37-14,2

Fuente: Parámetros hematológicos en la especie canina. Torrente y Bosch (2011)

#### **4.4.Datos o variables evaluados**

Las variables a analizar en este estudio corresponden a las diferentes constantes fisiológicas obtenidas del registro facilitado por medio del multiparámetro Wensuijia Monitor veterinario durante cada procedimiento quirúrgico para su posterior evaluación.

Siendo entonces clasificadas como variables cualitativas de tipo nominal ya que los parámetros serían eficacia buena y eficacia mala.

En cada procedimiento quirúrgico y respectivo protocolo anestésico las constantes a tomar en cuenta para la evaluación de la eficacia de su acción en cada paciente, fueron las siguientes según Torrente, T y Bosh, L. (2011):

- Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>): 90%- 100%
- Frecuencia Cardíaca: 70 lpm- 140 lpm
- Temperatura Corporal: 38 °C- 39 ° C
- Presión Sistólica: 110 mmHg- 160 mmHg
- Presión Diastólica: 55 mmHg- 110 mmHg

Cada una de estas constantes fueron analizadas y comparadas dentro de su propio grupo para su consiguiente comparación frente a los demás protocolos que permita evaluar su mala o buena eficacia.

Estos valores fueron registrados en tablas Excel que permitieron eventualmente la realización de gráficos que permitan representar de manera más práctica sus resultados y facilitar su análisis y evaluación.

#### **4.5. Análisis de datos**

Cada una de estas constantes registrados en los procedimientos quirúrgicos de cada paciente fueron analizadas y comparadas dentro de su propio grupo anestésico para su consiguiente comparación frente a los demás protocolos que permita evaluar su mala o buena eficacia.

Los resultados de las variables fueron denominados “1” en el caso de presentar un valor por debajo del rango normal, “2” en el caso de mostrar valores normales y “3” en el caso de presentar valores por encima de su rango normal.

Estos valores fueron registrados en tablas Excel que permitieron por medio de este programa la realización de gráficos estadísticos que permitan representar de manera más práctica sus resultados y facilitar su análisis y evaluación.

#### **4.6. Manejo de factores no sujetos a evaluación**

En la búsqueda de pacientes para la realización de estudios se utilizaron diferentes criterios para la formación de los grupos. Ya antes mencionados estos fueron: edades entre 6 meses a 7 años, libre de ectoparásitos (garrapatas, pulgas y/o piojos), razas no braquiocefálicas, condición física óptima y no presentar ninguna patología crónica (cardiopatías, insuficiencia renal, diabetes, etc.)

Pacientes que no cumplieron con dichos criterios fueron reemplazados por otros que si los cumplieran con el fin de no crear diferencias entre los individuos de cada protocolo que fueran a representar alteraciones en los resultados de sus intervenciones.

Algunos pacientes que no cumplieron con dichos criterios hematológicos fueron evaluados en consulta para dar tratamiento a corto plazo que permitiera una revaloración y decidir si eran o no aptos para la investigación.

Se realizó anamnesis con propietarios en el día de los procedimientos para asegurarse que cada uno de los pacientes cumpliera con los requisitos de ayuno previos a la anestesia. Así mismo cada paciente obtuvo vigilancia durante su periodo de recuperación anestésica permitiendo confirmar que ninguno presentara complicaciones en su restablecimiento de su estado de anestesia.

## V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la presente investigación se evaluaron las alteraciones fisiológicas causadas por los anestésicos y analgésicos que poseen los tres protocolos planteados en el estudio como objetivo principal, para esto se realizaron diversas mediciones de variables fisiológicas en distintos tiempos quirúrgicos de cada procedimiento.

Demostrando los siguientes resultados:

### 5. 1 Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>)

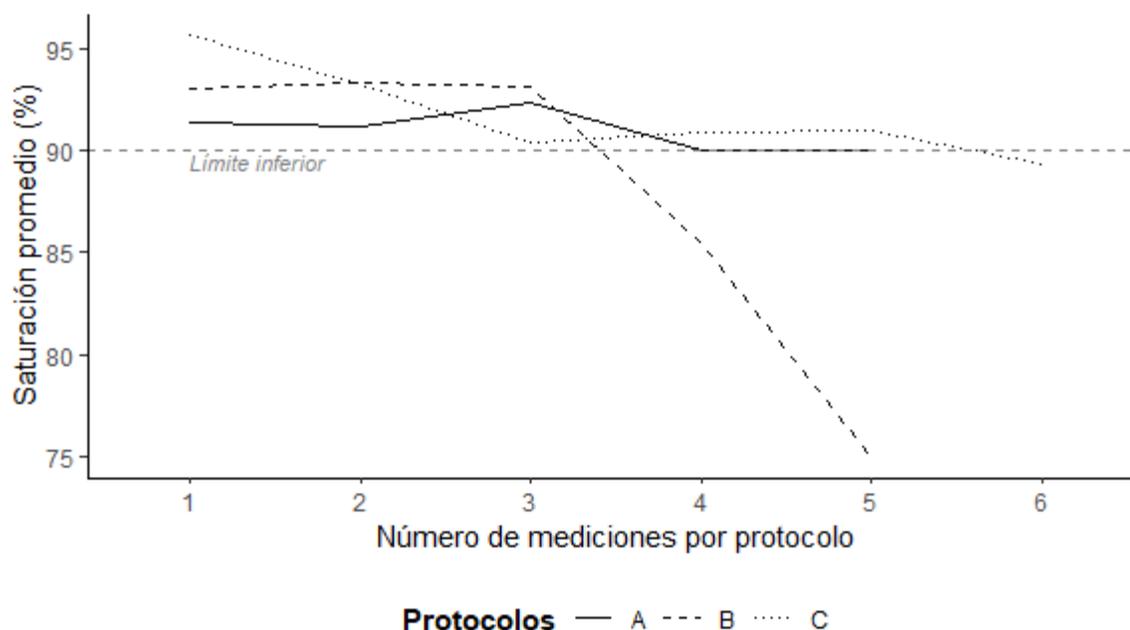


Figura 2: Evaluación de saturación de oxígeno en los 3 protocolos.

La figura representa los valores obtenidos de la toma de saturación de oxígeno en los pacientes de los 3 protocolos, mostrando estabilidad en protocolos A y B que se presenta dentro de los rangos establecidos; el protocolo A (Ketamina + Midazolam) mostró un poco más de estabilidad que los demás en los que se evidencio disminución de la saturación en la medición de algunos de sus pacientes en sus últimos momentos de cirugía.

La saturación de oxígeno en el protocolo A presenta estabilidad en los pacientes de su grupo. Esto concuerda con Cuadra y Mairena (2016); en el cual este mismo protocolo no influyó en la depresión de la respiración, ya que la norma fisiológica es de 10 a 40 movimientos respiratorios por minuto en animales adultos sanos.

Tomando en cuenta los datos de esta investigación; podemos decir que el protocolo A (Ketamina + Midazolam) se puede utilizar en pacientes que no presentan alteraciones fisiológicas o patológicas relacionadas al sistema cardio respiratorio.

En el protocolo B; se evidenció elevación de saturación de oxígeno en 1 paciente de su grupo durante su intervención quirúrgica. Los demás pacientes de su grupo no presentaron alteraciones en la saturación. Respecto a esto se debe tener en cuenta la presencia de factores intrínsecos (factores ambientales, sanitarios o nutricionales) Cuadra y Mairena (2016).

La saturación de oxígeno en el protocolo C; evidenció alteración solo uno de sus pacientes al presentar disminución de su valor. La frecuencia respiratoria de este paciente en un momento quirúrgico se encontró alterada, esto concuerda con Cuadra y Mairena (2016), investigación en la cual de igual manera un paciente mostró alteración en la respiración con este mismo protocolo donde expresan que esto pudo deberse principalmente al uso de Xilacina, ya que este fármaco tiene como efectos secundarios hipotensión arterial y disfunción respiratoria.

