

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

**EFFECTO DE TRES PROTOCOLOS DE ANESTESIA
BALANCEADA SOBRE LA RESPUESTA FISIOLÓGICA EN GATAS
SOMETIDAS A OVARIOHISTERECTOMÍA**

PRESENTADA POR:

BACH. KAREL THAMARA MAYHUA APARICIO

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

ASESORES:

MSC. MV. SANTOS WILTON CALDERÓN RUIZ

PHD. MVZ. RUBÉN PINARES HUAMANÍ

CUSCO – PERÚ

2025

INFORME DE ORIGINALIDAD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-303-2020-UNSAAC)

El que suscribe, **Asesor** del trabajo de investigación/tesis titulada: Efecto de tres
Protocolos de anestesia balanceada sobre la respuesta
fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía

Presentado por: Karel Tamara Mayhua Aparicio DNI N° 72406887

presentado por: DNI N°:

Para optar el título profesional/grado académico de Médico Veterinario

Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el Software Antiplagio, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso de Sistema Antiplagio de la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 1 %.

Evaluación y acciones del reporte de coincidencia para trabajos de investigación conducentes a grado académico o título profesional, tesis

Porcentaje	Evaluación y Acciones	Marque con una (X)
Del 1 al 10%	No se considera plagio.	X
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las correcciones.	
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, quien a su vez eleva el informe a la autoridad académica para que tome las acciones correspondientes. Sin perjuicio de las sanciones administrativas que correspondan de acuerdo a Ley.	

Por tanto, en mi condición de asesor, firmo el presente informe en señal de conformidad y **adjunto** las primeras páginas del reporte del Sistema Antiplagio.

Cusco, 10 de Junio de 2025



Firma

Post firma SANTOS WILTON CALDERÓN RUIZ

Nro. de DNI 26960866

ORCID del Asesor 0000-0001-8091-5814

ORCID 2° ASESOR: 000-0002-9033-7736 DNI: 46437925

Se adjunta:

1. Reporte generado por el Sistema Antiplagio.
2. Enlace del Reporte Generado por el Sistema Antiplagio: **oid:** 27259:465824117

Karel Thamara Mayhua Aparicio

Tesis Karel Thamara Mayhua Aparicio.pdf

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:465824117

Fecha de entrega

9 jun 2025, 6:06 p.m. GMT-5

Fecha de descarga

9 jun 2025, 6:13 p.m. GMT-5

Nombre de archivo

Tesis Karel Thamara Mayhua Aparicio.pdf

Tamaño de archivo

1.9 MB

109 Páginas

24.357 Palabras

130.523 Caracteres

1% Similitud general

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

Filtrado desde el informe

- ▶ Bibliografía
- ▶ Texto citado
- ▶ Texto mencionado
- ▶ Coincidencias menores (menos de 24 palabras)

Fuentes principales

- 1%  Fuentes de Internet
- 0%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alerta de integridad para revisión

-  **Caracteres reemplazados**
32 caracteres sospechosos en N.º de páginas
Las letras son intercambiadas por caracteres similares de otro alfabeto.

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

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

DEDICATORIA

Con profunda gratitud y respeto, quiero dedicar este espacio a reconocer a todas las personas que, de una u otra forma, hicieron posible la culminación de esta tesis.

A mi madre Rita Aparicio Durand cuyo amor incondicional, paciencia y apoyo constante fueron fundamentales para culminar esta etapa, por sus palabras de aliento, y su fe en mí incluso en los momentos más desafiantes.

A mi padre Crisologo Mayhua Yopez cuyo carácter firme y determinación me impulsaron a superar mis límites y a buscar siempre lo mejor de mí mismo.

A mi tío Percy Aparicio, mi infinito cariño y agradecimiento por su constante aliento, apoyo incondicional y ejemplo de superación en la vida, por su comprensión e indudable confianza en mí.

A mis hermanos Yenny, Denisse y Ángel, por alentarme a perseguir mis sueños, por recordarme siempre que no estoy sola en esta travesía, por su actitud de respaldo y palabras de apoyo.

Karel Thamara Mayhua Aparicio

AGRADECIMIENTOS

A ti Sr. de Qoylloritty, elevo mi más profundo agradecimiento, fuente infinita de fe y fortaleza. Tus bendiciones y guía espiritual han sido un faro en los momentos más oscuros de este camino. Gracias por darme la fuerza necesaria para enfrentar los desafíos, la claridad para superar las adversidades y la inspiración para alcanzar este sueño. Este logro es también un testimonio de tu presencia en mi vida, y lo ofrezco con humildad y gratitud infinita.

A mis asesores: MSc. M.V. Santos Wilton Calderón Ruiz, PhD. M.V.Z. Rubén Pinares Huamaní, por su guía, paciencia y valiosas orientaciones a lo largo de este proceso. Su experiencia y compromiso han sido esenciales para la construcción de este trabajo.

Al Dr. Daniel Galicia, por su gran apoyo para el desarrollo de esta tesis y por recordarme que cada esfuerzo tiene su recompensa.

A los docentes de la escuela profesional de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Abad del Cusco por brindarme las herramientas, el conocimiento y el espacio para desarrollarme profesionalmente.

A todos los que me apoyaron, mi más sincero agradecimiento por ser parte de este camino. Esta tesis no habría sido posible sin ustedes.

ÍNDICE

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1 Situación problemática	3
2.2 Formulación del problema.....	4
III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN.....	5
3.1 Objetivo general	5
3.2 Objetivos específicos.....	5
IV. MARCO TEÓRICO	6
4.1 Antecedentes.....	6
4.2 Marco conceptual	10
4.3 Definición de términos	39
V. HIPOTESIS DE INVESTIGACION.....	41
5.1 Hipótesis general	41
5.2 Hipótesis específicas	41
VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	42
6.1 Localización	42
6.2 Aspecto ético	42
6.3 Animales.....	42

6.4	Diseño experimental	43
6.5.	Procedimiento	43
VII.	RESULTADOS Y DISCUSION	48
7.1	Efecto del protocolo 1 sobre la respuesta fisiológica en gatas	48
7.2	Efecto del protocolo 2 sobre la respuesta fisiológica en gatas	54
7.3	Efecto del protocolo 3 sobre la respuesta fisiológica en gatas	60
7.4	Efecto de los 3 protocolos anestésicos sobre la respuesta fisiológica en gatas	65
7.5	Tiempo de duración de los protocolos (desde premedicación hasta recuperación)	70
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	73
8.1	Conclusiones.....	73
8.2	Recomendaciones	74
IX.	REFERENCIAS	75
X.	ANEXOS	85

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág
Tabla 1. <i>Distribución de gatas sometidas a ovariectomía en tres protocolos de anestesia balanceada.....</i>	43
Tabla 2. <i>Efecto de anestesia balanceada con propofol y midazolam sobre las constantes fisiológicas en gatas sometidas a ovariectomía.....</i>	50
Tabla 3. <i>Efecto de anestesia balanceada con ketamina y midazolam sobre las constantes fisiológicas en gatas sometidas a ovariectomía.....</i>	56
Tabla 4. <i>Efecto de anestesia balanceada con tiletamina-zolacepam sobre las constantes fisiológicas en gatas sometidas a ovariectomía.....</i>	62
Tabla 5. <i>Efecto de los 3 protocolos de anestesia balanceada sobre las constantes fisiológicas en el periodo intraquirúrgico en gatas sometidas a ovariectomía.....</i>	67
Tabla 6. <i>Tiempo de duración de cada protocolo en minutos (desde premedicación hasta recuperación) en gatas sometidas a ovariectomía.....</i>	71

ÍNDICE DE FIGURAS

Pág.

Figura 1. *Efecto de los 3 protocolos de anestesia balanceada sobre la frecuencia cardiaca (medias \pm error estándar) en el periodo intraquirúrgico en gatas sometidas a ovariectomía*
.....68

Figura 2. *Efecto de los 3 protocolos de anestesia balanceada sobre la temperatura corporal (medias \pm error estándar) en el periodo intraquirúrgico en gatas sometidas a ovariectomía*
.....69

RESUMEN

El objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto de tres protocolos de anestesia balanceada sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía. En el estudio se utilizó 32 gatas, distribuidos en tres grupos, las que recibieron como agentes inductores propofol (n = 11), ketamina (n = 11) y tiletamina-zolacepam (n = 10) y para el mantenimiento isoflurano (1.5%). Los animales previamente fueron sometidos a una evaluación clínica, hematológica y preparación anestésica con oxigenoterapia. La monitorización intraquirúrgica de constantes fisiológicas, fueron registrados en intervalos de 2 minutos desde el inicio del mantenimiento hasta el fin de la cirugía, en cambio en el periodo postquirúrgico fue cada 4 minutos, mediante un monitor multiparámetro. La influencia de los tres protocolos sobre las constantes fisiológicas fue analizada usando ANOVA y la prueba de Tukey ($\alpha = 0.05$). El protocolo 1 mostró una leve disminución en la frecuencia cardíaca y frecuencia de pulso, aunque la temperatura se mantuvo en 37.3°C, con una duración de 63.8 minutos. El protocolo 2 mantuvo la frecuencia cardíaca y frecuencia de pulso, pero la temperatura disminuyó hasta 36.8°C, con duración de 88.4 minutos. Por otra parte, el protocolo 3 ofreció un equilibrio intermedio en la frecuencia cardíaca, frecuencia de pulso y temperatura (37°C), con una duración más prolongada de 125.9 minutos. En conclusión, en el periodo intraquirúrgico cada protocolo influye en la función cardiovascular y temperatura. Sin embargo, en los otros parámetros fisiológicos (frecuencia respiratoria, presiones arteriales, saturación de oxígeno, CO₂ al final de la espiración y tiempo de llenado capilar) no hubo variaciones por efecto de los protocolos.

Palabras clave: Anestesia balanceada, *Felis catus*, ovariectomía, constantes fisiológicas.

ABSTRACT

The objective of this investigation was to evaluate the effect of three balanced anesthesia protocols on the physiological response in cats undergoing ovariohysterectomy. Thirty-two cats were included in the study, divided into three groups: propofol (n = 11), ketamine (n = 11), and tiletamine-zolazepam (n = 10) as induction agents, and isoflurane (1.5%) for maintenance. The animals underwent a clinical and hematological evaluation, and anesthetic preparation with oxygen therapy. Intraoperative monitoring of physiological constants was recorded at 2-minute intervals from the beginning of maintenance to the end of surgery, while postoperative monitoring was recorded every 4 minutes using a multiparameter monitor. The influence of the three protocols on physiological constants was analyzed using ANOVA and Tukey's test ($\alpha = 0.05$). Protocol 1 showed a slight decrease in heart rate and pulse rate, although temperature remained at 37.3°C, lasting 63.8 minutes. Protocol 2 maintained heart rate and pulse rate, but temperature decreased to 36.8°C, lasting 88.4 minutes. Protocol 3, on the other hand, offered an intermediate balance in heart rate, pulse rate, and temperature (37°C), lasting a longer period of 125.9 minutes. In conclusion, each protocol influenced cardiovascular function and temperature during the intraoperative period. However, there were no variations in the other physiological parameters (respiratory rate, blood pressure, oxygen saturation, end-tidal CO₂, and capillary refill time) due to the protocols.

Keywords: Balanced anesthesia, *Felis catus*, ovariohysterectomy, physiological constants

I. INTRODUCCIÓN

La esterilización quirúrgica en gatos es un procedimiento habitual realizado para el control de la población felina (Babu et al., 2018). La ovariectomía implica la extirpación de los ovarios y el útero, donde se realiza una incisión en la piel y los músculos abdominales. Es una cirugía mayor que requiere anestesia general y técnicas estériles (Omeran et al., 2014).

La anestesia consiste en producir un estado de inconciencia reversible y una profundidad con mantenimiento de estabilidad fisiológica adecuada (Rioja et al., 2013). El manejo anestésico que se da durante procedimientos como la ovariectomía es de gran importancia debido a las alteraciones hemodinámicas y cardiorrespiratorias que podrían estar presentes durante todo el proceso (Shin et al., 2024). Las constantes fisiológicas suelen alterarse con el uso de fármacos anestésicos, sin embargo, podemos minimizar estos cambios con la combinación de fármacos, logrando así una anestesia balanceada, minimizando efectos secundarios y adversos, de manera que se mejora la analgesia, la hipnosis, manteniendo la función cardiorrespiratoria estable (Chamorro et al., 2004).

El propósito de la monitorización es garantizar que la anestesia tenga la profundidad adecuada, asegurar el correcto funcionamiento de las funciones vitales (circulación, oxigenación, ventilación y termorregulación) e identificar inmediatamente cualquier alteración en la homeostasis del paciente (Acevedo et al., 2017). Tiene que realizarse de forma rigurosa y continua para poder detectar de forma oportuna alguna alteración que pueda comprometer la vida del paciente (Alvarenga, 2021). Llegando de esta manera a cumplir con los requerimientos necesarios para el buen manejo de una estrategia anestésica.

Hasta el momento, no existe un fármaco que por sí solo produzca los componentes necesarios para la anestesia como inconciencia, relajación muscular y analgesia (Huayta, 2016). Por lo tanto, es necesario combinar diferentes fármacos para lograr un estado de anestesia quirúrgica adecuada y reducir sus riesgos anestésicos (Shin et al., 2024). Se considera que esta estrategia mejora los efectos deseados de un fármaco por medio de la sinergia y disminuye la probabilidad de sus efectos secundarios (Hendrickx et al., 2008). Además, los beneficios que producen la combinación de anestésicos inhalatorios con hipnóticos, analgésicos, sedantes disminuyendo la dosis de los fármacos para lograr una anestesia balanceada (Chamorro et al., 2004).

Esta investigación busca mejorar el manejo anestésico en pacientes felino, en la práctica clínica los protocolos son limitados o deficientes en las intervenciones quirúrgicas como en las cirugías electivas de ovariectomía en gatas en la ciudad del Cusco. Por lo que los resultados servirán como fuente de información a la comunidad médica y académica de la Medicina Veterinaria especialmente para aquellos que se dediquen a la clínica anestésica y quirúrgica en gatos.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Situación problemática

2.1.1 Contextualización del problema

A pesar de que la ovariectomía suele ser un procedimiento sencillo, este requiere un manejo anestésico adecuado para garantizar la seguridad del paciente. Por otro lado, el uso inadecuado de protocolos anestésicos puede comprometer la estabilidad fisiológica del paciente (Brodbelt et al., 2008). Por lo que se observan complicaciones, donde en algunos casos, los pacientes han muerto debido al uso de protocolos anestésicos inadecuados, así como también por obviar la monitorización durante todo el procedimiento quirúrgico (Rioja et al., 2013). Esta situación negativa se da de manera similar a lo descrito en la región del Cusco en los diferentes consultorios y clínicas veterinarias.

2.1.2 Descripción del problema

La ovariectomía es una cirugía realizada por distintas clínicas veterinarias, esta cirugía se caracteriza por el abordaje abdominal con la consecuente extirpación de ovarios y útero, donde se requiere anestesia general del paciente (Omeran et al., 2014). La correcta aplicación de protocolos anestésicos específicos es fundamental para la seguridad del paciente, dado que los fármacos utilizados presentan un índice terapéutico estrecho, lo que implica que un error en su cálculo o administración podría resultar en consecuencias adversas (Thomas & Lerche, 2014). En algunas clínicas veterinarias de la ciudad del Cusco, aún no se tiene protocolos ni estrategias estándares en felinos, donde se ha observado el uso del producto comercial Ket-A-Xil (ketamina, xilacina y atropina), cuyo compuesto no cubre de manera adecuada todos los requisitos necesarios para inducir inconsciencia, relajación muscular y analgesia (Huayta, 2016), lo que representa un

riesgo potencial en ovariectomías en felinos. Aunado a este problema se encuentra la falta de monitorización de las constantes fisiológicas antes, durante y después de la cirugía, ya que es habitual que en las clínicas veterinarias el cirujano se encargue también de la anestesia.

Las constantes fisiológicas tienden a variar durante el proceso anestésico, lo que representa un riesgo para el paciente, la monitorización permite la detección rápida de hipotensión, hipoxemia, hipercapnia, hipovolemia e hipotermia que puede comprometer la seguridad del paciente durante la intervención quirúrgica (Rioja et al., 2013). Debido a estos riesgos intra y postquirúrgicos es necesario la monitorización de las constantes fisiológicas al realizar protocolos anestésicos para garantizar la seguridad anestésica en gatos.

2.2 Formulación del problema

2.2.1 *Problema general*

¿Cuáles son los efectos de tres protocolos de anestesia balanceada sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía?

2.2.2 *Problemas específicos*

¿Cuál es el efecto del protocolo 1 (atropina, xilacina, morfina, propofol, midazolam e isoflurano) sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía?

¿Cuál es el efecto del protocolo 2 (atropina, xilacina, morfina, ketamina, midazolam e isoflurano) sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía?

¿Cuál es el efecto del protocolo 3 (atropina, xilacina, morfina, tiletamina, zolacepam e isoflurano) sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía?

III. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Objetivo general

Evaluar el efecto de tres protocolos de anestesia balanceada sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

3.2 Objetivos específicos

Evaluar el efecto del protocolo 1 (atropina, xilacina, morfina, propofol, midazolam e isoflurano) sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

Evaluar el efecto del protocolo 2 (atropina, xilacina, morfina, ketamina, midazolam e isoflurano) sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

Evaluar el efecto del protocolo 3 (atropina, xilacina, morfina, tiletamina, zolacepam e isoflurano) sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Antecedentes

Shin et al. (2024) realizaron un protocolo anestésico con tiletamina-zolacepam, ketamina y xilacina (ZKX) para esterilizaciones de alta calidad y en gran volumen de gatos callejeros en Seúl, Corea. La esterilización se realizó en 1261 gatos callejeros que se registró entre los años 2017 – 2022 con la intención de controlar la sobrepoblación de gatos callejeros. Los gatos fueron capturados mediante trampas, luego se les puso en ayuno 8 horas, se excluyó a los gatos que tenían dificultad respiratoria, índice de masa corporal baja o sospechas de enfermedades infecciosas. Se utilizó una combinación de tiletamina-zolacepam (5.52 ± 1.70 mg/kg), ketamina (8.94 ± 3.60 mg/kg) y xilacina (1.11 ± 0.34 mg/kg) y se les colocó vía intramuscular, luego de inducirlos a anestesia se les hizo su evaluación respectiva registrando el peso vivo, la frecuencia cardíaca, respiratoria, temperatura y color de las mucosas. En conclusión, el estudio confirmó la seguridad y eficacia de la combinación de ZKX administrada intramuscularmente en un programa de esterilización de gatos callejeros.

Leitgeber y Ocaña (2021) evaluaron dos protocolos de anestesia con fentanilo-propofol y ketamina-propofol en hembras felina sometidas a ovariosalpingohisterectomía. Dicho trabajo se realizó en la Veterinaria El Fortín ubicado en Guayaquil – Ecuador, en 20 gatas que pertenecían al ASA I con peso de aproximadamente entre 2 y 4.5 kg, los protocolos se realizaron en 10 gatas cada uno, donde se evaluó su frecuencia respiratoria, frecuencia cardíaca, dolor, saturación de oxígeno, presión sistólica, temperatura y dolor al pre, peri y postquirúrgico. En conclusión, el fentanilo - propofol provoca un aumento de la frecuencia cardíaca, presión arterial, las demás constantes se mantuvieron en un rango normal; con el uso de la ketamina - propofol solo se observó

aumento de la presión arterial sistólica, sin alterar otros parámetros fisiológicos. Durante las fases quirúrgicas, fentanilo-propofol incrementó levemente la frecuencia cardíaca y duplicó la respiratoria, mientras que ketamina-propofol mantuvo valores fisiológicos normales, sugiriendo un mayor impacto cardiovascular del fentanilo en comparación con la ketamina.

Sodagar et al. (2021) llevaron a cabo una evaluación de anestesia con atropina–tiletamina–zolacepam (TZ) y dexmedetomidina-ketamina-butorfanol (DKB) para ovariectomía en gatas no descritas, realizaron una monitorización de 120 minutos donde se observó los intervalos anestésicos, la profundidad anestésica y calidad de anestesia. Se realizó el estudio en 12 gatos divididos en dos grupos, ambos fueron sometidos a ayuno absoluto de 8 horas antes de la cirugía, en el primer grupo TZ hubo una buena inducción de la anestesia en comparación con el segundo grupo DKB, en 3 pacientes del grupo 1 TZ no obtuvieron una buena profundidad anestésica y se le tuvo que adicionar propofol a 3 – 3.5 mg/kg para inducir y adicionalmente mantener la anestesia con isoflurano además del propofol en infusión continua para lograr una buena profundidad anestésica. En conclusión, la recuperación fue más tranquila en el protocolo DKB, los reflejos evaluados en la anestesia como el reflejo palpebral, el reflejo podal, el reflejo corneal, el tono muscular de la mandíbula y la lengua, el reflejo de deglución y el tono del esfínter anal, fueron menores en el protocolo DKB que en el protocolo TZ.

Peña et al. (2007) compararon cuatro protocolos anestésicos para ovariectomía en 20 caninos hembra en Medellín, Colombia. Todos los protocolos incluyen premedicación con xilacina, acepromacina y atropina, además de ketamina en dos casos. Como agentes inductores se utilizaron propofol o ketamina, dependiendo del protocolo. Se evaluaron variables anestésicas (antes, durante y después del procedimiento) y fisiológicas, incluyendo temperatura, frecuencia cardíaca y respiratoria, presión arterial diastólica y sistólica, saturación de oxígeno y concentración

de dióxido de carbono espirado. Los animales, clasificados como ASA I, fueron sometidos a 12 horas de ayuno antes de la cirugía, se les realizó un examen clínico completo el mismo día y recibieron los fármacos preanestésicos por vía intramuscular. Las constantes fisiológicas se registraron cada 4 minutos hasta la recuperación. En conclusión, el protocolo donde se empleó ketamina y propofol, demostró ser el más efectivo, esto debido a que generó un plano anestésico óptimo, pérdida del reflejo interdigital, relajación completa de la pared abdominal, duración adecuada de la anestesia, recuperación rápida y tranquila, menor hipotermia, frecuencia respiratoria estable, presión arterial normal y valores adecuados de hemoglobina.

Cistola et al. (2004) evaluaron la combinación de tiletamina (12,5 mg), zolacepam (12,5 mg), ketamina (20 mg) y xilacina (5 mg) (TKX; 0,25 ml, IM) como anestésico en 22 gatos salvajes machos y 67 hembras sometidos a esterilización de alto volumen. Se monitorearon parámetros como la saturación de oxígeno (SpO₂), la presión arterial media (PAM), la frecuencia cardíaca (FC), la frecuencia respiratoria (FR) y la temperatura corporal. Para revertir la anestesia al finalizar la cirugía, se administró yohimbina (0,25 ml, IV). Los autores concluyen que la anestesia inducida por TKX fue rápida y adecuada para el 92 % de las cirugías. La SpO₂ promedio fue de 92 % en machos y 90 % en hembras, pero cayó por debajo del 90 % en muchos casos. La PAM aumentó con la estimulación quirúrgica, lo que sugirió analgesia insuficiente. Los tiempos de recuperación fueron largos y mayores en gatos que recibieron dosis adicionales, lo que indica limitaciones en la oxigenación y analgesia, sugiriendo que TKX no sería ideal para todas las situaciones clínicas.

Huayta (2015) realizó la evaluación de cuatro protocolos de anestesia sobre las variaciones en las funciones vitales en la ovariectomía canina en la ciudad de Arequipa, donde se buscó analizar cómo afecta cada protocolo durante las diferentes fases anestésicas. El estudio se realizó con 32 caninas entre 1 y 8 años, pertenecientes a ASA I y II. Se dividió en 4 grupos de 8 pacientes.

Los protocolos fueron: acepromacina, morfina como preanestésicos, diazepam y ketamina para la inducción y mantenimiento con xilacina en el protocolo 1. El protocolo 2 con diazepam y ketamina para la inducción y mantenimiento con xilacina - ketamina en infusión continua. El protocolo 3 con propofol - diazepam para la inducción y mantenimiento con propofol y fentanilo. Para el protocolo 4 con propofol para la inducción y mantenimiento con isoflurano y fentanilo. Se evaluó la frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, frecuencia de pulso, saturación de oxígeno (SpO_2) donde se concluyó que con el protocolo 1 y 3 se obtuvo mejores planos anestésicos. En el protocolo 2 hubo cambios desfavorables en la frecuencia cardíaca. En la frecuencia de pulso tuvieron un mayor efecto depresor en el protocolo 2 y 4. En el protocolo 3 se observa un efecto depresor en la saturación de oxígeno. En el protocolo 1 se observa mayor efecto depresor termodinámico seguido del protocolo 4.

Martinez (2014) realizó un estudio con el objetivo de evaluar la eficacia de un protocolo anestésico a base de la combinación de tiletamina-zolacepam a su dosis máxima terapéutica como único aporte analgésico durante todo el procedimiento quirúrgico denominado ovariectomía. Para esto se emplearon 31 caninos hembras, aparentemente sanas, peso y condición corporal, con un promedio entre 2 y 6 años, las cuales fueron sometidas al procedimiento quirúrgico, durante el cual fueron monitoreadas las constantes fisiológicas (frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, temperatura, pulso, diámetro pupilar, posición del globo ocular y tiempo de llenado capilar) a intervalos de 5 minutos. Se realizó la inducción con tiletamina-zolacepam, cuando había respuesta dolorosa en las vísceras se colocó bolos de fentanilo intravenoso en la totalidad de los pacientes. Según el autor concluye en que la tiletamina aumenta la frecuencia cardíaca, brinda analgesia somática, mas no visceral, el uso neto de la tiletamina y zolacepam no es apto para cirugías de cavidad abdominal.

4.2 Marco conceptual

4.2.1 *Anestesia general*

La anestesia general se caracteriza por ser un estado de depresión transitoria y reversible del sistema nervioso central que tiene por objetivo insensibilizar al paciente y mantenerlo en estado de inconsciencia durante una cirugía (Martinez, 2014), produciendo perdida de reflejos, motilidad y percepción, manteniendo las constantes fisiológicas vitales en equilibrio (Villalba, 2014). Este consiste en cinco fases como es la analgesia, hipnosis, relajación muscular, ansiólisis y supresión de las respuestas del sistema nervioso autónomo (Lopez & Muñoz, 2004). La anestesia tiene como objetivo minimizar el estrés, dolor y efectos secundarios que puede ser producido en el paciente al realizar algún tipo de procedimiento clínicos o quirúrgicos (Martinez, 2014).

Actualmente no existe ningún fármaco que produzca todos los efectos deseados para realizar un buen protocolo de anestesia, por lo cual es necesario combinar diferentes tipos de medicamentos que pueden ser tranquilizantes o sedantes, analgésicos, relajantes musculares y anestésicos generales inyectables o inhalados, para así poder obtener una anestesia balanceada disminuyendo el riesgo quirúrgico que este representa (Martinez, 2014). La anestesia balanceada busca las propiedades necesarias para un buen protocolo de anestesia, haciendo combinaciones de fármacos que produzcan ciertas cualidades que favorezca la cirugía, también ayudara a reducir al máximo las dosis de los fármacos a administrar en la fase de la inducción y mantenimiento de los anestésicos a usar, ya sea los agentes inyectables o inhalatorios (Galindo, 2002). Durante la anestesia se puede observar si se ha alcanzado la intensidad deseada de depresión del SNC, si es insuficiente o muy profunda, mediante el reconocimiento de los signos que caracterizan las cuatro etapas de la anestesia (Thurmon et al., 2003).

4.2.2 Anestesia balanceada

La anestesia balanceada se fundamenta por el uso de la combinación de diferentes fármacos con efectos específicos para alcanzar un estado anestésico adecuado, lo que permite minimizar la dosis necesaria, en consecuencia, reducir los efectos secundarios asociados y mejorar los efectos deseados en la anestesia (Brown et al., 2018). La combinación de fármacos podría incluir tranquilizantes, opioides, sedantes, relajantes musculares e inhalantes (Muir et al., 2013). Esta estrategia, conocida como anestesia balanceada, facilita el control del nivel de depresión del sistema nervioso central, la relajación muscular, la analgesia y la inmovilización, ajustándose a las necesidades específicas de cada paciente y procedimiento (Thomas & Lerche, 2014). Al igual que otras técnicas parenterales, la anestesia balanceada también se considera un estado reversible de depresión del sistema nervioso central. Este estado se caracteriza por la pérdida de conciencia, la insensibilidad del dolor somático y visceral, así como la supresión de los reflejos protectores, los movimientos y el tono muscular, abarcando todos los componentes fisiológicos de la anestesia (Peña et al., 2012).

4.2.3 Etapas de la anestesia general

Plano anestésico I. Se experimenta la analgesia, movimiento voluntario, pero aún no pierde el conocimiento, este plano no es apto para ninguna cirugía. Cada vez que se acerca hacia el plano II, el paciente empieza a presentar signos de ataxia, no puede mantenerse de pie y se posiciona en decúbito lateral (Thurmon et al., 2003).

Plano anestésico II. Etapa de excitación, donde se observará delirios y movimientos involuntarios, por acción de la depresión del SNC. El paciente reacciona a estímulos fuertes y presenta una notable taquipnea e hiperventilación. Este plano inicia desde la pérdida de conciencia

hasta iniciar una respiración lenta y regular. Hay reflejo palpebral y laríngeo. En esta etapa también puede haber vómitos (Thurmon et al., 2003).

Plano anestésico III. Etapa quirúrgica. En esta etapa hay pérdida progresiva de los reflejos palpebrales y laríngeos, habrá una buena relajación muscular y la respiración se vuelve regular (Douglas, 1958). Este plano se divide en 4 estratos:

Estrato 1. También llamada estrato de anestesia quirúrgica superficial, donde se observa la respiración regular, el globo ocular estará en posición excéntrica estacionaria y en forma oscilante, también se observara que el reflejo laríngeo disminuye a medida que baja al estrato 2 (Douglas, 1958).

Estrato 2. En este estrato la respiración permanece estable, se pierden los reflejos palpebrales, laríngeos, la posición del globo ocular es excéntrica estacionaria, hay una mejor relajación muscular (Douglas, 1958).

Estrato 3. Pérdida completa de los reflejos, relajación de los músculos intercostales por lo tanto habrá inicio de depresión respiratoria, el globo ocular empieza a posicionarse centralmente y no hay reflejo palpebral, también se observa una ligera dilatación de la pupila (Douglas, 1958).

Estrato 4. Es llamado anestesia quirúrgica profunda, se observará ausencia de reflejos palpebrales, laríngeos, depresión respiratoria, respiración abdominal, globo ocular centrado y pupila dilatada (Douglas, 1958).

Plano anestésico IV. Conocido también como parálisis bulbar, es cuando el SNC se deprime demasiado al igual que la respiración y el corazón. Las pupilas se encuentran muy dilatadas, la presión arterial baja y el tiempo de llenado capilar aumenta, este plano termina con la

parálisis cardíaca y la muerte si es que no se hace una reanimación inmediata (Thurmon et al., 2003).

4.2.4 Fases de la anestesia

Medicación preanestésica. Es la preparación del paciente antes de inducirlo en anestesia general, se trata de la combinación de fármacos que deprimen el sistema nervioso central, y que contribuye a la disminución de fármacos para la inducción y mantenimiento de la anestesia, adjuntando a eso la recuperación suave y tranquila del paciente finalizando la anestesia (Martinez, 2014). El propósito de la premedicación anestésica es reducir el estrés del paciente, mantener en equilibrio las constantes fisiológicas durante la anestesia, producir un estado de inconciencia (Laredo et al., 2001), disminuir las dosis necesarias de los anestésicos inyectables o inhalatorios para también reducir efectos secundarios que pueden ser nocivos en los pacientes y sobre todo es necesario para proporcionar analgesia en la cirugía (McKelvey & Hollingshead, 2003).

Los grupos de los fármacos que se usa normalmente para la premedicación son anticolinérgicos, α_2 agonistas, opioides, fenotiazinas (Laredo et al., 2001); esta elección será según criterio médico, basándose en la especie, edad, estado físico, temperamento (McKelvey & Hollingshead, 2003). La combinación de un tranquilizante mayor o α_2 agonista conjuntamente con un opioide produce la neuroleptoanalgesia que produce sedación, tranquilización, analgesia y cierto grado de anestesia, pero esto no es apto para la cirugía (Martinez, 2014).