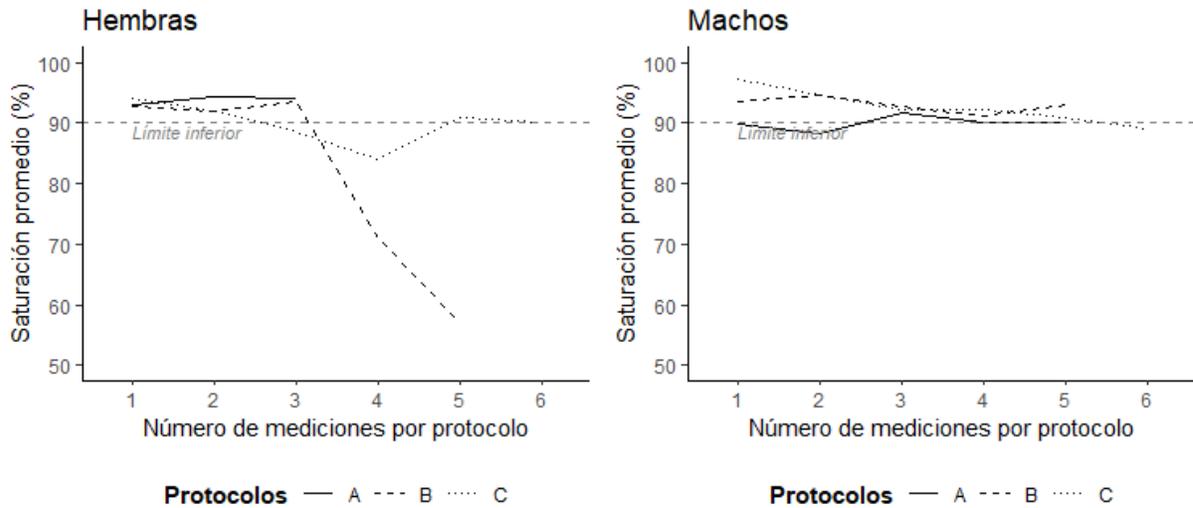


Figura 3: Comparación de valores de saturación de oxígeno en pacientes hembras y machos.

Se registraron valores estables de acuerdo con saturación de oxígeno en los 3 protocolos en el caso de los pacientes machos, en el caso de las hembras mostraron descensos en protocolo B (paciente numero 2) y C (paciente numero 1) como puede apreciarse en la tabla de anexo 11, estos valores fueron vistos en un paciente hembra de cada protocolo en al menos dos registros de mediciones de sus procedimientos quirúrgicos sin repercutir en los demás registros; pudiendo esto deberse a factores intrínsecos o autónomas de cada paciente.

Según Plumb (2010):

La Xilacina puede causar como efectos adversos en perros una depresión respiratoria con disminución del volumen corriente y la frecuencia respiratoria, y una reducción global del volumen minuto ventilatorio.

Las demás hembras en los 3 protocolos muestran estabilidad respecto a este valor.

## 5. 2 Frecuencia Cardiaca

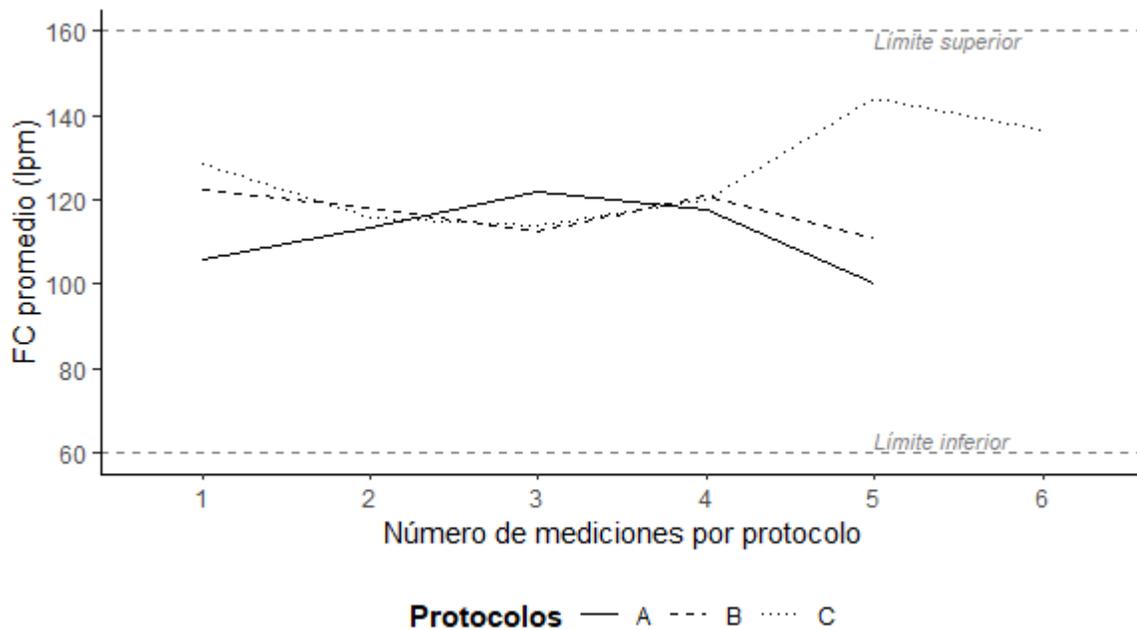


Figura 4: Evaluación de valores obtenidos de frecuencia cardiaca en los 3 protocolos anestésicos.

La mayoría de los fármacos y muchos agentes anestésicos producen notables efectos directos e indirectos en la membrana celular y los organelos intracelulares lo que en última instancia modifica el acoplamiento de excitación y contracción cardiaca.

Respecto a la frecuencia cardiaca en los protocolos A (Ketamina + Midazolam), B (Zoletil + Xilacina) y C (Ketamina + Xilacina + Atropina) no hubo descensos ni aumentos en esta variable durante los tiempos quirúrgicos.

La frecuencia cardiaca los pacientes del protocolo A; no tuvieron descensos ni aumentos de sus valores cardiacos. La frecuencia cardiaca en grupo de protocolo B; no presento alteraciones; mostrando una buena eficacia.

Joubert y Nadal (2023) en su investigación describen que:

Una población de 15 caninos demostró un valor de 69% de estabilidad con el protocolo Zoletil + Xilacina + Ketamina.

La frecuencia cardiaca en el protocolo C se mostró con valores cercanos a los superiores, aunque sin superarlos durante la mayor parte de la intervención quirúrgica. De 10 pacientes que se operaron 9 de ellos durante su intervención quirúrgica mostraron normalidad y estabilidad en la frecuencia cardiaca y solo 1 paciente mostró valores cercanos a límite superior de esta en casi todo el momento quirúrgico, según (Cuadra y Mairena 2016) este paciente pudo estar influenciado por factores intrínsecos: factores nutricionales, factores ambientales (temperatura) o factores sanitarios que lo alteraran.

De igual manera esto puede deberse a efectos propios de la ketamina ya que su administración puede aumentar la frecuencia cardiaca, esto concuerda con la investigación realizada por Fajardo (2021) mencionan que, según reportes literarios, la Ketamina y el proceso de intubación endotraqueal incrementa la frecuencia cardiaca. También dan a conocer que tras la inyección de Ketamina se produce una estimulación cardiovascular que causa una taquicardia.

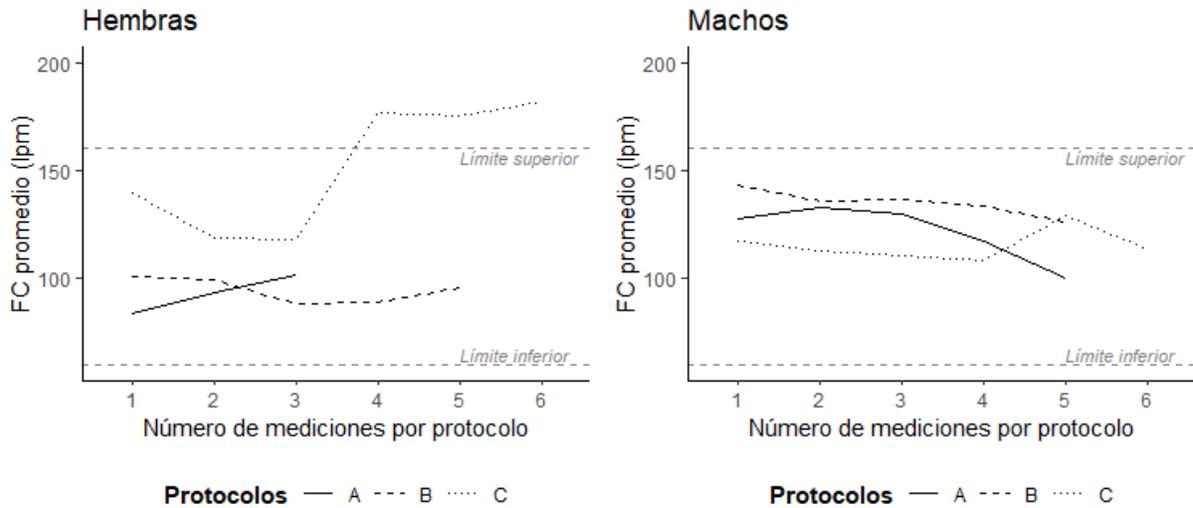


Figura 5: Comparación de valores de frecuencia cardiaca en pacientes hembras y machos.

En el protocolo C un paciente hembra presentó elevación de su frecuencia cardiaca. Puede valorarse los efectos de la atropina en este protocolo como un detonante para este resultado, así como posibles alteraciones fisiológicas presentes en este paciente que hayan permitido este aumento de la frecuencia cardiaca. En el caso de los pacientes machos en los 3 protocolos los resultados estuvieron dentro de los rangos aceptables.

Según Grimm, K., Tranquilli, W., Lamont, L (2013):

La atropina produce efectos cardiovasculares a partir de los primeros 5 minutos tras su administración y alcanza su efecto máximo entre los 10 a 20 minutos de su administración. La frecuencia cardiaca aumenta un 30% a 40% por unos 30 minutos.

### 5. 3Temperatura

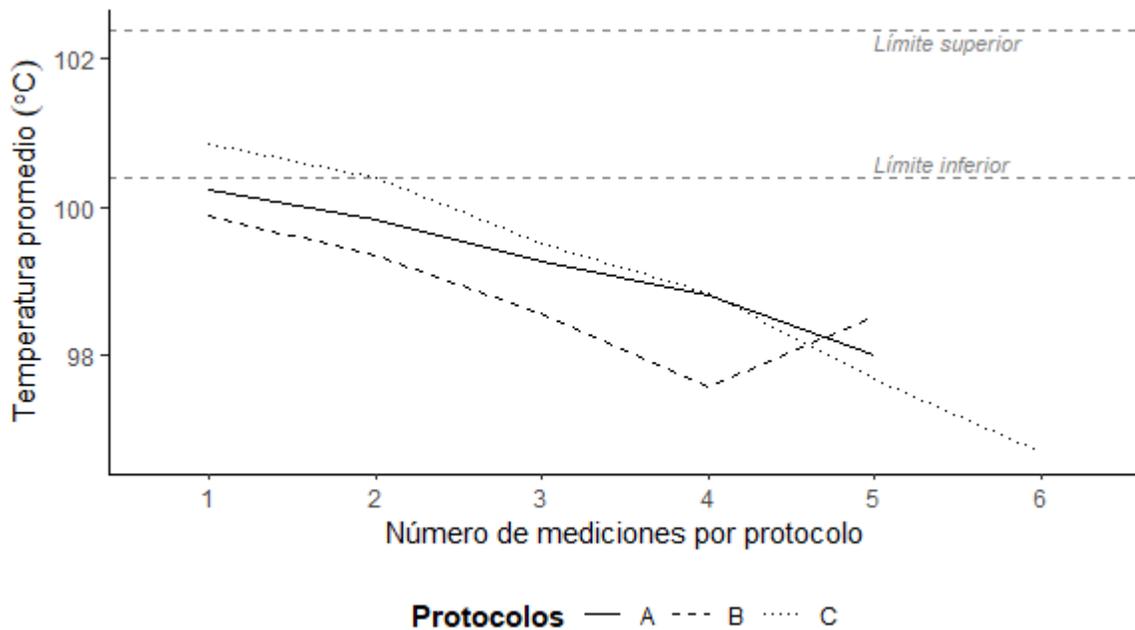


Figura 6: Evaluación de valores obtenidos de temperatura en los 3 protocolos anestésicos.

En este protocolo A; 8 pacientes presentaron anomalías en su temperatura, dos de ellos presentaron una temperatura por debajo del rango normal durante todo el tiempo quirúrgico, los otros 6 pacientes presentaron al inicio de la intervención una temperatura normal luego esta descendió en los últimos momentos quirúrgicos y los otros dos pacientes no mostraron ninguna anomalía en toda la intervención quirúrgica se mantuvieron estables.

Esto coincide con el estudio realizado por Fajardo y Peña (2021) donde tuvieron como resultados en la temperatura corporal una diferencia significativa con un descenso gradual de la temperatura en todos los protocolos aplicados.

Por otra parte, estas alteraciones de las constantes fisiológicas T°C, se presume que es por la interacción de los fármacos ya que según Fajardo y Peña (2021) mencionan que aparece una depresión de los mecanismos termorreguladores, por lo que en función de la temperatura ambiental el paciente produce un descenso de la temperatura corporal lo que puede desarrollar tanto hipotermias como hipertermias.

También dan a conocer que la alteración de la termorregulación en los pacientes anestesiados es frecuente ya que los mecanismos de vasoconstricción y escalofrío están deprimidos y por

ende durante la anestesia los pacientes pierden entre 2 a 2,5 °C. Esto coincide con la investigación de Cuadra y Mairena (2016) al emplear estos mismos fármacos tuvieron pérdidas de 1 a 2 °C en sus protocolos ejecutados.

En el caso de la temperatura se evidencia que en el caso del protocolo B (Zoletil + Xilacina) 6 de sus pacientes presento descenso (mínimos en su temperatura) durante mayor tiempo de sus procedimientos quirúrgicos. En el caso del protocolo C los pacientes de igual manera presenta descenso en gran parte de sus procedimientos quirúrgicos.