Inducción. Es el período más peligroso de la anestesia, se caracteriza por la transición del paciente que entra del estado consciente al inconsciente después de la premedicación, sin respuesta alguna a estímulos dolorosos con ayuda de un anestésico inyectable o inhalatorio, en este periodo se suele entubar al paciente (Sawyer et al., 2007).

Mantenimiento. Luego de la inducción el paciente debe entrar en una fase de mantenimiento de la anestesia, donde se tendrá que evaluar la profundidad de la anestesia observando que las constantes fisiológicas permanezcan estables sin ningún tipo de alteración, ya que necesitamos que el paciente siga sin poder tener algún tipo de reacción en el sistema nervioso central (McKelvey & Hollingshead, 2003). En esta etapa es muy importante monitorizar al paciente minuciosamente las constantes fisiológicas como la frecuencia cardiaca, respiratoria, temperatura, saturación de oxígeno, observando que estos no pasen el límite permitido adecuado y así mantener una anestesia eficaz y segura durante todo el procedimiento quirúrgico (McKelvey & Hollingshead, 2003).

Recuperación. Es cuando empieza a disminuir la concentración del fármaco anestésico en el cuerpo, por lo tanto habrá reversión de la anestesia, se recuperara los reflejos palpebrales, laríngeos, el tono muscular volverá a la normalidad, habrá sensibilidad al dolor y empezara a recuperar el conocimiento (McKelvey & Hollingshead, 2003). Se debe realizar una monitorización de forma regular desde que se le quita el suministro de los fármacos anestésicos hasta su recuperación total del paciente observando que sus valores fisiológicos que hayan vuelto a la normalidad. Es necesario la administración de oxígeno durante la fase de recuperación para evitar la aparición de hipoxia de difusión (Thurmon et al., 2003).

En este periodo se debe reincorporar las pérdidas de calor que fue provocado por la anestesia y la cirugía por lo que en esta etapa se debe ayudar con la recuperación del calor corporal normal colocando bolsas de agua caliente, mantas térmicas o llevarlos a la incubadora para que también pueda tener un buen despertar de la anestesia (Thurmon et al., 2003). A veces es necesario tranquilizar al paciente, ya que al despertar se produce delirio, estrés y dolor por lo que es necesario

administrar analgésicos y en ciertas ocasiones tranquilizantes a bajas dosis, esto se da por que no se realizó una buena premedicación anestésica (Martinez, 2014).

4.2.5 Anestesia total intravenosa

La anestesia total intravenosa (TIVA) hace referencia a la inducción y mantenimiento de la anestesia general con ayuda de fármacos intravenosos que se pueden administrar en forma de infusión continua mediante bombas de infusión, por bolos o goteo. En este tipo de anestesia es necesario colocar una vía permeable por medio de un tubo endotraqueal que nos ayudara a ventilar al paciente si fuese necesario de forma manual o mecánica (Rioja et al., 2013). Lo favorable de este tipo de anestesia es que se puede combinar diferentes fármacos inyectables que sean necesarios para así poder obtener una anestesia balanceada, minimizando la depresión del sistema nervioso central y manteniendo el plano anestésico (Martinez, 2014). Se puede colocar un fármaco anestésico en forma de infusión adicionando algún fármaco que provea analgesia para poder complementar a la premedicación si fuese necesario, este método producirá menos variaciones en la frecuencia respiratoria, cardiaca que puedan comprometer la estabilidad del paciente (Seymour & Duke-Novakovski, 2007).

Por otro lado al hacer el mantenimiento con bolos se puede producir un efecto excesivo del anestésico y este puede salir del margen de seguridad en el paciente haciendo que el tiempo de recuperación sea más larga e insegura, comparado con la anestesia inhalatoria debido a que la excreción del fármaco intravenoso es por medio hepático y/o renal (Rioja et al., 2013). Es importante que los fármacos que se van a usar para el mantenimiento por infusión continua no tengan propiedades acumulativas a largo plazo y que tengan un tiempo de vida media corta para una rápida recuperación, uno de los ejemplos comunes es el uso del propofol ya que al retirarlo de la infusión continua este se metaboliza y elimina de forma rápida, es necesario que se adicione

algún tipo de analgesia ya que este provee una analgesia muy pobre, también se podría usar ketamina y la medetomidina como infusión continua, en los gatos no se puede colocar infusiones continuas con propofol por largo tiempo ya que estos son más sensibles a los compuestos del fármaco y su recuperación podría ser muy prolongada (Seymour & Duke-Novakovski, 2007).

4.2.6 Anestesia inhalatoria

Radica en el uso de fármacos inhalatorios que pueden encontrarse en estado líquido o gaseoso que al usarlo se volatilizaran (Sawyer et al., 2007). Se administra vía pulmonar, el anestésico llega al alveolo pasa a la sangre y es transportado hacia el cerebro donde empieza el efecto anestésico (Muñoz et al., 2019). Este fármaco mayormente se metaboliza y elimina por los pulmones, lo que es favorable para los pacientes que tengan problemas hepáticos, renales que será mucho más seguro y no habrá gran afección en estos pacientes (McKelvey & Hollingshead, 2003). Una de las ventajas que provee este anestésico es que es fácil controlar y modificar la profundidad anestésica, ya que se puede manipular la concentración del vaporizador para aumentar o disminuir profundidad según sea necesario (McKelvey & Hollingshead, 2003).

En este tipo de anestesia es necesario colocar una vía permeable para poder oxigenar y ventilar al paciente durante la cirugía, el anestesista tendrá mejor control para cualquier caso (Laredo et al., 2001). En gatos se tiene que usar lidocaína al 2% para insensibilizar a los aritenoides al momento de entubar (Taylor & Steagall, 2020). La anestesia inhalatoria no tiene buenos efectos analgésicos, por lo que es necesario hacer combinaciones de fármacos para poder proveer una anestesia quirúrgica adecuada (Rioja et al., 2013).

La desventaja es que para hacer uso de este modo de anestesia, se necesita una maquina de anestesia con un vaporizador de cada anestésico volátil, una fuente de oxígeno y es necesario

monitorizar constantemente al paciente ya que los anestésicos inhalados provocan depresión cardiovascular y respiratoria por acción de la vasodilatación generalizada (Taylor & Steagall, 2020). La inducción única con este fármaco es un poco más lenta comparado con la anestesia inyectable convencional. La inhalación excesiva de gas residual en el personal de trabajo puede causar problemas reproductivos (McKelvey & Hollingshead, 2003).

4.2.7 Farmacología de la anestesia

Anticolinérgicos. Dentro de este grupo se encuentra la atropina y el glicopirrolato, estos fármacos se suelen utilizar como agente preanestésicos para inhibir las secreciones salivales que puede producir ciertos fármacos como los anestésicos disociativos, también para usarlo en caso de bradicardias de origen vagal (Rioja et al., 2013). A este grupo de fármacos también se le llaman parasimpaticolíticos porque antagonizan los efectos del sistema nervioso parasimpático. Estos fármacos aumentan la frecuencia cardíaca, producen broncodilatación, inhiben la sialorrea y las secreciones respiratorias, también disminuyen el riesgo de laringoespasma que puede ser producido en gatos (Laredo et al., 2001).

Los anticolinérgicos inhiben a los receptores muscarínicos y no son selectivos por lo que los efectos pueden variar entre los tejidos (Grimm et al., 2013). Los receptores muscarínicos se encuentran en el corazón, sistema gastroentérico, bronquios, glándulas secretoras y zona ocular. Cuando el sistema parasimpático se activa, los receptores muscarínicos se estimulan por la acetilcolina produciendo bradicardia, miosis, motilidad gastrointestinal y secreciones salivales. Pero al colocar un anticolinérgico se antagonizan los receptores muscarínicos y se revierte estos efectos que son producidos por este sistema (McKelvey & Hollingshead, 2003).

Atropina. Es un anticolinérgico que actúa bloqueando los receptores muscarínicos a nivel cardiaco produciendo aumento de la frecuencia cardiaca (Patiño, 2000). Dosis de atropina en gatos es 0.02-0,04 mg/kg vía SC o IM, 0.02 mg/kg vía IV. El efecto de la atropina puede darse luego de 15 min aplicado el fármaco y dura aproximadamente 60 y 90 minutos (Laredo et al., 2001). La atropina se absorbe bien luego de la administración IM, se metaboliza por el hígado mediante la hidrólisis hasta tener metabolitos inactivos, se elimina mediante la orina (Plumb, 2010). Disminuye la incidencia del vómito, produce midriasis, disminuyen la secreción lacrimal por lo que durante la anestesia se puede secar la córnea y es necesario usar lagrimas artificiales para lubricar la zona, inhibe la sialorrea y produce dilatación de los bronquios (Grimm et al., 2013). Usar con cautela en caso de pacientes que tengan glaucoma, está contraindicado su uso en pacientes que presenten taquicardia, pacientes con problemas de insuficiencia cardiaca congestiva, íleo paralítico o estreñimiento (McKelvey & Hollingshead, 2003). En caso de intoxicación por atropina se puede administrar fisostigmina como antagonista (Plumb, 2010).

Agonistas α_2 adrenérgicos. Son sedantes potentes, actúan a nivel del SNC y periférico específicamente en los receptores α_2 que se encuentran a nivel pre y postsináptico donde se realiza el efecto analgésico, tiene efectos cardiovasculares, produce vasoconstricción dando paso a la hipertensión transitoria y así produciendo una bradicardia refleja (Faunt et al., 2013). Tiene un efecto depresivo en los centros de respiración del sistema nervioso central disminuyendo las respiraciones por minuto, los efectos adversos que producen son el vómito, hiperglucemia, aumento de la producción de orina, y contracciones uterinas. Está contraindicado usar en pacientes que presentan problemas gastrointestinales, enfermedad hepática, depresión respiratoria o disfunción laríngea o faríngea, pacientes con cardiomiopatías y animales con enfermedades del aparato urinario (Laredo et al., 2001). Dentro de los agonistas α_2 adrenérgicos encontramos la

xilacina, medetomidina, dexmedetomidina, romifidina, detomidina (Rioja et al., 2013). El efecto de los α_2 se puede revertir mediante la yohimbina, atipamezol y la tolazolina (Faunt et al., 2013).

Xilacina. Produce una buena sedación, analgesia y relajación muscular que se da por la inhibición de los impulsos neuronales (Hall et al., 2001). Se administra por vía intramuscular, subcutánea o intravenosa, en este último la dosis debe ser reducida. La biodisponibilidad depende de la vía administrada (Plumb, 2010). La dosis indicada en gatos sanos es de 0.5mg/kg – 1mg/kg para usarlo como preanestésico (Thurmon et al., 2003). El efecto se produce entre 10 y 15 minutos cuando se administra por la vía IM y entre 3 y 5 minutos cuando se administra por vía IV. Los efectos analgésicos duran poco a comparación del efecto sedante que puede persistir durante 1 – 2 horas. Se metaboliza por el hígado y se elimina mediante la orina (Plumb, 2010). Produce vómitos, disminuye la motilidad intestinal y aumenta la producción de orina, produce alteraciones a nivel del centro regulador produciendo hipotermia o hipertermia, es arritmogénico, disminuye el gasto cardíaco, baja la presión y provoca vasoconstricción periférica (Grimm et al., 2015). Está contraindicado en pacientes que padezcan de problema cardíaco, hipotensión o esté pasando por algún tipo de shock. Si el paciente está completamente sano, no habrá mucho efecto a nivel respiratorio, sin embargo, lo que en pacientes que tengan algún tipo de problema respiratorio pueden verse comprometidos. Se debe usar con precaución en pacientes con problemas renales o hepáticos (Muir et al., 2013).

Opioides. Son analgésicos narcóticos. Pueden ser compuestos naturales y sintéticos. Tienen acción en el tálamo, inhibiendo la transmisión del dolor en el asa dorsal, inhiben las vías aferentes somato sensitivos supraespinales y bloquean las vías inhibitorias ascendentes, tienen 3 tipos de receptores específicos: Mu (μ), kappa (κ) y delta (δ) que se encuentra en la medula espinal, encéfalo. Los dos primeros se asocian con la acción de la sedación y disminución de la motilidad

gastrointestinal, también produce una depresión respiratoria al unirse con los receptores mu (Martinez, 2014). Actúan en los receptores presinápticos y post sinápticos de los nervios sensoriales, bloqueando la transmisión del estímulo nociceptivo por lo tanto inhibiendo el dolor a nivel de la percepción, la modulación y transducción (Rioja et al., 2013).

Se clasifican en agonistas puros que se unen a uno o varios tipos de receptores como la morfina, fentanilo, metadona, petidina y remifentanilo; agonistas – antagonistas que producen menos efectos que los puros como el butorfanol que se asocian antagónicamente a los receptores μ y son agonistas de los receptores κ ; agonista parcial que se une a uno o varios receptores pero sus efectos sedantes son escasos como la buprenorfina y antagonistas que revierte los efectos de los agonistas como la naloxona (Muir et al., 2008). Los efectos que producen son sedación, analgesia, midriasis en gatos, vómitos, sialorrea, náuseas, estreñimiento, retención urinaria y disminución de la producción de orina, excitación, disforia o euforia, produce bradicardia por la estimulación de los núcleos vágales del bulbo raquídeo (McKelvey & Hollingshead, 2003). Los fármacos pertenecientes al grupo de los opioides son la morfina, butorfanol, metadona, meperidina, hidromorfona, oximorfona, fentanilo, remifentanilo y buprenorfina (Muir et al., 2008).

Morfina. Es un opioide agonista puro, se unen a los receptores μ que se encuentran en todo el organismo, especialmente en el sistema nervioso central y en los tejidos periféricos (Villalba, 2014). Actúa en los receptores μ a nivel supra espinal, y en la medula espinal inhibiendo la liberación de neurotransmisores excitatorios responsables de la propagación del estímulo doloroso; también actúa en los receptores κ y δ (Laredo et al., 2001). Es un fármaco que produce una buena analgesia, se usa en premedicaciones de anestesia y puede producir neuroleptoanalgesia al combinar con las fenotiazinas, se puede usar como antidiarreico que no estén provocados por

intoxicaciones, se absorbe por la vía IV, IM, SC y rectal, se acumula en el hígado, riñón, pulmones y bazo, es un fármaco que traspasa la barrera placentaria, se excreta mayormente por vía renal y lo demás por la vía biliar en las heces. Su tiempo de vida media en felinos es 3 horas aproximadamente (Plumb, 2010). La dosis en gatos es 0.5 – 2 mg/kg como máximo para evitar excitación (Laredo et al., 2001); según (Plumb, 2010), la dosis para el dolor postquirúrgico es de 0.1 - 0.3 mg/kg por vía IM o SC en felinos.

Los efectos secundarios se dan en el SNC produciendo sedación, euforia y excitación, produce bradicardia por la estimulación vagal, vasodilatación periférica, hipotensión, induce a la retención urinaria y síncope (Plumb, 2010). Sus efectos adversos son vómitos ya que la zona quimiorreceptora del gatillo es estimulada, depresión respiratoria, disminución de la motilidad produciendo constipación y estreñimiento, aumento de presión ocular e intracraneal. En dosis elevadas puede producir convulsiones, paro respiratorio causado por la broncoconstricción provocada por acción del fármaco (Grimm et al., 2013). Tiene que usarse con cuidado en pacientes con problemas renales graves, enfermedad de Addison, animales muy débiles, problemas de hipotiroidismo, traumatismos craneoencefálicos, disfunción de la respiración (Plumb, 2010).

Benzodiacepinas. Denominados también tranquilizantes menores, interactúan con el receptor GABA (ácido gamma-aminobutírico) y potencian los receptores GABA que se encuentran ubicados en la membrana pre y post sináptica (Martinez, 2014). Deprimen el sistema límbico, tálamo, hipotálamo disminuyendo las descargas simpáticas (Muir et al., 2008). Los receptores GABA A son inotrópicos los cuales forman canales iónicos que atraviesan la membrana, es de tipo pentamérico que está conformado por 5 subunidades las cuales son 2 subunidades α , 2 subunidades β y una subunidad γ . Esto es importante ya que en cada una de las

subunidades se unirán los agonistas y antagonistas de estos receptores (Ochoa-de la Paz et al., 2021).