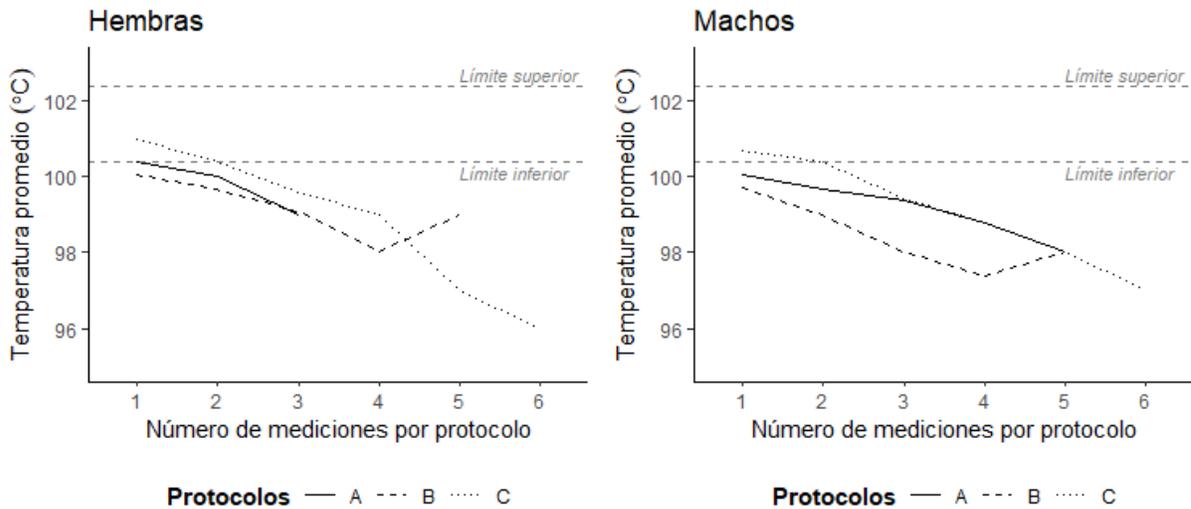


Figura 7: Comparación de valores de temperatura en pacientes hembras y machos.

En el caso de la comparación de hembras y machos de los 3 protocolos se evidencio un mayor descenso de temperatura en hembras para cada protocolo, esto puede deberse a las características de la intervención quirúrgica abdominal para las hembras en la cual tenemos una exposición de la cavidad abdominal, así como mayor tiempo quirúrgico en estos procedimientos en comparación a los machos.

Según Fossum, T. (2008):

Durante la cirugía abdominal se evapora agua de las vísceras a una mayor velocidad; por tanto, debe incrementarse el aporte de fluidos para sustituir esta pérdida. La pérdida de calor corporal debida a vasodilatación y exposición visceral produce hipotermia, que reduce los requerimientos anestésicos.

## 5. 4 Presión Sistólica

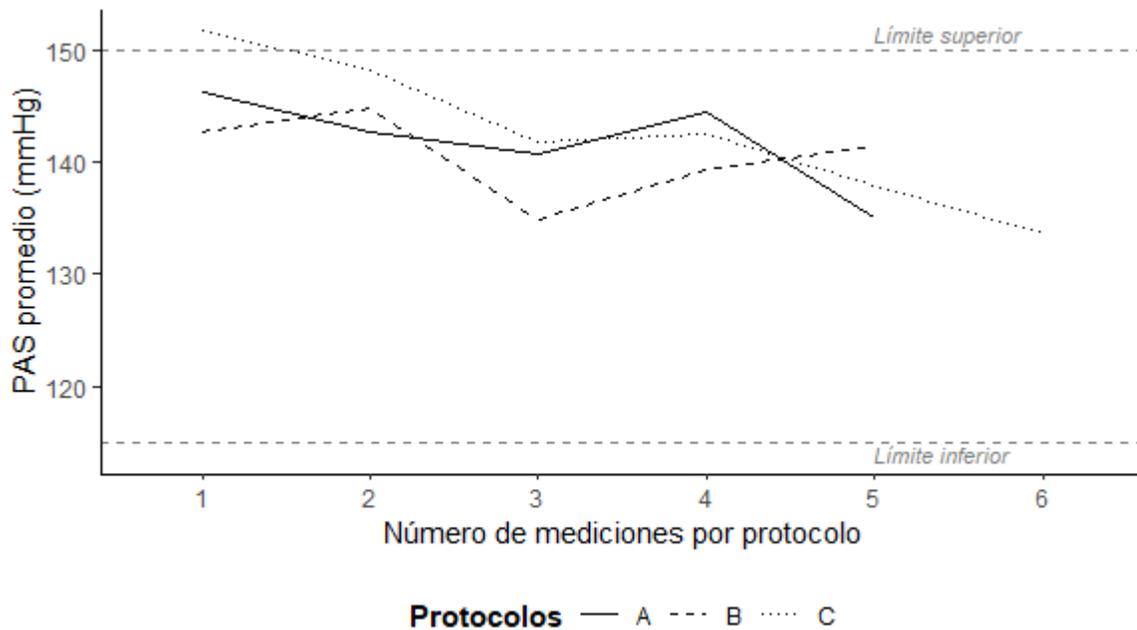


Figura 8: Evaluación de valores obtenidos de temperatura en los 3 protocolos anestésicos.

En la evaluación de la presión sistólica se encontró que en el protocolo C (Ketamina + Xilacina) 5 de sus 10 pacientes presentaron elevación de presión sistólica durante parte sus procedimientos quirúrgicos. Siendo en los protocolos A y B un evento transitorio mantener valores cercanos al límite superior en las cirugías de 3 y 2 pacientes respectivamente. En ninguno de los 3 protocolos se reportó descenso de la presión sistólica.

En el caso de la presión sistólica 3 de los pacientes del protocolo A desarrollaron un aumento de la presión durante poco tiempo de sus intervenciones quirúrgicas, aunque sin superar los valores límites.

En el caso del protocolo B, la presión sistólica no presento descensos, sin embargo, presento un leve aumento en dos de sus pacientes sin superar los valores superiores.

Según Campos (2013):

La combinación de Zoletil más Xilacina permite tener una inducción prolongada y un mejor efecto tranquilizante, aunque su efecto anestésico es más limitado de tiempo (de 15 a 30 minutos) debido al efecto de la Xilacina en perros; esto podría ocasionar cambios

en sus constantes fisiológicas en el caso de realizarse procedimientos quirúrgicos prolongadas.

Este protocolo ha sido poco registrado en investigaciones con animales domésticos como perros y gatos sin embargo a demostrado una buena eficacia anestésica.

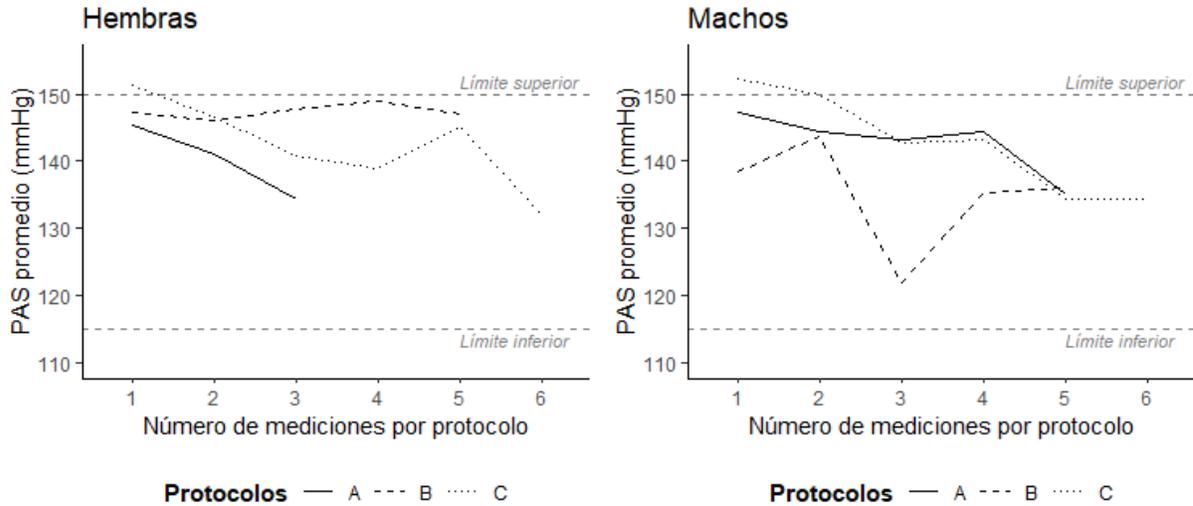


Figura 9: Comparación de valores de presión sistólica en pacientes hembras y machos.

Se valoran valores estables en ambos sexos de los 3 protocolos, aunque siendo las hembras del protocolo B más inclinada al aumento de sus valores esto puede deberse a efectos de la combinación Zoletil + Xilacina la cual puede llegar a elevar los valores de presión sanguínea. En los machos muestran valores dentro de los límites, aunque con notables cambios dentro de los diferentes registros.

De acuerdo a Thibaut, J., rivera y Ahumada, F (2002):

En perros la Xilacina puede causar un aumento inicial en la presión sanguínea, la cual es seguida por hipotensión con bradicardia y depresión respiratoria relacionada a la dosis.

## 5. 5 Presión diastólica

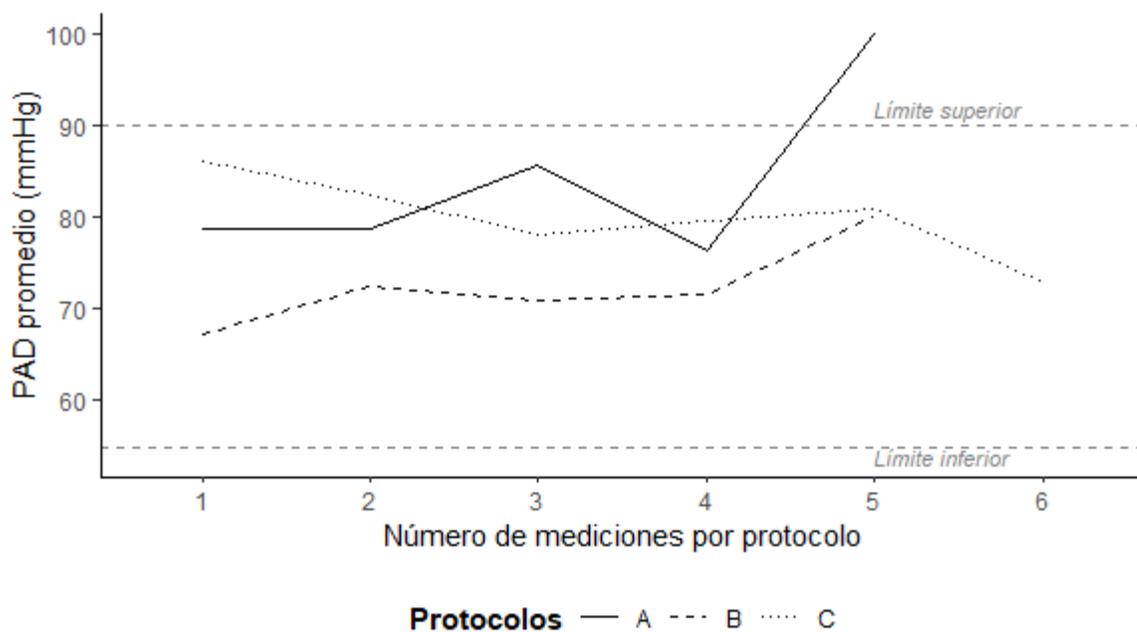


Figura 10: Evaluación de valores obtenidos de temperatura en los 3 protocolos anestésicos.

La medición de presión diastólica reflejó un aumento en 2 pacientes del protocolo A (Ketamina + Midazolam) en al menos un momento del proceso quirúrgico; en el caso del protocolo B y Protocolo C (Ketamina + Xilacina) no se valoraron aumentos o descensos de sus valores en cada uno de sus procedimientos quirúrgicos.

Según López y Sánchez 2007:

La elevación de la presión sanguínea en protocolos que incluyan Ketamina puede evidenciarse debido a los efectos cardiovasculares en los pacientes ya que puede provocar un aumento de la frecuencia cardiaca. El gasto cardiaco y frecuencia cardiaca puede en algunos casos elevarse a un 25 %.

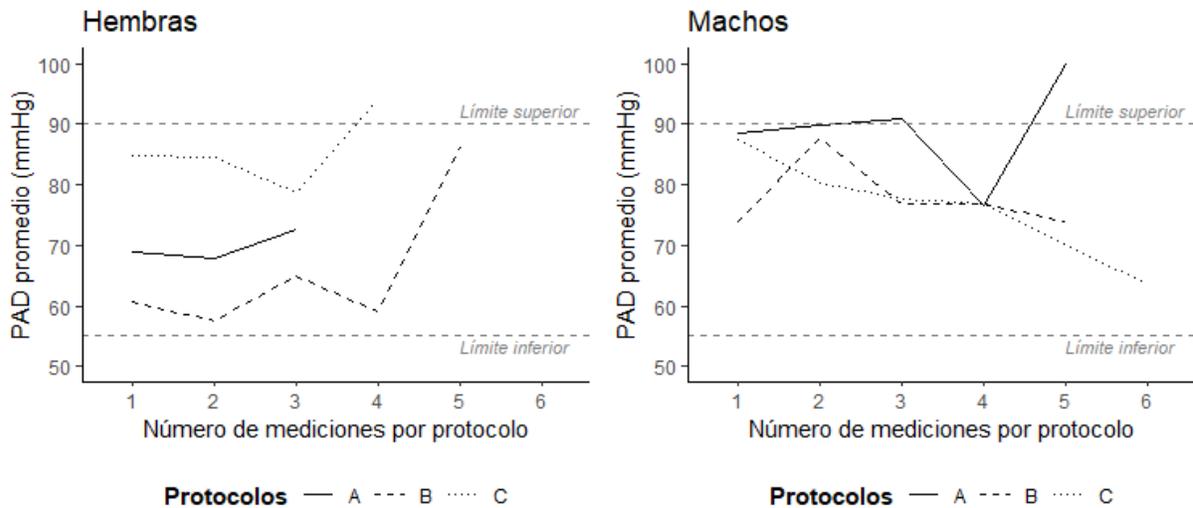


Figura 11: Comparación de valores de presión diastólica en pacientes hembras y machos.

Los pacientes machos del protocolo A fueron los que demostraron mayor elevación o cercanía a valores superiores. Sin embargo, no llegando a presentar máximas alteraciones en sus intervenciones.

Según Plumb (2010):

Los efectos de la ketamina sobre el aparato cardiovascular incluyen aumento del volumen minuto, frecuencia cardíaca, presión arterial media, presión de la arteria pulmonar y presión venosa central. Sus efectos sobre la resistencia periférica total son variables. Los efectos cardiovasculares son secundarios a un aumento del tono simpático; la ketamina tiene efectos inotrópicos negativos si el sistema simpático está bloqueado.