El GABA es el principal neurotransmisor inhibitor del sistema nervioso, que al unirse a su sitio de acción GABA promueven el ingreso del cloro en grandes cantidades dentro de la neurona, lo que provoca que haya hiperpolarización por lo que va a inhibir la excitabilidad neuronal (Grimm et al., 2013). Tienen efectos de sedación, relajación muscular, ansiolisis, hipnosis y son anticonvulsivantes (Valverde, 2013). Ejemplos de benzodiazepinas son diazepam, midazolam y zolacepam (este se encuentra disponible en combinación con tiletamina), alprazolam, clonazepam, bromazepam, lorazepam, triazolam (Cabanillas, 2020), usado con más frecuencia en medicina veterinaria los tres primeros fármacos.

Midazolam. Se usa como premedicación para la anestesia adjuntando otros fármacos, ya que al usarlo solo en pacientes sanos no proporciona los efectos deseados y este puede producir excitación especialmente en gatos (Plumb, 2010). Actúa principalmente sobre el sistema nervioso central (SNC) al potenciar los efectos del neurotransmisor gamma-aminobutírico (GABA). El GABA es el principal inhibidor del SNC y, cuando se une a su receptor (el receptor GABA_A), produce un efecto sedante, ansiolítico, anticonvulsivo y relajante muscular (Grimm et al., 2015). Tiene mayor afinidad con los receptores de las benzodiazepinas, se administra vía IV, IM ambas tienen una acción rápida; su metabolismo es netamente por el hígado mediante la oxidación microsomal, la eliminación es vía renal, su vida media es más corta que el diazepam. La dosis en felinos 0.05mg/kg – 0.5 mg/kg es mejor usarlo en combinación de otros fármacos para proveer los efectos que buscamos (Plumb, 2010). Tienen efectos cardiorrespiratorios mínimos, pero puede producir depresión respiratoria en pacientes que tengan enfermedades pulmonares, es un fármaco hidrosoluble y no acumulativo (Laredo et al., 2001). Se debe usar con mucha precaución en

pacientes que presenten problemas hepáticos o renales, pacientes geriátricos o debilitados, pacientes que estén presentando depresión respiratoria, coma o shock (Plumb, 2010).

Fármacos anestésicos. En el rubro de la medicina veterinaria se usan anestésicos inyectables como los barbitúricos dentro de ellos se encuentra el pentobarbital, tiopental y el metohexital; disociativos como la ketamina y tiletamina; fármacos derivados esteroideos como la alfaxalona y el alfadolona; derivados imidazolicos como el etomidato, metomidato; propofol. También se encuentra los anestésicos inhalables como el isoflurano, sevoflurano, enflurano, desflurano, halotano, óxido nitroso, éter (Laredo et al., 2001).

Propofol. Anestésico inyectable hipnótico de acción ultra corta, se usa como inductor y mantenimiento de la anestesia, este fármaco se une a los receptores GABA_A permitiendo la entrada del cloro a la célula y haciendo efecto rápidamente en el SNC produciendo depresión en la corteza cerebral (Rioja et al., 2013). Este fármaco produce una inducción anestésica rápida, tranquila y sin excitación cuando se administra por vía IV lenta, produce sedación con dosis bajas, hipnosis y relajación muscular con dosis de anestesia (Laredo et al., 2001). Tiene pocos efectos cardiovasculares produciendo hipotensión arterial, bradicardia cuando se combina con opioides, produce depresión respiratoria cuando se administra muy rápido o con dosis muy altas produciendo apnea transitoria lo cual es necesario proporcionar ventilación asistida, también disminuye la presión intraocular y la presión intracraneal, aumenta el apetito y también tiene propiedades antieméticas (Thurmon et al., 2003). Se administra por vía IV, su duración al administrar el primer bolo es de 2 a 5 min, tiene afinidad por las proteínas plasmáticas, atraviesa la barrera placentaria y afecta a la leche, es de acción corta por que actúa rápidamente en el SNC distribuyéndose por los tejidos, se metaboliza en el hígado por la conjugación con ácido glucurónico a metabolitos

inactivos y estos serán eliminados vía renal. Su dosis en gatos es 2-6mg/kg IV en felinos pre medicados (Plumb, 2010).

Se debe administrar con precaución en pacientes en estado de shock, estrés grave ya que puede ser más sensible a los efectos de depresión cardiorrespiratoria, los pacientes que tengan hipoproteinemia pueden presentar efectos no deseados ya que el propofol tiene mucha afinidad por las proteínas plasmáticas, no se debe usar en gatos con enfermedades hepáticas ya que su recuperación será más prolongada al ser este el medio de metabolismo del fármaco (Plumb, 2010). Este compuesto produce oxidación en los glóbulos rojos del gato cuando se administra muy seguido, esto pasa por que el gato tiene poca capacidad de conjugar fenoles, produciendo cuerpos de Heinz y por consecuente la anorexia, diarrea o malestar general en el gato (Grimm et al., 2013).

Ketamina. Es un anestésico disociativo general, es antagonista de los receptores NMDA que se encuentran en el sistema nervioso central, produciendo disminución del dolor exagerado que puede ser producido por una cirugía (Plumb, 2010). Es dosis dependiente, quiere decir que cuando se administra dosis bajas, el efecto que produce es analgesia, pero este actúa a nivel somático, mas no visceral (Thurmon et al., 2003). La dosis es de 2-10mg/kg cuando se administra con otros fármacos, se puede colocar vía intravenosa, intramuscular, subcutáneo, oral. Su metabolismo es vía hepática por medio del citocromo P-450, se excreta vía renal (Muir et al., 2013; Rioja et al., 2013). Aumenta la frecuencia cardiaca, el gasto cardiaco, presión arterial, tiene poco efecto en la frecuencia respiratoria, tiene efecto broncodilatador, mantiene los reflejos palpebrales, laríngeos, podales, produce sialorrea excesiva, rigidez muscular, en gatos produce disminución de la temperatura, los ojos permanecen abiertos lo que provocara resequead de la córnea por lo que es necesario administrar gotas oftálmicas (Plumb, 2010). Al recuperarse de la anestesia provoca alucinaciones, midriasis, ataxia, sensibilidad y una recuperación muy violenta por lo que es

necesario administrar sedantes como la acepromacina para que el despertar no sea tan brusco (Thurmon et al., 2003).

Contraindicaciones: no debe usarse en pacientes que presenten convulsiones, ya que este fármaco puede ser un desencadenante, en pacientes con problemas cardiacos puede ser contraindicado ya que este fármaco puede sobre estimular demasiado al corazón por lo que puede producir una crisis cardiaca (Plumb, 2010; Rioja et al., 2013). Usar con precaución en pacientes con problemas hepáticos o renales ya que puede extender el tiempo de recuperación por la insuficiencia que está padeciendo el paciente (Plumb, 2010).

Tiletamina–zolacepam. Tiletamina es de la familia de la ketamina pero de efecto más prolongado y zolacepam es una benzodiacepina muy similar al diazepam (Rioja et al., 2013) produce disminución de la frecuencia cardiaca y la presión sanguínea, hipotermia; al igual que la ketamina estos fármacos mantienen los ojos abiertos provocando resequedad por lo que es necesario usar gotas oftálmicas, no inhibe los reflejos laríngeos, faríngeos, corneales, podales, sialorrea, apnea transitoria (Plumb, 2010). La tiletamina produce un estado cataléptico y disociativo, produce inconciencia y anestesia quirúrgica, el zolacepam tiene efectos anticonvulsivos, sedantes y de relajación muscular, produce depresión del sistema nervioso central mínimo, al combinarlo se produce la anestesia general (Seymour & Duke-Novakovski, 2007).

La combinación de tiletamina y zolacepam se puede utilizar de forma segura como agente de premedicación, inducción para anestesia con consecuente mantenimiento por agentes inhalatorios o como anestésico independiente para procedimientos cortos (Kucharski & Kielbowicz, 2021). Plumb (2010) indica que su efecto máximo en felinos dura desde los 33 min hasta 1 hora lo que indica que es más prolongado que la ketamina, su tiempo de recuperación oscila

entre 1 a 5 horas aproximadamente, sin embargo, Sawyer et al. (2007) indica que su recuperación puede durar entre 1 a 2 horas dependiendo de la vía y la dosis administrada. Se administra mayormente por vía intramuscular pero también se puede administrar por vía intravenosa (Rioja et al., 2013). La dosis en gatos fluctúa entre 5 a 20mg/kg (Sawyer et al., 2007).

Rioja et al. (2013) afirman que no produce analgesia, su recuperación es muy traumática. La asociación de tiletamina con zolacepam produce buena relajación muscular, pero al iniciar la recuperación puede producir temblores, rigidez muscular ya que el zolacepam se elimina antes que la tiletamina por lo que si puede producir una recuperación de mala calidad en caso de caninos (Laredo et al., 2001), sin embargo, Seymour & Duke-Novakovski (2007) da realce que en los gatos la eliminación del zolacepam es más lenta que la tiletamina por lo que la recuperación es suave por acción del efecto tranquilizante del zolacepam. Usar con precaución en pacientes geriátricos, debilitados o con problemas renales ya que prolongarían el tiempo de recuperación (Plumb, 2010); está contraindicado en pacientes con enfermedades del sistema nervioso central (SNC) como epilepsia y convulsiones, traumatismo craneoencefálico, traumatismo ocular penetrante, anomalías cardiovasculares, hipertiroidismo, deficiencias pancreáticas o insuficiencia renal (Kucharski & Kiełbowicz, 2021)

Isoflurano. Es un anestésico general inhalatorio con un olor fuerte no irritante que tiene un rápido efecto de inducción como también una recuperación casi instantánea y suave (Laredo et al., 2001). Este fármaco actúa deprimiendo el SNC, produce hipotermia, hipotensión, depresión respiratoria y cardíaca, relajación muscular, aumento del flujo sanguíneo cerebral, vasodilatación (Seymour & Duke-Novakovski, 2007). Se dosifica normalmente en porcentaje, su dosis para inducción es 3–5% y su dosis de mantenimiento en gatos es 1.5-2.5% (Plumb, 2010).

Se induce por medio de una mascarilla por vía respiratoria, se absorbe por los alveolos, pasa a la sangre y se distribuye a nivel del sistema nervioso central produciendo la anestesia, su eliminación es mayormente pulmonar, se metaboliza 0.17% por el hígado (Laredo et al., 2001; Muir et al., 2008). Está contraindicado en pacientes que son propensos a tener hipertermia maligna, usar con precaución en pacientes con problemas craneoencefálicos, miastenia gravis o que presenten aumento del líquido cefalorraquídeo (Plumb, 2010).

4.2.8 Clasificación pre anestésica según la Sociedad Americana de Anestesiólogos

La Sociedad Americana de Anestesiólogos (American Society of Anesthesiology - ASA) en 1941, realizó una clasificación del estado físico del paciente, relacionadas al riesgo anestésico quirúrgico que se podrían presentar según las patologías que pueda tener estos pacientes, donde también habrá correlación con las complicaciones, la morbilidad y mortalidad (Laredo et al., 2001).

Se clasificó en lo siguiente:

ASA I. Paciente sano, sin ningún problema patológico, puede tener un riesgo mínimo quirúrgico al someterse a una cirugía electiva (Sawyer et al., 2007).

ASA II. Paciente con patología sistémica leve o moderada. Riesgo leve, en este grupo pueden estar pacientes con fracturas menores, deshidratación leve, obesidad y algunos pacientes geriátricos (Sawyer et al., 2007).

ASA III. Paciente con enfermedades sistémicas graves, patologías no compensadas. Riesgo moderado, en este grupo se encuentran pacientes con enfermedad cardíaca crónica, anemia, fracturas graves y abiertas, neumonía leve, colapso traqueal (Sawyer et al., 2007).

ASA IV. Paciente con patologías que ponen en peligro la vida. Riesgo alto, pacientes con problemas de hernias diafragmáticas, hemorragia por rotura de órganos abdominales o neumotórax traumático (Sawyer et al., 2007).

ASA V. Paciente moribundo que posiblemente no pueda sobrevivir con o sin operación. Riesgo grave, en este grupo se encuentran pacientes con problemas de dilatación vólculo gástrica, hipotensión por hemorragias, shock grave, deshidratación severa (Sawyer et al., 2007).

ASA E. Paciente que necesita una cirugía de emergencia (Laredo et al., 2001).

4.2.9 Monitorización

Es la recopilación de datos en forma constante de los valores fisiológicos que puede llegar a ser alterada por medio de los fármacos administrados en el proceso de la anestesia, para así poder disminuir la morbilidad y mortalidad durante un procedimiento correcto de anestesia y tener una buena recuperación (Rioja et al., 2013); también observar si el paciente se encuentra en una anestesia muy ligera o muy profunda ya que depende de eso puede tener consecuencias cardiorrespiratorias graves que podrían conllevar a la muerte (Grimm et al., 2015).

La importancia de la monitorización anestésica es certificar la profundidad anestésica, que las constantes fisiológicas no estén muy alteradas ya que esto puede representar algún tipo de problema en la homeostasis del paciente, y el deber del anestesista es corregir rápidamente las alteraciones que está presentando para así disminuir las complicaciones que se puedan mostrar durante toda la etapa anestésica hasta el momento que el paciente este completamente estabilizado (Cordero, 2020). El objetivo es reconocer anticipadamente algunas complicaciones que se podrían dar antes, durante y después de un procedimiento quirúrgico como la hipotensión, hipoxia, hiperventilación grave, hipotermia, así mismo registrar la gravedad del problema y actuar en favor

del paciente para poder mantener la fisiología normal (Chamorro et al., 2004). Se debe tener en cuenta la frecuencia cardiaca y el pulso, la frecuencia respiratoria y la profundidad de la respiración, reflejos palpebrales, podales, laríngeos, deglutorios, la temperatura corporal, tiempo de llenado capilar, color de las mucosas, relajación de la mandíbula, sonidos cardiacos y pulmonares con ayuda del estetoscopio (Sawyer et al., 2007).

4.2.10 Monitorización básica de constantes fisiológicas

Frecuencia cardiaca. Es la cantidad de latidos por minuto que se puede medir mediante la auscultación con el estetoscopio o el monitor multiparámetro, también se puede medir indirectamente por la frecuencia de pulso la cual se realiza una palpación de la arteria femoral en el miembro posterior en la zona medial del muslo, la frecuencia cardiaca en gatos adultos oscila entre 140-220 latidos por minuto (Muñoz et al., 2019). Al interpretar la frecuencia cardiaca se tiene que evaluar en conjunto con la presión arterial, la fuerza del pulso, electrocardiograma, color de las mucosas (McKelvey & Hollingshead, 2003). La presencia de frecuencia cardiaca elevada en un paciente anestesiado puede indicar respuesta nociceptiva, desequilibrio electrolítico o sobredosis de los anestésicos (Otero, 2022).

Frecuencia respiratoria. Es el proceso de intercambio gaseosos del oxígeno y del CO₂ entre el ambiente y los tejidos. La frecuencia respiratoria se monitoriza al observar el movimiento del tórax, el valor normal en el gato es de 20–42 respiraciones por minuto (Torrente & Bosch, 2011). Se debe tener en cuenta la profundidad y la calidad de la respiración. Se puede usar un estetoscopio para escuchar los sonidos pulmonares y cardiacos (Acevedo et al., 2017). El aumento de la frecuencia respiratoria se denomina taquipnea (rápida y superficial), y el aumento de la profundidad respiratoria se denomina hiperventilación, ambos pueden ser consecuencia del aumento del CO₂ en la sangre, acidosis metabólica o cuando hay una sensación de dolor a nivel de

los ligamentos suspensorios en caso de una ovariectomía, también puede darse por la superficialidad en la anestesia. Una respiración dificultosa puede ser causa de una obstrucción o estenosis de las vías respiratorias (McKelvey & Hollingshead, 2003).

Pulso periférico. Es la diferencia de la presión sistólica menos la presión diastólica. El pulso se puede palpar en la arteria carótida, femoral, sublingual y podal (McKelvey & Hollingshead, 2003). Se debe tener en cuenta la fuerza, el ritmo, la calidad, la simetría del pulso haciendo la evaluación juntamente con la frecuencia cardiaca (Cordero, 2020). Al obtener un pulso débil o hipocinético se puede deber a una vasoconstricción periférica posiblemente causado por α -2 agonistas, insuficiencia cardiaca o hemorragias; al obtener un pulso muy marcado o hiperkinético puede deberse a fiebre, anemia, hipovolemia, vasodilatación periférica o septicemia (Rioja et al., 2013; Muñoz et al., 2019).