## VI. CONCLUSIONES

- Durante la investigación se evaluaron los cambios fisiológicos de canes sometidos a cirugías de esterilización por medio del monitor veterinario multiparámetro Wensuijia demostrando en los tres protocolos alteraciones mínimas y permisibles dentro de los rangos de aceptación de sus respectivas variables.
- En el protocolo A (Ketamina + Midazolam) se evidenció cambios en la medición de la temperatura en el caso de las hembras y en la medición de presión sistólica y diastólica en hembras y machos, como resultado de los efectos farmacológicos de estos anestésicos, confiriendo en primera instancia al procedimiento quirúrgico de OHT, siendo este un procedimiento intra quirúrgico de mayor tiempo y que expone en su totalidad a los órganos viscerales, beneficiando aún más la pérdida de temperatura. Los registros de medición cardíaca y saturación de oxígeno no demostraron alteraciones significativas.
- El Protocolo B (Zoletil + Xilacina); mostró mayor alteración en la temperatura; siendo de los tres protocolos el que mostró mayor número de descensos durante el tiempo quirúrgico de sus pacientes hembras al igual que en los demás protocolos se valora la técnica quirúrgica y la interacción farmacológica, los cambios en la presión sistólica se presentó solo en un paciente de su grupo.
- El protocolo C (Ketamina + Xilacina + Atropina) mostró en comparación a los demás protocolos mayor alteración en las constantes fisiológicas (saturación de oxígeno, temperatura, frecuencia cardíaca, presión sistólica y diastólica) de sus pacientes pudiendo ser resultado de la interacción de los fármacos o bien factores intrínsecos de cada paciente; por lo que su uso puede ser cuestionado en pacientes geriátricos, de baja masa corporal y cardiópatas.
- Se interpretaron las constantes fisiológicas y se obtuvieron los siguientes resultados, como primera constante fisiológica tenemos la Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>) en esta el protocolo (A) (Ketamina + Midazolam) mostró estabilidad en todo momento y en todos sus pacientes, en el caso del protocolo (B) (Zoletil + Xilacina) y (C) (ketamina + Xilacina + Atropina) ambos mostraron alteraciones en al menos un paciente.

Como segunda constante tenemos la Frecuencia Cardíaca (FC) en esta los protocolos (A) y (B) mostraron estabilidad en todos sus pacientes sin ninguna anomalía, en el caso del protocolo (C) este mostro alteración de esta constante en al menos un paciente.

Como tercera constante tenemos la Temperatura ( $T^{\circ}$ ) en esta constante los protocolos (A), (B) y (C) mostraron anomalías en la mayoría de sus pacientes.

Como cuarta constante tenemos a la Presión Sistólica (PAS) en esta se encontró que los tres protocolos (A), (B) y (C) mostraron alteraciones en algunos de sus pacientes con ninguna diferencia significativa.

Para la última constante fisiológica Presión Diastólica (PAD) se evidencio que en el protocolo (A) mostro alteración en al menos dos de sus pacientes a diferencia de los protocolos (B) y (C) los cuales mostraron estabilidad sin ninguna anomalía y en todos sus pacientes respecto a esta constante fisiológica.

## VII. RECOMENDACIONES

- Como recomendación a futuras investigaciones consideramos que un mayor desarrollo de pruebas complementarias a los pacientes elegidos para las investigaciones nos permitirá un mejor control de los posibles cambios durante los procedimientos y aportarán mayor seguridad a los mismos; así como nos permitirán una mejor interpretación del efecto que pueden presentar los fármacos en el grupo de pacientes.
- Realización de exámenes de imagenológicos y electrocardiograma a pacientes con sospecha de alteraciones o patológicas cardiacas o de otra índole y sobre todo aquellos geriátricos que por su condición se toman a consideración a partir de los 8 años como cardiopatas compensados; con la finalidad de prevenir posibles alteraciones durante sus intervenciones quirúrgicas.
- Utilizar todas aquellas estrategias que estén a nuestro alcance para asegurar el mantenimiento de la temperatura corporal de pacientes por medios de equipos térmicos, fluidos atemperados que eviten estados de hipotermia durante procedimientos quirúrgicos de larga duración o que ameriten exposición visceral a la temperatura exterior.
- Vigilancia al paciente durante el período postoperatorio debido que en este periodo pueden surgir posibles complicaciones anestésicas en el momento de su despertar, es por ello que siempre debemos mantener una vía venosa permeable, conservar la temperatura corporal estable.
- Realizar una valoración del dolor inmediatamente después que el paciente este consiente para tener un mejor control del dolor posoperatorio; ya que ninguno de los protocolos anestésicos aporta una completa analgesia post operatoria.
- Implementar una analgesia multimodal que cumpla con todos los requisitos que debe poseer una anestesia equilibrada.

## VIII. LITERATURA CITADA

- Aguilar, D. (2017). Estudio comparativo de tres protocolos anestésicos inyectables en la especie felina, durante el proceso quirúrgico de la ovariectomía en el período Julio 2016-Abril 2017 en la ciudad de Granada, Nicaragua [Tesis pregrado Universidad autónoma de Nicaragua]. <file:///G:/Tesis/234767.pdf>
- Asociación de veterinarios españoles especialistas en pequeñas especies (AVEPA). (2014). Actualización en anestesia y analgesia. España. [https://avepa.org/pdf/proceedings/ANESTESIA\\_PROCEEDINGS2014.pdf](https://avepa.org/pdf/proceedings/ANESTESIA_PROCEEDINGS2014.pdf)
- Cantalapiedra, A y Cruz, I. (2021). Capítulo 7: Monitorización anestésica en pequeños animales. Chile. [http://ciberconta.unizar.es/CIRUGIAVETERINARIA/Mas\\_Informacion/Temas\\_anestesia/MONITORI.pdf](http://ciberconta.unizar.es/CIRUGIAVETERINARIA/Mas_Informacion/Temas_anestesia/MONITORI.pdf)
- Campos, G. (2013). Medición del tiempo de inducción, anestesia, recuperación y seguimiento de constantes fisiológicas en la comparación de dos dosis de la mezcla de Tiletamina-Zolacepam y Xilacina en perros (Canis Familiaris) [Tesis pregrado Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/7499/GUSTAVO%20CAMPOS%20VIQUE.pdf?sequence=>
- Canfran, S. (2021). Actualización práctica en la evaluación y el tratamiento del dolor en perros y gatos. [https://antoniogoliveira.com/site/assets/files/2402/actualizacion\\_practica\\_en\\_la\\_evaluacion\\_y\\_el\\_tratamiento\\_del\\_dolor\\_en\\_perros\\_y\\_gatos](https://antoniogoliveira.com/site/assets/files/2402/actualizacion_practica_en_la_evaluacion_y_el_tratamiento_del_dolor_en_perros_y_gatos)
- Cuadra, L y Mairena, K. (2016). Evaluación de cuatro protocolos anestésicos fijos en diferentes técnicas quirúrgicas en caninos [Tesis Pregrado Universidad Nacional Agraria]. <https://repositorio.una.edu.ni/3345/1/tnl70c961.pdf>
- Fajardo, A. (2021). Comparación de tres protocolos anestésicos en cirugías abdominales en caninos clínicamente sanos en el Hospital Docente Veterinario Cesar Guerrero de la Universidad Nacional de Loja [Tesis de Pregrado Universidad Nacional de Loja].