Temperatura. La monitorización de la temperatura es importante ya que podemos observar a tiempo problemas que puede producirse en el periodo de la anestesia como hipotermia o hipertermia, ya que esto interfiere con la regulación térmica normal por la inhibición de la respuesta del hipotálamo y por la vasodilatación periférica (Patiño, 2000). Se toma los datos con termómetro rectal o esofágico, la temperatura normal en gatos es de 38°- 39°C (Torrente & Bosch, 2011). Los signos clínicos que se asocian con la hipotermia es: hipotensión, cianosis, arritmias, extremidades frías, bradipnea, temblores que demandan el aumento de oxígeno y glucosa en el cuerpo (Faunt et al., 2013).

Color de mucosas. Muestran de manera subjetiva la oxigenación de la sangre arterial, estas en estado normal deben tener un color rosado. La variación de las tonalidades de las mucosas se pueden deber a varias causas, por ejemplo cuando se observa una coloración pálida o blanquecina

quiere decir que puede haber presencia de hemorragias, anemia o de vasoconstricción periférica; al ver las mucosas congestionadas quiere decir que puede haber vasodilatación periférica, hipercapnia, endotoxemia o podría estar entrando a sepsis (Cordero, 2020). También puede deberse a la inducción de fármacos como la acepromacina que produce vasodilatación; al tener mucosas cianóticas (coloración azul) podríamos estar observando un caso de desaturación o desoxigenación arterial lo que me produce hipoxia, esto puede aparecer al presentarse una insuficiencia respiratoria o algún tipo de obstrucción en las vías respiratorias lo cual se tiene que corregir inmediatamente (McKelvey & Hollingshead, 2003; Acevedo et al., 2017; Muñoz et al., 2019).

Tiempo de llenado capilar. Se aplica una pequeña presión en las membranas de la mucosa con el dedo, este comprime los capilares luego cuando se libera la presión los capilares se vuelven a llenar rápidamente y la coloración vuelve a la normalidad (McKelvey & Hollingshead, 2003; Cordero, 2020), el tiempo de llenado capilar normal debería ser de < 2 segundos, sin embargo, este no indica una buena perfusión sistémica ya que se encontró pacientes muertos que todavía tenían un buen llenado capilar durante un tiempo luego del deceso, cuando el tiempo de relleno capilar es > 2 segundos podemos indicar que se trata de una deshidratación, hipovolemia, vasoconstricción periférica o hipotensión producida por la anestesia muy profunda (Rioja et al., 2013).

4.2.11 Monitorización avanzada de constantes fisiológicas

Electrocardiograma (ECG). El electrocardiograma es un dispositivo esencial para evaluar la actividad eléctrica del corazón en pacientes bajo anestesia, este nos permite determinar arritmias, trastornos de conducción eléctrica y la frecuencia cardiaca con mayor exactitud. Debemos evaluar la morfología, uniformidad, regularidad de las ondas y los intervalos (Faunt

et al., 2013). En medicina veterinaria se suele monitorear con mayor frecuencia la derivación II (QRS positivo), ya que este facilita la detección de arritmias; para determinar la presencia de isquemia cardiaca se suele utilizar la derivación V5 (Patiño, 2000). Durante la práctica de anestesia suele producirse artefactos por movimientos que pueden ser dadas por movimientos del paciente o respiraciones profundas, también puede ser causada por aparatos eléctricos que están cerca al paciente anestesiado (Faunt et al., 2013).

Presión arterial. La presión arterial en la sangre se origina a partir de la combinación del volumen de sangre expulsado por el corazón y la resistencia que encuentran los vasos sanguíneos en el cuerpo. La presión arterial sistólica corresponde a la fuerza ejercida por el flujo sanguíneo cuando el ventrículo izquierdo del corazón se contrae. En contraste, la presión arterial diastólica representa la presión que la sangre ejerce en las paredes de los vasos cuando el ventrículo se encuentra en reposo, es decir, en la fase de relajación llamada diástole. La presión arterial media (PAM) se calcula con la siguiente ecuación para obtener un valor aproximado $PAM = PAD + \frac{(PAS - PAD)}{3}$ (Cordero, 2020). Una manera importante de evaluar la perfusión de los órganos es supervisar los niveles de presión arterial en los pacientes. Cuando se administran anestésicos inhalatorios o inyectables, los pacientes bajo anestesia corren el riesgo de sufrir hipotensión, ya que estos agentes pueden deprimir la capacidad del corazón para bombear sangre de manera eficiente, lo que afecta la cantidad de sangre que llega a los órganos (Faunt et al., 2013).

Cuando la presión arterial sistólica cae por debajo de 80 mmHg o la presión arterial media desciende por debajo de 60 mmHg en cualquier especie, se considera que existe hipotensión (Torrente & Bosch, 2011). Si la hipotensión no se trata adecuadamente, puede tener graves consecuencias en la perfusión de órganos vitales como los riñones, el corazón y el cerebro, lo que

puede llevar a disfunciones orgánicas o incluso poner en peligro la vida del paciente. Además, la presión arterial es un indicador clave para supervisar situaciones como hemorragias internas significativas, evaluar la necesidad de administrar líquidos intravenosos, controlar el nivel de profundidad de la anestesia y evaluar la salud general del paciente (Faunt et al., 2013). Por otro lado, la hipertensión arterial es más comúnmente secundaria a problemas renales o desequilibrios en la regulación neurohormonal, también se asocia comúnmente con el hipertiroidismo, la diabetes mellitus, el hiperadrenocorticismo, el feocromocitoma y ciertos tratamientos farmacológicos como los glucocorticoides y la ciclosporina, entre otros (Torrente & Bosch, 2011).

El método oscilométrico utilizado para determinar la presión arterial (PA) es un enfoque indirecto y automatizado que no implica penetración en el cuerpo del paciente. En este método, se coloca un manguito de oclusión neumática alrededor de una extremidad o en la base de la cola del paciente. Este manguito se infla automáticamente hasta alcanzar una presión que es más alta que la presión sistólica esperada y luego se libera gradualmente el aire. Durante este proceso, se detectan las oscilaciones características de la presión arterial en el interior del vaso sanguíneo mediante un sensor electrónico. El monitor multiparámetro interpreta estas oscilaciones y muestra los valores medidos de la presión arterial sistólica (PAS), la presión arterial media (PAM) y la presión arterial diastólica (PAD). Además, este método también registra la frecuencia cardíaca del paciente (Grimm et al., 2013).

Pulsioximetría. La pulsioximetría es una técnica médica rápida, no invasiva y económica que se utiliza para medir la saturación porcentual de hemoglobina en la sangre arterial periférica (SpO₂) y para registrar la frecuencia del pulso de manera continua (Cordero, 2020). Algunos oxímetros también proporcionan una imagen de onda pletismográfica que muestra la variación de la absorción de luz por parte de la hemoglobina en relación con el ciclo cardíaco

(Torrente & Bosch, 2011). Durante la anestesia, el lugar más común para colocar la sonda del oxímetro de pulso es la lengua. Sin embargo, existen otros sitios alternativos donde se puede colocar la sonda, como el labio, el prepucio en los machos, la vulva en las hembras y la membrana interdigital en ciertos casos. La elección del sitio depende de la especie y las condiciones del paciente (Acevedo et al., 2017).

La saturación normal de oxígeno en la sangre al respirar aire ambiente generalmente supera el 95%. En el caso de pacientes que están bajo anestesia y reciben oxígeno, se espera que sus niveles de saturación de oxígeno (SpO₂) se mantengan cerca del 99% al 100%. Esto se debe a la alta concentración de oxígeno suministrada (Faunt et al., 2013). Es importante tener en cuenta que hay diversos artefactos que pueden afectar la precisión de las mediciones del oxímetro de pulso. Algunos de estos artefactos incluyen la disminución del pulso periférico en casos de mala perfusión, hipotermia, vasoconstricción que puede reducir el flujo sanguíneo en el sitio de medición, pigmentación de las membranas mucosas, movimiento, interferencia de luces fluorescentes u otras fuentes de luz (Laredo et al., 2001).

CO₂ al final de la espiración (EtCO₂). La capnometría es un método no invasivo que nos permite evaluar la ventilación del paciente, la perfusión del pulmón y el metabolismo sistémico (Patiño, 2000). La ventilación forma un ciclo de inhalación y exhalación se repite de manera constante y automática para asegurar la oxigenación continua de la sangre y la eliminación del CO₂, que es un producto de desecho del metabolismo. Se usa para registrar la concentración de la presión parcial o porcentaje de CO₂ expulsado al final de la espiración (EtCO₂) (Acevedo et al., 2017). El capnómetro muestra un valor numérico que representa la concentración de CO₂ en el aire espirado. Por otro lado, el capnógrafo, representa de manera gráfica la curva del EtCO₂ a lo largo del ciclo respiratorio. Esto permite una visualización continua de la concentración de CO₂

durante la inhalación y la exhalación. Además, el capnógrafo puede utilizarse para detectar la reinhalación de CO₂ durante la inspiración, lo que es importante en la monitorización de la vía respiratoria (Rioja et al., 2013).

En pacientes anestesiados, la medición del EtCO₂ se toma a la salida del tubo endotraqueal, lo que proporciona información sobre la eficacia de la ventilación y la perfusión pulmonar (Acevedo et al., 2017). Los valores normales del EtCO₂ en pacientes con una respiración adecuada suelen estar en el rango de 35-45 mm Hg, lo que se denomina eucapnea. Valores por encima de 45 mm Hg indican hipoventilación (hipercapnia), lo que significa que el paciente no está eliminando suficiente CO₂. Valores por debajo de 35 mm Hg indican hiperventilación (hipocapnia), lo que significa que el paciente está eliminando demasiado CO₂ en relación con la producción de CO₂ en el cuerpo. Estos valores son importantes para evaluar la adecuada ventilación y la función pulmonar en pacientes que se encuentren en anestesia (Torrente & Bosch, 2011).

4.2.12 Recuperación postanestésica

La recuperación empieza cuando se deja de administrar fármacos que mantengan la anestesia, donde se tiene que continuar con la monitorización de los signos vitales periódicamente hasta que haya vuelto el estado de conciencia, el paciente esté extubado, estén presentes sus reflejos y los signos vitales estén en su normalidad y puedan mantener una buena ventilación por sí solo. Los pacientes necesitan oxigenoterapia durante su recuperación para disminuir riesgo de hipoxemia postanestésica (Grimm et al., 2015).

Los factores que influyen en la recuperación anestésica dependen del tipo de fármaco administrado ya que cada uno de ellos tienen un tiempo distinto de eliminación, también varía en el tiempo de administración, ya que si el tiempo de anestesia es mayor, la recuperación será mayor,

otro factor es el estado físico del paciente ya que si presenta patologías como shock, problemas neurológicos, insuficiencia renal o hepática, hipotermia, deshidratación, dolor, se alargara más el tiempo de recuperación (Rioja et al., 2013). En la recuperación se tiene que mantener un ambiente tranquilo, confortable y sin estrés, se tiene que estabilizar la temperatura con mantas térmicas y ayudar con la oxigenación e hidratación, se puede complementar colocando antagonistas de los fármacos usados o colocar sedantes para que el paciente no presente disforia al despertar y favorecer la recuperación (Grimm et al., 2013).

4.2.13 Ovariohisterectomía

Es el retiro quirúrgico total de los ovarios y del útero de la cavidad abdominal, esto se realiza con la finalidad de evitar la preñez y los problemas que podrían presentar a corto, mediano y largo plazo en las mascotas. Esta cirugía es muy frecuente que se realicen a partir de los 6 meses de edad, considerando que se puede disminuir los problemas que puede causar en un futuro. En realidad, la edad puede variar según diversos autores, ya que algunos indican que si se le hace la cirugía a temprana edad puede padecer de problemas hormonales como un desbalance ovárico o infantilismo genital (Omeran et al., 2014). Algunos problemas que podría prevenir y tratar son la piometra, metritis, quistes ováricos, tumores mamarios, uterinos y ováricos, prolapso uterino y vaginal; esta cirugía también está indicado para problemas conductuales y sistémicas como la diabetes (Rodriguez et al., 2007). Esta cirugía se realiza con la finalidad de evitar los comportamientos sexuales asociados a la etapa reproductiva y también evitar la propagación de la especie ya que también es un problema social (Omeran et al., 2014).

Anatomía. Los ovarios de la gata están ubicados al nivel de la tercera o cuarta vértebra lumbar, aproximadamente a 1 cm del borde caudal del riñón. Miden 8-10 mm de largo y 5-6 mm de ancho. Las trompas de Falopio son flexibles. Su longitud es de 4 a 6 cm y su diámetro es de 1

a 1,5 mm. Durante la receptividad sexual adquieren una actividad peristáltica considerable. El útero consta de dos cuernos, un cuerpo y un cuello. Los cuernos uterinos miden de 9 a 11 cm de largo y de 3 a 4 mm de diámetro, tienen una superficie lisa y son de color rosado durante el período de anestro. Cuando la hembra se vuelve sexualmente receptiva, los cuernos aumentan de diámetro hasta unos 5-7 mm y su aspecto se vuelve turgente y de color grisáceo. Durante la ovulación y la pseudogestación, adquieren un aspecto arrugado y blanquecino. A medida que disminuye la actividad de los ovarios, los cuernos vuelven gradualmente al estado normal que puede ser observado durante el anestro. El cuerpo del útero mide unos 2 cm de largo mientras que el cuello uterino mide de 5 a 8 mm de largo. La vagina mide de 20 a 30 mm de largo, el doble que el vestíbulo (10 a 15 mm) (Omeran et al., 2014).

Técnica quirúrgica medial. El paciente debe colocarse sobre la mesa quirúrgica en posición de Trendelenburg, en decúbito dorsal con la cabeza más baja que la pelvis; tres miembros se dejan fijos en la mesa y uno queda libre, a disposición del anestesiólogo (Omeran et al., 2014). La ovariectomía en gata es más fácil ya que tiene menos grasa, los ligamentos y sus mesos son más relajados que en el caso del perro y esto nos beneficia ya que se puede exteriorizar y visualizar mejor el útero y los ovarios (Rodríguez et al., 2007). Se hace una incisión en la línea alba para poder ingresar a la cavidad abdominal, se tiene que localizar uno de los cuernos uterinos y buscar el ovario ubicándolo caudalmente a los riñones, se tracciona el ligamento del ovario para así poder visualizar y poder hacer una ligadura en los vasos ováricos con sutura de monofilamento absorbible (Martínez, 2014). Se coloca una pinza hemostática en la porción que se retirara para evitar el reflujo de la sangre, luego se realiza el corte entre la pinza hemostática y la ligadura para poder separar completamente el ovario, posteriormente se comprueba que no hay presencia de hemorragia en la ligadura realizada, luego se corta el ligamento ancho y redondo que unen al

cuerno y cuerpo uterino de la pared abdominal, se continua con el mismo procedimiento en el otro cuerno uterino hasta que ambos queden liberados totalmente y poder continuar con la zona del cuello del útero, se hace ligaduras transfixiantes simples de los vasos uterinos caudales a la altura del cuello uterino, ligando bien los vasos sanguíneos y cerrando completamente la luz del útero para evitar contaminación abdominal y hemorragias, finalmente se coloca pinzas delante del cuello uterino y de la ligadura para proceder con el corte entre ellos y evitar que salga contenido uterino hacia el abdomen, se tiene que retirar completamente el útero para evitar que haya posibles infecciones del muñón (Rodriguez et al., 2007), finalizamos cerrando la cavidad abdominal, subcutáneo y piel (Martinez, 2014).

Beneficios de la ovariectomía. Una de las razones para llevar a cabo una ovariectomía es evitar el ciclo estral y la reproducción no deseada, así como prevenir anomalías congénitas o tumores mamarios. Además, esta intervención ayuda a prevenir enfermedades como piometra, metritis, neoplasias, torsión uterina, quistes uterinos, prolapso uterino, prolapso e hiperplasia vaginal. También es beneficiosa para controlar las alteraciones endocrinas, como la diabetes y la epilepsia; al realizar una ovariectomía, elimina el aroma hormonal que atrae a los machos durante el celo (periodo fértil) y disminuye los maullidos asociados a este período. Esta cirugía ayuda a reducir la sobrepoblación animal y previene que salgan a la calle, disminuyendo así los riesgos de accidentes como atropellos o intoxicaciones por sustancias que podrían llevarlo a la muerte (Leitgeber & Ocaña, 2021).