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/24116/1/Alex%20Noimar%20Fajardo%20Aguirre.pdf>

Flaherty, D. (2014). Willey Online Library. Veterinary analgesia: ¿moving closer to nirvana? J Small Animal Prat. <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/full/10.1111/jsap.12233>

Fernández, A. (2021). Guía básica para la esterilización Canina y Felina. Fundamentos de la prácticaveterinaria.[http://www.colvet.es/sites/default/files/201602/Gui%CC%81a%20ba%CC%81sica%20para%20la%20esterilizacio%CC%81n\\_0.pdf](http://www.colvet.es/sites/default/files/201602/Gui%CC%81a%20ba%CC%81sica%20para%20la%20esterilizacio%CC%81n_0.pdf)

Fossum, T. (2008). Cirugía en pequeñas especies Tercera Edición España. [https://books.google.com.ni/books/about/Cirug%C3%ADa\\_en:peque%](https://books.google.com.ni/books/about/Cirug%C3%ADa_en:peque%20especies)

Grimm, K., Tranquilil, W., Lamont, L. (2013). Manual de anestesia y analgesia en pequeñas especies Segunda edición. [https://www.academia.edu/42871063/Manual\\_de\\_Anastesia\\_y\\_Analgesia\\_en\\_Peque%](https://www.academia.edu/42871063/Manual_de_Anastesia_y_Analgesia_en_Peque%C3%B1as_Especies_K_Grimm_L_Lamonnt_y_W_Tranquili)

García, A y Gonzales, A. (2021). Capítulo 39: Conceptos básicos de la anestesia. [http://www.oc.lm.ehu.eus/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Leioa/Fundame](http://www.oc.lm.ehu.eus/Departamento/OfertaDocente/Teledocencia/Leioa/Fundamentos/Cap%2039%20Anestesia.pdf)

Ierino, S., Regner, P., Jara, C., Echavarría, M. (2013). Manejo del dolor en animales de compañía no convencionales. En: XIII CONGRESO NACIONAL DE AVEACA. Buenos Aires, Argentina; Asociación de Veterinarios Especializados en Animales de Compañía de Argentina. [http://www.aveaca.org.ar/manejodeldolorenanimalesdecompanianoconvencionales-](http://www.aveaca.org.ar/manejodeldolorenanimalesdecompanianoconvencionales-ierinos-et-al/)

Joubert, D y Nadal, M. (2023). Evaluación de la efectividad del protocolo anestésico ZKX (Zoletil, Ketamina, Xilacina) en esterilizaciones y castraciones de caninos en Santo Domingo [Tesis de pregrado Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña]. <https://repositorio.unphu.edu.do/bitstream/handle/123456789/5124/Evaluaci%c3%b3n%20de%20la%20efectividad%20del%20protocolo%20anest%c3%a9sico%20zcx%20%28zoletil%2c%20ketamina%2c%20xilacina%29%20en%20esterilizaciones%20y%2>

Ocastraciones%20de%20caninos%20en%20santo%20domingo.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Plumb, C. (2010). Manual de farmacología veterinaria sexta edición. <https://archive.org/details/manual-farmacologico-veterinario-plumb/page/n1/mode/2up?view=theater>

THIBAUT, J., RIVERA, T., & AHUMADA, F.. (2002). Intravenous anaesthesia in dogs using a single dose of propofol premedicated with atropine \_ acepromazine or atropine \_ xylazine. Archivos de medicina veterinaria, 34(1), 25-35. <https://dx.doi.org/10.4067/S0301-732X2002000100003>

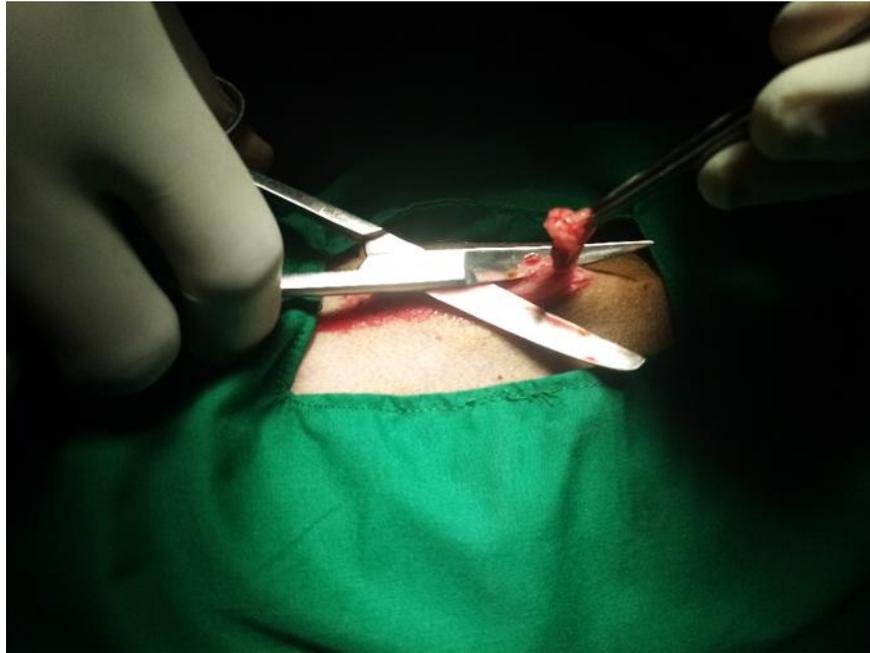
Torales, T. (2011). Capítulo 4: anestésicos locales. ANESTÉSICOS GENERALES, BLOQUEADORES NEUROMUSCULARES Y ANESTESISCOS LOCALES. [http://www.med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/0000cap91011\\_anestbloq.pdf](http://www.med.unne.edu.ar/sitio/multimedia/imagenes/ckfinder/files/files/0000cap91011_anestbloq.pdf)

Torrente, T y Bosh, L. (2011). Medicina de urgencia en pequeños animales. <file:///C:/Users/MONSERRAT%20HERNANDEZ/Documents/Medicina%20de%20Urgencia%20en%20Pequeños%20Animales%20-%20Torrente%20&%20Bosch%20-%20Tomo%20I.pdf>

Universidad de Chile. (2001). Técnicas anestésicas inyectables de uso actual II: Anestésicos inyectables. [https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon\\_vet\\_simple/0,1420,SCID%253D8038%2526ISID%253D416%2526PRT%253D8014,00.html](https://web.uchile.cl/vignette/monografiasveterinaria/monografiasveterinaria.uchile.cl/CDA/mon_vet_simple/0,1420,SCID%253D8038%2526ISID%253D416%2526PRT%253D8014,00.html)

# **IX. ANEXOS**

Anexo 1: Retiro de cuerno uterino en Ovario Histerectomía (OHT)



Anexo 2: Realización de Ovario Histerectomía y toma de registro de paciente canina



Anexo 3: Preparación para intervención quirúrgica de orquiectomía canina



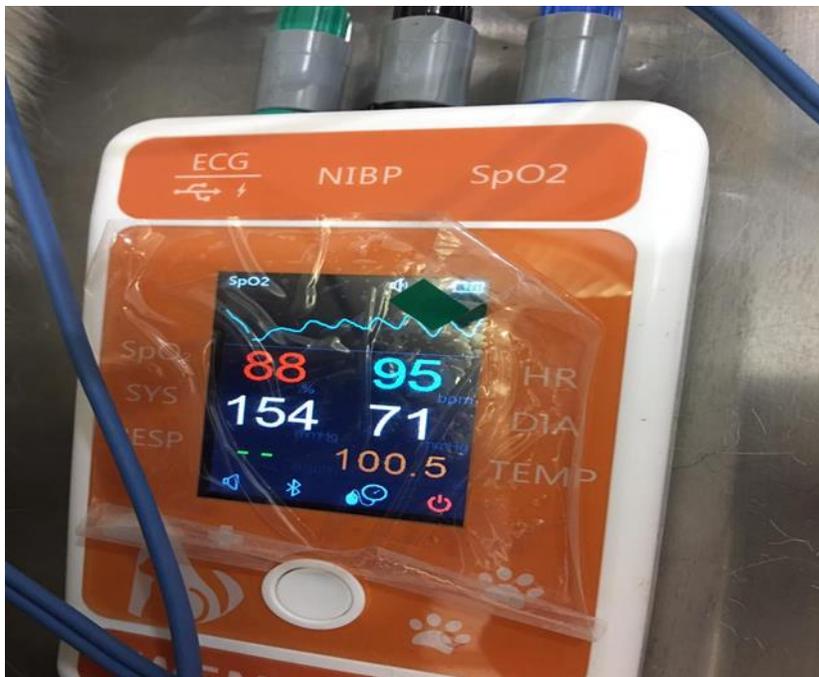
Anexo 4: Esterilización previa a intervención quirúrgica de orquiectomía en canino macho.