4.3 Definición de términos

Anestesia: El diccionario de la Real Academia Española [RAE], (2023) define anestesia como “pérdida temporal de las sensaciones de tacto y dolor producida por un medicamento”.

Anestesia general: “Anestesia que afecta a todo el organismo con pérdida del conocimiento” (Real Academia Española [RAE], 2023).

Anestesia balanceada: “La anestesia balanceada es un término utilizado para describir un concepto en el que se utilizan combinaciones de medicamentos para producir anestesia general, y cada medicamento se elige para un efecto específico (Coppens et al., 2023).

Anestesia total intravenosa (TIVA): “Es una técnica en la que se utilizan agentes intravenosos para inducir y mantener la anestesia general, evitando el uso de anestésicos inhalatorios” (Jacobs, 2023).

Ayuno: Existe una variación considerable en las pautas de ayuno; se recomienda permitir el libre acceso al agua hasta justo antes de la anestesia (Bednarski, 2007), hasta 2 horas (McKelvey & Hollingshead, 2003), 2-4 horas (Posner, 2007) o al menos 2 horas (Hall et al., 2001) antes de la anestesia. Se recomienda restricción de alimento hasta 6 (Bednarski, 2007), 6-8 (Posner, 2007), 8 (McKelvey & Hollingshead, 2003) o 12 horas (Hall et al., 2001) antes. Sin embargo, también se ha sugerido que se deben suspender los alimentos y el agua durante aproximadamente 6 horas antes de la cirugía (Muir et al., 2008)

Hipnosis: La hipnosis, dijo Freud, es una disposición natural de la psique humana, como lo son otros estados de consciencia como el sueño, los estados de despertar o soñar. Es un estado dinámico de despertar particular en el que la atención y la sugestión son predominantes (Lakdja & Sztark, 2018).

Neuroleptoanalgesia: “La neuroleptoanalgesia es la inducción de un estado de profunda tranquilización y analgesia fruto de la combinación de tranquilizantes/sedantes y analgésicos opiáceos” (Laredo et al., 2001).

V. HIPOTESIS DE INVESTIGACION

5.1 Hipótesis general

Los tres protocolos de anestesia producen diferente respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

5.2 Hipótesis específicas

El protocolo 1 produce cambios sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

El protocolo 2 produce cambios sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

El protocolo 3 produce cambios sobre la respuesta fisiológica en gatas sometidas a ovariectomía.

VI. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

6.1 Localización

El presente estudio se realizó en la ciudad del Cusco, situada a 13°31'26" de latitud sur, 71°58'42" de longitud oeste y a una altitud de 3383 msnm (Google Earth, s. f.). La parte experimental se realizó en la Clínica veterinaria "Doctor Galicia", ubicada en el distrito de Santiago.

6.2 Aspecto ético

La investigación se llevó a cabo de conformidad con la normativa nacional Ley de protección y bienestar animal (N° 30407). Para este estudio los dueños de las gatas firmaron su consentimiento informado para participar en la cirugía.

6.3 Animales

Para este estudio se consideró todas las gatas atendidas en la clínica veterinaria "Doctor Galicia" que requieran de cirugía electiva de Ovariohisterectomía. De las cuales se aplicó un muestreo no probabilístico por conveniencia que incluyeron 32 gatas, bajo los siguientes criterios de inclusión (gatas \geq 6 meses de edad pertenecientes al ASA I y ASA II) y criterios de exclusión (gatas $<$ 6 meses de edad, pertenecientes al ASA III, IV, V, E, hembras preñadas o en celo). El estudio se realizó en 32 gatas domésticas criollas, con edades entre de 6 meses y 5 años, con pesos entre 1.65 kg a 3.35 kg. Los pacientes fueron sometidos a un ayuno mínimo de 8 horas previa la cirugía. Donde las variables independientes se consideró los protocolos anestésicos (P1, P2, P3) y las variables dependientes fueron las constantes fisiológicas evaluadas como la frecuencia cardiaca (latidos/minuto), frecuencia de pulso (pulsación/minuto), frecuencia respiratoria (respiraciones/minuto), temperatura rectal ($^{\circ}$ C), tiempo de llenado capilar (segundos), presión

arterial (mm Hg), saturación de oxígeno (%), CO₂ al final de la espiración (mm Hg), color de las mucosas, tiempo de duración de cada protocolo.

6.4 Diseño experimental

El estudio se realizó entre los meses de febrero a octubre del 2024

Tabla 1

Distribución de gatas sometidas a ovariectomía en tres protocolos de anestesia balanceada.

Protocolos	n	Detalles
P1	11	Atropina, xilacina, morfina, propofol, midazolam e isoflurano
P2	11	Atropina, xilacina, morfina, ketamina, midazolam e isoflurano
P3	10	Atropina, xilacina, morfina, tiletamina, zolacepam e isoflurano

6.5.Procedimiento

6.5.1. Examen clínico y hemograma

Las gatas fueron sometidas a una evaluación física la cual se reportó en su historial clínico y se corroboró con un examen de hemograma, mediante el analizador hematológico ABAXIS Vetscan, modelo HM5 2nd Generation. Los pacientes fueron clasificados según la Sociedad Americana de Anestesiólogos (ASA 1 y ASA 2). Para este estudio los dueños de las gatas firmaron su consentimiento informado para participar en la cirugía.

6.5.2. Preparación del paciente pre-quirúrgico

Se inició con la oxigenoterapia con ayuda del concentrador de oxígeno, marca OLIVE, modelo Ovl-10 doble flujo; se posicionó al paciente dentro de una cámara de oxígeno durante todo el proceso de pre-medicación e inducción con la finalidad de poder incrementar la capacidad funcional residual ventilatoria ya que la mayoría de los fármacos a utilizar tienden a suprimir la

respiración, por lo que la pre-oxigenación ayuda a dar el soporte de oxígeno al paciente previniendo la hipoxemia. La premedicación se inició con 0.04 mg/kg de atropina vía subcutánea (V-Tropin[®] 0.3%, Agrovvet Market S.A, Perú), luego de 10 minutos se colocó la combinación 0.5 mg/kg de xilacina (Dormi-Xyl[®]2, Agrovvet Market S.A, Perú) y 0.5 mg/kg de morfina (Dimorf[®] sulfato de morfina, Cristália) vía intramuscular.

Luego de 5 minutos se realizó la inducción de la anestesia con el protocolo 1: 3 mg/kg de propofol (Seven Pharma, Lab. Naprod Life Sciences PVT. LTD, India) y 0.3 mg/kg de midazolam (Richmond Vet Pharma[™], Argentina) ambos vía intravenosa. El protocolo 2: 7 mg/kg de ketamina, (Halatal[®]KT 10%, Montana, Perú) y 0.3 mg/kg de midazolam (Midazolam, Lab. Richmond Vet Pharma[™], Argentina) ambos vía intravenosa. El protocolo 3: 5 mg/kg de tiletamina-zolacepam (Zoletil[®] 50, Virbac) vía intravenosa.

En el momento que el paciente ha perdido completamente los reflejos, se colocó el tubo endotraqueal, en la mesa de cirugía se colocó un pañal de piso como aislante entre mesa-paciente. Se colocó al paciente en decúbito dorsal con los miembros extendidos, inmediatamente se instaló los electrodos del monitor multiparámetro (marca RWD, modelo RM500), en los pliegues del miembro anterior derecho, miembro anterior izquierdo y miembro posterior izquierdo (electrodo rojo, amarillo y verde) según corresponda, también se colocó mango de la presión arterial no invasiva en uno de los miembros anteriores, el sensor de temperatura en el recto y el cable del oxímetro se colocó en la lengua del paciente. El capnógrafo (marca RWD, modelo RM-C1), se conectó al traqueotubo y a su vez a la conexión del circuito de anestesia Jackson Rees, es ahí donde se inició con el uso de la máquina de anestesia inhalatoria (marca RWD, modelo R640-S1 Flexible), manteniendo la anestesia con isoflurano al 1.5%.

6.5.3. *Paciente intra-quirúrgico*

Previo a la cirugía se realizó la desinfección y colocación de los campos operatorios. El procedimiento quirúrgico fue realizado por un mismo cirujano en todos los pacientes, la técnica quirúrgica medial fue la que usamos en la cirugía, se inició con una incisión en la línea alba hasta ingresar a la cavidad abdominal, se ubicó uno de los cuernos uterinos, se diseccionó el ligamento ancho, luego se traccionó el ligamento ovárico, enseguida ligamos los vasos sanguíneos ováricos y se diseccionó, se hizo el mismo procedimiento con el otro cuerno uterino, posterior a ello se continuó con el cuello del útero donde se realizó ligaduras transfixiantes de los vasos sanguíneos uterinos, finalmente se realizó una incisión sobre la ligadura del útero, se observó que no hubo hemorragias y que el muñón del útero esté completamente cerrado para evitar infecciones, luego se suturó la cavidad abdominal muscular con sutura monofilamento absorbible de polidioxanona 3-0 con punto simple continuo, de la misma forma el subcutáneo y finalmente la piel con sutura nylon quirúrgico monofilamento 3-0 con puntos simples discontinuos.

6.5.4. *Procedimiento de la monitorización*

La monitorización básica de las constantes fisiológicas se realizó durante la evaluación pre-quirúrgica, donde se auscultó la frecuencia cardiaca y respiratoria, se observó el color de las mucosas, tiempo de llenado capilar, se palpó el pulso periférico y temperatura con ayuda del termómetro rectal.

Al iniciar el mantenimiento de la anestesia se empezó a tomar los datos brindados por los equipos de monitorización avanzada como el monitor multiparámetro que nos brindó datos de la frecuencia cardiaca, frecuencia de pulso, saturación de oxígeno, frecuencia respiratoria, temperatura, presión arterial sistólica, diastólica y media. También usamos los datos del

capnógrafo que nos indicó la cantidad de CO₂ exhalado al final de cada respiración con el cual también se puede observar la profundidad anestésica.

La primera etapa de la toma de datos con la monitorización avanzada fue en el periodo intraquirúrgico, iniciando con la incisión de la piel, donde se consideró el monitoreo de todas las constantes cada 2 minutos hasta el término de la cirugía. La segunda etapa de la toma de datos fue cuando finalizó la cirugía y se apagó completamente el flujo del isoflurano, donde se tomó las constantes cada 4 minutos. El paciente fue colocado dentro de una incubadora para favorecer la ganancia de temperatura. Ni bien se activó nuevamente el reflejo tusígeno, se retiró el traqueotubo, cuando el paciente empezó a tener más actividad de los miembros y cabeza, se retiró todos los electrodos, el mango de la presión arterial, el sensor de temperatura y el cable del oxímetro que se colocó en la lengua del paciente para evitar accidentes, hasta ese momento fue que se obtuvo los datos monitoreados. El tiempo medio de duración del propofol fue 63.8 minutos, de la ketamina fue 88.4 minutos y de la tiletamina-zolacepam fue de 125.9 minutos, esto fue considerado desde el momento de la premedicación hasta la recuperación del paciente. Estos datos fueron registrados en una ficha clínica de monitorización anestésica que tuvo cada paciente.

6.5.5. Análisis estadístico

Los datos fueron registrados en el monitor multiparámetro y digitados manualmente en Excel, para el correspondiente análisis estadístico. Los datos fueron sometidos a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk ($\alpha = 0.05$). La saturación de oxígeno (% SpO₂) no cumplía la prueba de normalidad, por lo que se realizó una transformación arcoseno de esta variable. Para evaluar el efecto de los protocolos sobre la respuesta fisiológica (frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, tiempo de llenado capilar, presión arterial, saturación de oxígeno y CO₂ al final de la espiración) de las gatas sometidas a ovariectomía, se utilizó el análisis de varianza

(ANOVA). Para la comparación de los promedios de las constantes se utilizó la prueba de comparación múltiple de Tukey ($\alpha = 0.05$). Para el análisis estadístico se utilizó el software estadístico R versión 4.3.1.

VII. RESULTADOS Y DISCUSION

7.1 Efecto del protocolo 1 sobre la respuesta fisiológica en gatas

El protocolo 1 (P1) influye en las constantes fisiológicas monitoreadas ($p < 0.05$), como la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria, temperatura, presiones arteriales en el periodo intraquirúrgico. Sin embargo, la saturación de oxígeno, tiempo de llenado capilar y el color de mucosas no varían durante todo el proceso de monitorización (Tabla 2).

La frecuencia cardiaca inicial fue de 164.8 ± 9.0 latidos/minuto, manteniéndose constante hasta el minuto ocho de la cirugía. Sin embargo, se reduce a 145.6 ± 11.3 latidos/minuto en los últimos periodos de la monitorización intraquirúrgica (10 y 12 minutos). En el periodo postquirúrgica, se observa un patrón de disminución de la frecuencia cardiaca (bradicardia) en los minutos 36 y 40 de 124.3 ± 13.4 latidos/minuto.

La frecuencia respiratoria inicial fue de 38.5 ± 7.5 respiraciones/minuto, con la inducción anestésica disminuyó a 22.9 ± 4.7 respiraciones/minuto, manteniéndose este valor durante toda la monitorización intraquirúrgica, sin embargo, en el minuto 40 de la monitorización postquirúrgica se observó una bradipnea de 16.4 ± 4.1 respiraciones/minuto. La temperatura inicial fue 38.6 ± 0.4 °C donde hay una tendencia de disminución hasta 34.8 ± 1.0 °C durante todo el proceso de monitorización.

En caso de la presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) no se obtuvo datos del “antes”, sin embargo, durante el periodo intraquirúrgico obtuvimos un inicio de 95.8 ± 10.4 mm Hg, 57.3 ± 5.7 mm Hg y 72.1 ± 8.3 mm Hg respectivamente, observándose un ligero aumento al final de la cirugía llegando a 110 ± 16.6 mm Hg, 67.7 ± 15.6 mm Hg, 85.7 ± 14.5 mm Hg, respectivamente. En la monitorización postquirúrgica se observa que los datos de

PAS, PAD y PAM incrementó hasta 135.4 ± 14.0 mm Hg, 93.9 ± 16.2 mm Hg, 108.8 ± 13.7 mm Hg, respectivamente.

La saturación de oxígeno durante el periodo intraquirúrgico se mantuvo en 97.3 ± 1.8 %. Sin embargo, al retirarle el flujo de oxígeno en el periodo postquirúrgico, la saturación disminuyó hasta $92.9 \pm 3.2\%$, y en el transcurso de la recuperación se observó un aumento hasta $97.0 \pm 1.4\%$. En el CO_2 al final de la espiración (EtCO_2) se observa un valor inicial de 41.8 ± 3.5 mm Hg, llegando en el minuto seis con un valor de 48.1 ± 3.9 mm Hg. La duración media del protocolo 1 de anestesia fue de 63.8 minutos considerado desde el inicio de la premedicación hasta el fin de la monitorización (Tabla 6).

Tabla 2

Efecto de anestesia balanceada con propofol y midazolam sobre las constantes fisiológicas en gatas sometidas a ovariectomía.

Intraquirúrgico	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	SpO ₂ (aseno)	EtCO ₂ (mmHg)	TLLC (seg)	Color de mucosas
Antes	164.8 ± 9.0 ^a	163.2 ± 8.8 ^a	38.5 ± 7.5 ^a	38.6 ± 0.4 ^a	-	-	-	-	-	-	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 00	154.5 ± 13.3 ^{ab}	153.2 ± 12.1 ^{ab}	22.9 ± 4.7 ^b	37.7 ± 0.4 ^b	95.8 ± 10.4 ^a	57.3 ± 5.7 ^a	72.1 ± 8.3 ^a	97.3 ± 2.9	1.36 ± 0.10 ^a	41.8 ± 3.5 ^a	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 02	155.6 ± 10.6 ^{ab}	155.7 ± 11.5 ^{ab}	19.8 ± 6.7 ^b	37.6 ± 0.4 ^b	100.6 ± 12.9 ^{ab}	60.3 ± 9.1 ^{ab}	75.2 ± 11.2 ^a	97.9 ± 2.5	1.40 ± 0.12 ^a	44.0 ± 3.3 ^{ab}	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 04	157.8 ± 9.8 ^{ab}	158.0 ± 9.8 ^{ab}	21.7 ± 6.1 ^b	37.5 ± 0.4 ^{bc}	110.0 ± 11.5 ^{ac}	67.7 ± 9.9 ^{ab}	86.3 ± 9.7 ^{ab}	97.1 ± 3.9	1.37 ± 0.13 ^a	45.3 ± 3.1 ^{ab}	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 06	157.0 ± 12.6 ^{ab}	156.9 ± 12.8 ^{ab}	19.9 ± 5.5 ^b	37.2 ± 0.4 ^{bd}	122.4 ± 13.7 ^c	77.5 ± 14.9 ^b	95.7 ± 13.0 ^b	97.1 ± 3.2	1.36 ± 0.13 ^a	48.1 ± 3.9 ^b	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 08	150.5 ± 9.9 ^{ab}	149.6 ± 10.5 ^{ab}	17.6 ± 7.5 ^b	37.0 ± 0.4 ^{cde}	119.0 ± 15.2 ^{bc}	74.3 ± 16.4 ^{ab}	92.8 ± 13.9 ^b	97.5 ± 2.6	1.38 ± 0.11 ^a	45.3 ± 3.9 ^{ab}	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 10	149.1 ± 11.4 ^b	147.7 ± 11.3 ^b	18.2 ± 4.9 ^b	36.8 ± 0.4 ^{de}	111.5 ± 19.6 ^{ac}	70.0 ± 18.4 ^{ab}	87.5 ± 17.7 ^{ab}	97.1 ± 2.8	1.36 ± 0.12 ^a	43.7 ± 3.2 ^{ab}	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas
Minuto 12	145.6 ± 11.3 ^b	144.8 ± 10.4 ^b	22.9 ± 11.5 ^b	36.7 ± 0.4 ^{de}	113.5 ± 16.5 ^{ac}	67.1 ± 16.0 ^{ab}	86.6 ± 14.1 ^{ab}	97.4 ± 2.0	1.35 ± 0.08 ^a	42.1 ± 2.7 ^a	1.38 ± 0.52 ^a	Rosadas
Minuto 13	146.8 ± 10.7 ^b	146.1 ± 11.1 ^b	24.0 ± 11.2 ^b	36.4 ± 0.4 ^e	110 ± 16.6 ^{ac}	67.7 ± 15.6 ^{ab}	85.7 ± 14.5 ^{ab}	97.3 ± 1.8	1.35 ± 0.07 ^a	42.4 ± 4.1 ^a	1.36 ± 0.50 ^a	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$).

Continuación de Tabla 2

Postquirúrgico	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	SpO ₂ (aseno)	TLLC (seg)	Color de mucosas
Minuto 04	149.8 ± 17.4 ^a	148.7 ± 17.2 ^a	22.8 ± 9.0 ^a	36.1 ± 0.4 ^a	127.0 ± 16.9 ^a	81.8 ± 16.1 ^a	100.4 ± 13.6 ^a	92.9 ± 3.2	1.20 ± 0.08 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 08	147.5 ± 24.4 ^a	147.5 ± 28.0 ^a	20.4 ± 8.4 ^a	35.5 ± 0.5 ^{ab}	131.0 ± 9.0 ^a	87.0 ± 15.8 ^a	105.2 ± 11.1 ^a	92.3 ± 4.0	1.19 ± 0.12 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 12	136.1 ± 17.7 ^a	136.3 ± 17.3 ^a	21.8 ± 5.9 ^a	35.1 ± 0.7 ^b	131.9 ± 14.3 ^a	93.6 ± 13.7 ^a	109.5 ± 12.2 ^a	93.8 ± 4.8	1.24 ± 0.14 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 16	133.3 ± 14.5 ^a	133.4 ± 13.9 ^a	21.4 ± 8.5 ^a	34.9 ± 0.7 ^b	131.6 ± 19.1 ^a	95.0 ± 14.9 ^a	109.8 ± 15.4 ^a	92.6 ± 3.4	1.20 ± 0.10 ^{ab}	1.5 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 20	135.3 ± 12.8 ^a	135.4 ± 12.8 ^a	27.0 ± 12.8 ^a	34.7 ± 0.7 ^b	124.1 ± 18.5 ^a	88.6 ± 16.7 ^a	103.3 ± 16.6 ^a	92.0 ± 4.4	1.18 ± 0.12 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 24	135.3 ± 21.1 ^a	134.9 ± 21.1 ^a	24.6 ± 10.6 ^a	34.7 ± 0.7 ^b	128.4 ± 9.6 ^a	87.4 ± 13.3 ^a	105.9 ± 11.8 ^a	92.8 ± 3.5	1.20 ± 0.11 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 28	141.9 ± 42.1 ^a	141.6 ± 42.2 ^a	32.3 ± 16.6 ^a	34.7 ± 0.9 ^b	130.2 ± 9.4 ^a	91.0 ±11.8 ^a	106.9 ± 10.8 ^a	90.2 ± 5.3	1.14 ± 0.14 ^a	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 32	144.7 ± 42.3 ^a	144.6 ± 42.3 ^a	29.3 ± 12.3 ^a	34.8 ± 0.9 ^b	130.9 ± 8.5 ^a	91.6 ± 9.2 ^a	107.7 ± 7.9 ^a	92.1 ± 6.9	1.21 ± 0.20 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 36	135.4 ± 26.3 ^a	135.3 ± 26.4 ^a	29.3 ± 16.6 ^a	34.9 ± 0.9 ^b	135.4 ± 14.0 ^a	93.9 ± 16.2 ^a	108.8 ± 13.7 ^a	98.1 ± 0.5	1.38 ± 0.02 ^b	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 40	124.3 ± 13.4 ^a	124.2 ± 13.5 ^a	16.4 ± 4.1 ^a	34.8 ± 1.0 ^b	126.8 ± 27.4 ^a	86.9 ± 21.7 ^a	99.4 ± 20.5 ^a	97.0 ± 1.4	1.33 ± 0.06 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$).

En este estudio, el protocolo de la combinación de propofol-midazolam como inductores e isoflurano de mantenimiento mostró que durante el periodo intraquirúrgico, la frecuencia cardiaca inicial disminuye paulatinamente, con una tendencia hacia la bradicardia en el periodo postquirúrgico. Esta tendencia de disminución de la frecuencia cardiaca es coherente con el efecto depresor cardiovascular conocido del propofol (Muir et al., 2008). Los resultados de nuestro estudio coincide con los estudios previos de Oku et al. (2003) donde indican una reducción moderada de la frecuencia cardiaca durante el procedimiento, seguida de bradicardia postquirúrgica. Coward & Raillard (2022) revisan los protocolos anestésicos en animales y enfatiza cómo las combinaciones de fármacos, incluyendo propofol y midazolam, permiten un manejo cardiovascular más estable. En particular, destaca que el midazolam, por su efecto ansiolítico y su capacidad para reducir la dosis de propofol necesaria, contribuye a minimizar los cambios hemodinámicos durante la anestesia. La disminución observada en este estudio podría atribuirse a los efectos sinérgicos de ambos fármacos (Hendrickx et al., 2008).

Aunque no se disponen de valores preanestésicos en caso de la presión arterial sistólica (PAS), presión arterial diastólica (PAD) y la presión arterial media (PAM) al inicio de la monitorización intraquirúrgica se observa que los valores estaban disminuidos, pero dentro del rango normal. Esta disminución inicial es consistente con lo reportado por Thomas & Lerche (2014), quienes mencionan que el propofol puede inducir vasodilatación periférica, lo que reduce la presión arterial, pero este efecto puede contrarrestarse con un adecuado monitoreo y ajustes del protocolo anestésico. Luego se observa un ligero aumento durante el período intraquirúrgico, con un incremento más significativo en el periodo postquirúrgico. Donde Coward & Raillard (2022) destacan que la presión arterial puede variar significativamente según la profundidad anestésica y el protocolo utilizado. Esta ligera elevación de la PAS, PAD y PAM hacia el final del

procedimiento coincide con el estudio de Oku et al. (2003), ya que el incremento posterior de las presiones arteriales puede estar relacionado con la recuperación gradual del sistema cardiovascular y un menor impacto de los agentes anestésicos. Nuestros datos confirman que el uso de propofol y midazolam mantiene relativa estabilidad en las presiones arteriales durante la cirugía, con un aumento progresivo en la fase de recuperación.

Las gatas anestesiadas con propofol-midazolam mostraron una leve disminución en la frecuencia respiratoria, Oku et al. (2003) enfatizan que la disminución de la frecuencia respiratoria durante procedimientos anestésicos es un efecto predecible, especialmente con protocolos que incluyen propofol. Aunque esta disminución puede indicar una depresión respiratoria ligera, no fue lo suficientemente grave como para comprometer la oxigenación, lo que refuerza el perfil seguro de propofol y midazolam cuando se utiliza correctamente. Thibaut et al. (2002) y Evangelista et al. (2014) describen que el propofol e isoflurano puede reducir significativamente la frecuencia respiratoria en animales debido a su efecto depresor sobre el sistema nervioso central y los centros respiratorios. Así como Coward & Raillard (2022) indican que el uso combinado de estos fármacos potencian la depresión respiratoria debido a la sinergia entre estos agentes. Sin embargo, Torrente & Bosch (2011) indican que estos valores se encuentran dentro de los rangos normales. A pesar de que las constantes se mantienen dentro de lo normal, Muir et al. (2008) sugieren que es importante monitorear la ventilación durante la inducción y mantenimiento con propofol y midazolam, ya que puede suprimir la respiración cuando se administra en dosis altas o si se administra rápidamente.

Otro parámetro relevante es la temperatura corporal, antes de la medicación preanestésica se observó que los valores empezaron con 38.6 ± 0.4 °C, al iniciar con la administración de fármacos se observa que hubo un leve descenso progresivo durante toda la monitorización intra y

postquirúrgica, llegando al final con un promedio de 34.8 ± 1.0 °C. En los estudios realizados por Thibaut et al. (2002) y Redondo et al. (2012) describen que el propofol tiene un efecto vasodilatador periférico que contribuye a la pérdida de calor. Además, la disminución de la tasa metabólica durante la anestesia reduce la generación interna de calor, lo que resulta en una tendencia a la hipotermia. Los resultados de este estudio son consistentes con este mecanismo, donde el protocolo anestésico provocó un descenso gradual y sostenido de la temperatura corporal. Armstrong et al. (2005) destaca que la hipotermia perioperatoria es frecuente en pacientes anestesiados debido a la inhibición de la vasoconstricción periférica y la pérdida de calor al ambiente. Así mismo, Evangelista et al. (2014) atribuyen que la disminución de la temperatura se debe a que el isoflurano actúa en el centro termorregulador que se ubica en el hipotálamo.

Por otro lado, las gatas mantenían una saturación de oxígeno (SpO_2) adecuada de $97.3 \pm 2.7\%$, por lo que no se observó hipoxia significativa. Esto puede atribuirse a la ventilación asistida, como se recomienda en la anestesia balanceada, y a las propiedades de propofol de no alterar severamente la respiración en dosis moderadas (Rioja et al., 2013).

7.2 Efecto del protocolo 2 sobre la respuesta fisiológica en gatas

El protocolo 2 (P2) influye en las constantes fisiológicas monitoreadas ($p < 0.05$), como la frecuencia respiratoria, temperatura. Sin embargo, la frecuencia cardiaca, las presiones arteriales, saturación de oxígeno, $EtCO_2$, tiempo de llenado capilar y el color de mucosas no varían durante todo el proceso de monitorización (Tabla 3).

La frecuencia cardiaca inicial fue de 192.5 ± 16.4 latidos/minuto, durante toda la monitorización intraquirúrgica se observa una leve disminución hasta 169.0 ± 20.9 latidos/minuto; de igual forma, durante toda la monitorización postquirúrgica.

Por otra parte, la frecuencia respiratoria inicial fue de 37.5 ± 6.4 respiraciones/minuto, con la inducción anestésica disminuyó a 14.3 ± 5.1 respiraciones/minuto, en el minuto cuatro hubo un ligero aumento de 22.1 ± 8.3 respiraciones/minuto, luego volvió a descender hasta 16.4 ± 5.4 respiraciones/minuto. En la monitorización postquirúrgica se observa en el minuto cuatro que hubo un incremento progresivo desde 20.7 ± 13.2 respiraciones/minuto hasta 33.3 ± 21.8 respiraciones/minuto dato que fue adquirido finalizando la monitorización. La temperatura inicial fue 38.3 ± 0.3 °C donde se observa una tendencia de disminución hasta 35.5 ± 0.8 °C durante todo el proceso de monitorización.

En caso de la presión sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) no se obtuvo datos del “antes”, sin embargo, durante el periodo intraquirúrgico obtuvimos un inicio de 106.9 ± 24.2 mm Hg, 68.5 ± 21.3 mm Hg y 83.1 ± 22.7 mm Hg, respectivamente, hubo un ligero aumento en el minuto seis hasta 126.5 ± 39.5 mm Hg, 86.6 ± 29.4 mm Hg, 104.2 ± 31.0 mm Hg, respectivamente; por lo contrario, en la monitorización postquirúrgica se observa que los datos de PAS, PAD y PAM tiene una tendencia a disminuir llegando hasta 104.5 ± 10.5 mm Hg, 67.4 ± 19.2 mm Hg, 80.9 ± 14.0 mm Hg, respectivamente.

La saturación de oxígeno se mantuvo en 98.7 ± 1.1 % durante el periodo de la monitorización intraquirúrgica, sin embargo, al retirarle el flujo de oxígeno finalizando la cirugía, hubo ligera fluctuación de valores que comprenden entre 93.0 ± 4.6 % y 86.9 ± 3.2 % durante todo el monitoreo postquirúrgico. El EtCO₂ se observa una fluctuación desde 38.1 ± 2.3 mm Hg hasta 45.9 ± 4.4 mm Hg durante el monitoreo intraquirúrgico. La duración media del protocolo 2 de anestesia fue de 88.4 minutos considerado desde el inicio de la premedicación hasta el fin de la monitorización (Tabla 6).

Tabla 3

Efecto de anestesia balanceada con ketamina y midazolam sobre las constantes fisiológicas en gatas sometidas a ovariectomía.