Anexo 5: Realización de orquiectomía en macho canino



Anexo 6: Multiparámetro veterinario Wensuijia



Anexo 7: Presentación comercial de Zoletil



Anexo 8: Presentación comercial de midazolam



Anexo 9: Presentación comercial de Ketamina



Anexo 10: Presentación comercial de Xilacina



Anexo 11: Hoja clínica de pacientes



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
AGRARIA

PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y PROTOCOLOS QUIRÚRGICOS  
VETERINARIOS II



HOJA DE REGISTRO ANESTÉSICO

Mascota: \_\_\_\_\_ Observaciones: \_\_\_\_\_  
 Especie: \_\_\_\_\_ Enfermedades: \_\_\_\_\_  
 Raza: \_\_\_\_\_ Medicamentos: \_\_\_\_\_  
 Peso: \_\_\_\_\_  
 Edad: \_\_\_\_\_  
 Color: \_\_\_\_\_ Anestesia previa: \_\_\_\_\_  
 Sexo: \_\_\_\_\_  
 Identificación: \_\_\_\_\_ Alergias: \_\_\_\_\_  
 Estado físico: \_\_\_\_\_

Motivo de la anestesia			
Datos iniciales	Frecuencia cardiaca	Frecuencia respiratoria	Temperatura

Pre anestésico

Para obtener el total de mg de \_\_\_\_\_ a utilizar en este paciente.

Principio activo utilizado: \_\_\_\_\_  
 Dosis de principio activo: \_\_\_\_\_

Planteamiento para obtener la dosis de principio activo		X	
---	--	---	--

Formula: \_\_\_\_\_ mg  
 \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Para obtener el total de ml de \_\_\_\_\_ a utilizar en este paciente.

CONCENTRACIÓN DEL PRODUCTO \_\_\_\_\_  
 PLANTEAMIENTO PARA OBTENER LA DOSIS DE PRODUCTO \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 FORMULA: \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ ML  
 \_\_\_\_\_ DE \_\_\_\_\_

Clasificación ASA:

ASA I	ASA II	ASA III	ASA IV	ASA V

Observaciones: \_\_\_\_\_

---

MV. JOSÉ MIGUEL COLLADO FLORES.
Página 20

Anexo 12: Hoja clínica de pacientes

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA**      **PROCEDIMIENTOS MÉDICOS Y PROTOCOLOS QUIRÚRGICOS VETERINARIOS II**

Anestésico \_\_\_\_\_ a utilizar en este paciente.

Para obtener el total de mg de \_\_\_\_\_

Principio activo utilizado:	
Dosis de principio activo:	

Planteamiento para obtener la dosis de principio activo	X	
---	---	--

Formula: \_\_\_\_\_ mg

\_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

Para obtener el total de ml de \_\_\_\_\_ a utilizar en este paciente.

**CONCENTRACIÓN DEL PRODUCTO**

**PLANTEAMIENTO PARA OBTENER LA DOSIS DE PRODUCTO**

FORMULA: \_\_\_\_\_ X \_\_\_\_\_ ML

DE \_\_\_\_\_

Control anestésico			
Pre anestésico	_____ mg/ml	Dosis _____ Mg/ml	Total/mg _____ Total/ml _____
Anestésico dosis total	_____ mg/ml	Dosis _____ Mg/ml	Total/mg _____ Total/ml _____
Anestésico dosis 50 % inducción	_____ mg/ml	Dosis _____ Mg/ml	Total/mg _____ Total/ml _____

	Hora/tiempo	Observaciones
Hora de aplicación :		
Tiempo primeros efectos:		
Hora/tiempo de preparación:		
Hora inicio procedimiento:		
Hora final procedimiento:		
Hora recuperación:		

MV. JOSÉ MIGUEL COLLADO FLORES. Página 21

Anexo 13: Examen BHC realizado a paciente perteneciente a la investigación



**HOSPITAL VETERINARIO ESPECIES**  
 Barrio Altigracia, Racachaca 50 vrs. al Este  
 Dr. Pedro Lira medico veterinario colegiado 443

Propietario: Maria Gonzalez sábado, 7 de mayo de 2022  
 Mascota: Snupy Sexo: Macho  
 Raza: Maltes Especie: Canino  
 Edad: 7 meses Medico: Guatemala

Biometría Hemática Completa		
Parámetros	Resultados	Valores de Referencia
Leucocitos	13,380	6,000 - 15,000/μL
N. Segmentados	83	60 - 77%
N. Bandas	0	0 - 3%
Linfocitos	12	13 - 30%
Monocitos	0	0 - 8%
Eosinofilos	5	0 - 5%
Basofilos	0	0 - 1%
<b>**Diferencial por Frotis Sanguíneo**</b>		
Eritrocitos	7.75	Cachorros 3.3 - 6.3 millones/μL Adultos 5.5 - 8.5 millones /μL
Hematocrito	50	Cachorros 22 - 42% Adultos 37 - 55%
Hemoglobina	17.0	Cachorros 7.4 - 14.9 mg/dl Adultos 12 - 18 mg/dl
CHCM	34.0	31 - 37 g/dl
VCM	64.5	60 - 77 fl
HCM	21.9	17 - 30 pg
Plaquetas	232,000	200,000 - 500,000uL
Proteínas Totales	6.38	Adultos 5.4 - 7.3 g/dl Cachorros 4 - 7.3 g/dl

*Aspecto del plasma Sin Anormalidades*



ESPECIES LAB  
 La Especto Kincensis  
 Laboratorio Clínico  
 Cuid. 50252  
 POLISAL - URMAN Management

Dr. Pedro Lira  
 Colegiado 443

Anexo 14: Tabla de registro por protocolo anestésico

Paciente(1a30)	NReg	Protocolo (A, B, C)	Sexo (M, H)	SpO2(%)	Fc(latXmin)	Temp(°F)	PS.Sist(mm.Hg)	PS.Diaist(mm.Hg)	Saturación	Frecuencia card	Temp	Presión. Sist	Presión. Dias
1	1	A	M	94.00 %	178	99.5	126	102	1	1	0	1	2
1	2	A	M	94.00 %	175	99.4	126	100	1	1	0	1	2
1	3	A	M	95.00 %	175	99.3	123	103	1	1	0	1	2
2	1	A	M	88.00 %	95	100.5	154	75	0	1	1	1	1
2	2	A	M	84.00 %	120	100.0	150	80	0	1	1	1	1
2	3	A	M	82.00 %	111	99.4	142	86	0	1	0	1	1
2	4	A	M	86.00 %	105	98.4	137	74	0	1	0	1	1
2	5	A	M	90.00 %	100	98.0	135	100	1	1	0	1	2
3	1	A	M	91.00 %	155	100.3	186	132	1	1	1	2	2
3	2	A	M	92.00 %	160	100.0	180	130	1	1	1	2	2
3	3	A	M	97.00 %	152	99.4	173	120	1	1	0	2	2
4	1	A	M	83.00 %	130	101.0	150	78	0	1	1	1	1
4	2	A	M	81.00 %	120	100.0	143	80	0	1	1	1	1
4	3	A	M	86.00 %	124	99.7	148	76	0	1	0	1	1
4	4	A	M	94.00 %	130	99.2	152	79	1	1	0	1	1
5	1	A	M	93.00 %	80	98.9	120	55	1	1	0	1	0
5	2	A	M	90.00 %	89	99.0	123	59	1	1	0	1	0
5	3	A	M	98.00 %	86	99.0	130	70	1	1	0	1	1
1	1	A	H	95.00 %	85	100.0	145	80	1	1	1	1	1