Intraquirúrgico	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	SpO ₂ (aseno)	EtCO ₂ (mmHg)	TLLC (seg)	Color de mucosas
Antes	192.5 ± 16.4 ^a	190.4 ± 15.9 ^a	37.5 ± 6.4 ^a	38.3 ± 0.3 ^a	-	-	-	-	-	-	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 00	185.0 ± 10.3 ^a	184.7 ± 11.3 ^a	14.3 ± 5.1 ^b	37.4 ± 0.8 ^b	106.9 ± 24.2 ^a	68.5 ± 21.3 ^a	83.1 ± 22.7 ^a	98.7 ± 1.1	1.44 ± 0.09 ^a	38.1 ± 2.3 ^a	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 02	185.1 ± 11.2 ^a	184.5 ± 11.7 ^a	18.6 ± 4.0 ^{bc}	37.3 ± 0.6 ^b	97.1 ± 16.7 ^a	63.1 ± 15.8 ^a	75.9 ± 16.8 ^a	98.3 ± 0.9	1.40 ± 0.07 ^a	42.2 ± 3.1 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 04	189.8 ± 20.5 ^a	188.9 ± 21.0 ^a	22.1 ± 8.3 ^c	37.1 ± 0.6 ^{bc}	112.8 ± 28.6 ^a	76.0 ± 25.5 ^a	91.3 ± 25.8 ^a	98.1 ± 1.1	1.39 ± 0.08 ^a	44.3 ± 5.4 ^{bc}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 06	186.0 ± 24.3 ^a	184.7 ± 24.2 ^a	17.8 ± 5.2 ^{bc}	36.8 ± 0.6 ^{bd}	126.5 ± 39.5 ^a	86.6 ± 29.4 ^a	104.2 ± 31.0 ^a	96.7 ± 2.5	1.34 ± 0.11 ^a	44.9 ± 4.6 ^{bc}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 08	180.0 ± 25.3 ^a	180.9 ± 25.2 ^a	18.3 ± 4.2 ^{bc}	36.6 ± 0.6 ^{be}	120.6 ± 26.8 ^a	81.9 ± 23.5 ^a	97.3 ± 22.8 ^a	96.2 ± 2.6	1.32 ± 0.11 ^a	45.3 ± 2.8 ^{bc}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 10	180.5 ± 22.2 ^a	177.0 ± 22.1 ^a	16.3 ± 3.2 ^{bc}	36.3 ± 0.6 ^{cde}	113.1 ± 20.5 ^a	70.0 ± 16.5 ^a	86.7 ± 18.0 ^a	96.1 ± 2.3	1.33 ± 0.12 ^a	45.9 ± 4.4 ^b	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 12	174.4 ± 21.2 ^a	174.4 ± 22.3 ^a	17.4 ± 4.1 ^{bc}	36.1 ± 0.6 ^{de}	113.9 ± 14.0 ^a	71.1 ± 13.0 ^a	88.6 ± 12.5 ^a	96.4 ± 2.0	1.32 ± 0.08 ^a	42.4 ± 3.6 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 14	179.4 ± 24.9 ^a	178.9 ± 23.9 ^a	15.4 ± 1.7 ^{bc}	36.1 ± 0.3 ^{de}	110.3 ± 19.4 ^a	72.1 ± 21.7 ^a	87.9 ± 19.0 ^a	97.2 ± 2.1	1.36 ± 0.09 ^a	41.8 ± 3.1 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 15	169.0 ± 20.9 ^a	168.3 ± 20.7 ^a	16.4 ± 5.4 ^{bc}	35.8 ± 0.7 ^e	111.8 ± 16.2 ^a	75.3 ± 18.4 ^a	90.0 ± 16.6 ^a	97.1 ± 2.1	1.35 ± 0.10 ^a	40.8 ± 3.3 ^{ac}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$)

Continuación Tabla 3

Postquirúrgico	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	SpO ₂ (aseno)	TLLC (seg)	Color de mucosas
Minuto 4	170.0 ± 18.8 ^a	169.2 ±18.8 ^a	20.7 ± 13.2 ^a	35.5± 1.1 ^a	120.0 ± 22.7 ^a	73.5 ± 20.0 ^a	91.7 ± 18.9 ^a	93.0 ± 4.6	1.23 ± 0.15 ^a	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 8	170.9 ± 28.8 ^a	169.8 ± 27.7 ^a	21.0 ± 10.4 ^a	35.4 ± 1.1 ^a	121.9 ± 24.7 ^a	80.2 ± 20.9 ^a	97.3 ± 19.9 ^a	90.8 ± 5.6	1.16 ± 0.14 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 12	172.8 ± 35.1 ^a	172.5 ±35.0 ^a	24.5 ± 14.5 ^{ab}	35.1 ± 1.1 ^a	121.9 ± 19.9 ^a	78.4 ± 19.3 ^a	95.2 ± 15.3 ^a	90.8 ± 3.7	1.15 ± 0.09 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 16	174.0 ± 36.3 ^a	174.3 ±36.2 ^a	24.4 ± 14.5 ^{ab}	35.1 ± 0.9 ^a	119.3 ± 19.4 ^a	80.0 ± 20.1 ^a	95.6 ± 19.5 ^a	89.7 ± 4.0	1.13 ± 0.12 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 20	176.0 ± 37.4 ^a	174.1 ±39.2 ^a	25.5 ± 15.0 ^{ab}	35.1 ± 1.0 ^a	113.9 ± 21.6 ^a	74.9 ± 20.5 ^a	88.7 ± 20.9 ^a	91.9 ± 4.6	1.19 ± 0.15 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 24	173.5 ± 34.6 ^a	172.9 ±34.8 ^a	25.0 ± 13.9 ^{ab}	35.1 ± 0.7 ^a	117.7 ± 16.8 ^a	80.8 ± 19.8 ^a	95.8 ± 19.3 ^a	91.0 ± 4.8	1.17 ± 0.14 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 28	173.5 ± 42.4 ^a	177.5 ±43.3 ^a	33.0 ± 17.2 ^{ab}	35.1 ± 0.8 ^a	114.9 ± 16.1 ^a	73.7 ± 15.2 ^a	90.6 ± 15.2 ^a	89.4 ± 5.9	1.14 ± 0.17 ^{ab}	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 32	176.2 ± 44.8 ^a	176.4 ±44.1 ^a	34.4 ± 17.5 ^{ab}	35.4 ± 0.7 ^a	116.0 ± 16.9 ^a	76.4 ± 16.2 ^a	94.0 ± 14.8 ^a	86.9 ± 3.2	1.06 ± 0.07 ^b	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 36	168.2 ± 42.7 ^a	168.1 ±42.8 ^a	30.7 ± 9.1 ^{ab}	35.4 ± 0.8 ^a	111.8 ± 15.2 ^a	68.3 ± 14.7 ^a	88.2 ± 14.9 ^a	89.4 ± 5.9	1.13 ± 0.16 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 40	170.8 ± 47.4 ^a	171.5 ±46.8 ^a	25.6 ± 9.1 ^{ab}	35.2 ± 0.9 ^a	108.5 ± 13.7 ^a	67.0 ± 17.1 ^a	82.9 ± 15.2 ^a	87.9 ± 3.9	1.08 ± 0.09 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 44	162.9 ± 52.6 ^a	162.9 ±52.6 ^a	35.4 ± 10.4 ^{ab}	35.5 ± 0.8 ^a	118.4 ± 16.2 ^a	71.8 ± 16.4 ^a	94.9 ± 15.0 ^a	88.3 ± 4.0	1.09 ± 0.09 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 48	167.1 ± 51.5 ^a	167.5 ±51.2 ^a	38.3 ± 15.2 ^b	35.6 ± 0.8 ^a	109.9 ± 12.7 ^a	68.4 ± 15.1 ^a	88.4 ± 14.0 ^a	90.8 ± 6.3	1.19 ± 0.22 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 52	169.0 ± 64.7 ^a	167.4 ±66.1 ^a	33.3 ± 21.8 ^{ab}	35.5 ± 0.8 ^a	104.5 ± 10.5 ^a	67.4 ± 19.2 ^a	80.9 ± 14.0 ^a	92.5 ± 7.1	1.22 ± 0.21 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$)

Panprom et al. (2024) indican que la ketamina actúa como un antagonista de los receptores NMDA, lo que provoca un aumento inicial de la frecuencia cardíaca por activación del sistema nervioso simpático, mientras que el midazolam, al ser un modulador del receptor GABA, contrarresta parcialmente estos efectos simpaticomiméticos, promoviendo una disminución gradual. De igual forma Boscan et al. (2005) indican que suelen mantener una estabilidad cardiovascular relativa, mostrando una taquicardia inicial leve seguida de una disminución progresiva. Así como, Huayta (2015) enfatiza que esta combinación favorecen la relajación muscular y respalda la capacidad del midazolam para moderar los efectos excitatorios iniciales de la ketamina. La combinación de ketamina y midazolam muestra un efecto sinérgico que equilibra la excitación simpática inicial con un efecto depresor central que estabiliza la frecuencia cardíaca (Hendrickx et al., 2008). Los resultados obtenidos en este estudio coinciden con las observaciones de los estudios revisados, que destacan la combinación de ketamina y midazolam como una estrategia para minimizar los extremos cardiovasculares. Por otro lado, en el estudio de Khaleghi et al. (2024) describe que con el uso del isoflurano, la frecuencia cardíaca aumentó significativamente luego de la premedicación con midazolam, lo que sospechamos que podría deberse a la dosis elevada y también podría deberse al uso directo como agente inductor.

Boscan et al. (2005) destacan que la ketamina puede mantener una función respiratoria más estable debido a su acción sobre receptores NMDA, aunque tiende a deprimir la frecuencia respiratoria en combinación con otros sedantes como las benzodiacepinas. La combinación de ketamina y midazolam produce un efecto depresor inicial en la ventilación alveolar, pero el sistema respiratorio tiende a compensar durante la recuperación, lo que explica el incremento progresivo en el periodo postquirúrgico reportado en el estudio realizado por Huayta (2015). Los resultados observados son consistentes con los reportados en los artículos analizados, que destacan las

fluctuaciones respiratorias durante la anestesia con ketamina y midazolam como resultado de su interacción farmacológica.

Armstrong et al. (2005) indican que la hipotermia asociada con anestesia se asocia comúnmente a la reducción del metabolismo basal y la redistribución del flujo sanguíneo. Este artículo enfatiza que los anestésicos de acción central, como el midazolam, amplifican la depresión termorreguladora, alineándose con los resultados reportados en la disminución de la temperatura corporal en este estudio. Concordante con Peña et al. (2007) donde destacan que la disminución de la temperatura corporal es una complicación común en procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general, especialmente en protocolos que combinan ketamina y midazolam. Aunado al efecto depresor del anestésico inhalado isoflurano en el centro termorregulador ubicado en el hipotálamo y también por el hecho de que los animales pequeños corren un riesgo especial de desarrollar hipotermia debido a su mayor relación superficie-volumen en comparación con los grandes animales (Murison, 2001). El descenso térmico observado en este estudio concuerda con los efectos documentados en este trabajo, reflejando una tendencia similar en distintos contextos quirúrgicos.

Panprom et al. (2024) indican que la ketamina puede preservar parcialmente la función respiratoria al mantener cierto grado de tono simpático, mientras que el midazolam tiene un efecto depresor respiratorio moderado, debido a la acción en el receptor GABA_A suprimiendo la acción del centro respiratorio en el tronco encefálico, por lo tanto, disminuyendo la frecuencia y profundidad de los reflejos respiratorios normales (Thomas & Lerche, 2014). Peña et al. (2007) detalla fluctuaciones similares en el EtCO₂ asociadas a hipoventilación transitoria en protocolos anestésicos similares. La hipercapnia leve (valores superiores a 40 mm Hg) durante la

monitorización intraquirúrgica podría ser atribuible a períodos de relajación muscular y disminución del esfuerzo respiratorio inducidos por el midazolam.

7.3 Efecto del protocolo 3 sobre la respuesta fisiológica en gatas

El protocolo 3 (P3) influye en las constantes fisiológicas monitoreadas ($p < 0.05$), como la frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y temperatura. Sin embargo, las presiones arteriales, la saturación de oxígeno, $EtCO_2$, tiempo de llenado capilar y el color de mucosas no varían durante todo el proceso de monitorización (Tabla 4).

La frecuencia cardiaca inicial fue de 158.2 ± 11.7 latidos/minuto, durante los 4 primeros minutos hubo un ligero aumento de valores hasta 175.3 ± 20.3 , luego se observó una tendencia de disminución llegando hasta 149.9 ± 14.3 latidos/minuto en la monitorización intraquirúrgica; asimismo, durante toda la monitorización postquirúrgica continua la disminución y en el minuto 104 se reporta una bradicardia de 121.5 ± 17.1 latidos/minuto.

Por otro lado, la frecuencia respiratoria inicial fue de 37.0 ± 2.8 respiraciones/minuto, con la inducción anestésica disminuyó a 15.2 ± 5.2 respiraciones/minuto, la cual se mantuvo durante toda la monitorización intraquirúrgica. En la monitorización postquirúrgica se observa que hubo un incremento progresivo desde 21.9 ± 18.4 respiraciones/minuto, hasta 32.9 ± 15.8 respiraciones/minuto, dato que fue adquirido finalizando la monitorización. La temperatura inicial fue 38.5 ± 0.2 °C donde se observa una tendencia de disminución hasta 35.7 ± 0.5 °C, durante todo el proceso de monitorización.

En caso de la presión sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) no se obtuvo datos del “antes”, sin embargo, durante el periodo intraquirúrgico obtuvimos un inicio de 108.0 ± 18.4 mm Hg, 67.7 ± 15.0 mm Hg y 84.8 ± 15.8 mm Hg, respectivamente, se observa un aumento hasta

el minuto 6 de 136.5 ± 37.6 mm Hg, 87.6 ± 34.5 mm Hg, 108.2 ± 33.7 mm Hg, respectivamente, luego nuevamente se observa la disminución hasta 105.7 ± 23.1 mm Hg, 64.5 ± 18.5 mm Hg, 81.5 ± 20.3 mm Hg, respectivamente al final del monitoreo intraquirúrgico, finalmente en la monitorización postquirúrgica se observa que los datos de PAS, PAD y PAM tiene una tendencia a disminuir llegando hasta 97.6 ± 5.6 mm Hg, 58.6 ± 4.0 mm Hg, 74.3 ± 6.6 mm Hg, respectivamente.

La saturación de oxígeno se mantuvo con 98.9 ± 0.9 % durante el periodo de la monitorización intraquirúrgica, sin embargo, al retirarle el flujo de oxígeno finalizando la cirugía hubo ligera disminución que comprenden entre 90.8 ± 5.8 % y 95.1 ± 4.6 % durante todo el monitoreo postquirúrgico. En el EtCO₂ se observa una fluctuación de 40.0 ± 3.4 mm Hg, hasta 42.8 ± 3.8 mm Hg. La duración media del protocolo 3 de anestesia fue de 125.9 minutos considerado desde el inicio de la premedicación hasta el fin de la monitorización (Tabla 6).

Tabla 4

Efecto de anestesia balanceada con tiletamina-zolacepam sobre las constantes fisiológicas en gatas sometidas a ovariectomía.

Intraquirúrgico	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	SpO ₂ (aseno)	EtCO ₂ (mmHg)	TLLC	Color de mucosas
Antes	158.2 ± 11.7 ^{ab}	156.7 ± 11.6 ^{ab}	37.0 ± 2.8 ^a	38.5 ± 0.2 ^a	-	-	-	-	-	-	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 00	167.7 ± 18.5 ^{ab}	167.2 ± 18.9 ^{ab}	15.2 ± 5.2 ^b	37.5 ± 0.6 ^b	108.0 ± 18.4 ^a	67.7 ± 15.0 ^a	84.8 ± 15.8 ^a	98.9 ± 0.9	1.44 ± 0.08 ^a	40.0 ± 3.4 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 02	168.5 ± 20.3 ^{ab}	167.8 ± 20.8 ^{ab}	24.0 ± 20.5 ^b	37.3 ± 0.5 ^{bc}	100.7 ± 11.1 ^a	61.1 ± 6.4 ^a	77.6 ± 9.2 ^a	99.0 ± 0.9	1.47 ± 0.09 ^a	42.7 ± 4.2 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 04	175.3 ± 20.3 ^a	174.8 ± 21.8 ^a	19.1 ± 7.8 ^b	37.1 ± 0.5 ^{bd}	121.2 ± 34.4 ^a	78.8 ± 27.2 ^a	97.4 ± 29.9 ^a	98.7 ± 1.0	1.43 ± 0.08 ^a	43.7 ± 3.8 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 06	167.3 ± 16.3 ^{ab}	166.3 ± 16.2 ^{ab}	16.3 ± 1.9 ^b	36.9 ± 0.5 ^{bde}	136.5 ± 37.6 ^a	87.6 ± 34.5 ^a	108.2 ± 33.7 ^a	98.6 ± 1.5	1.44 ± 0.10 ^a	43.3 ± 3.5 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 08	159.4 ± 16.7 ^{ab}	158.7 ± 16.5 ^{ab}	16.0 ± 2.0 ^b	36.7 ± 0.5 ^{cdf}	127.8 ± 23.1 ^a	80.5 ± 23.1 ^a	99.1 ± 22.7 ^a	97.7 ± 3.9	1.43 ± 0.16 ^a	42.1 ± 4.1 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 10	157.7 ± 18.6 ^{ab}	155.2 ± 16.8 ^{ab}	16.2 ± 4.4 ^b	36.5 ± 0.5 ^{df}	121.3 ± 25.2 ^a	76.2 ± 26.2 ^a	94.5 ± 25.9 ^a	96.9 ± 4.5	1.38 ± 0.16 ^a	43.7 ± 3.7 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 12	158.2 ± 14.0 ^{ab}	157.4 ± 14.0 ^{ab}	16.0 ± 4.3 ^b	36.4 ± 0.5 ^{ef}	120.9 ± 32.7 ^a	75.9 ± 27.0 ^a	95.0 ± 27.1 ^a	96.8 ± 4.3	1.37 ± 0.16 ^a	40.9 ± 2.3 ^a	1.1 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 14	159.1 ± 12.3 ^{ab}	157.3 ± 13.0 ^{ab}	18.8 ± 7.0 ^b	35.9 ± 0.4 ^f	130.8 ± 27.2 ^a	89.2 ± 25.7 ^a	104.6 ± 26.3 ^a	95.8 ± 3.9	1.31 ± 0.12 ^a	41.6 ± 4.2 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 15	149.9 ± 14.3 ^b	149.1 ± 13.9 ^b	17.7 ± 8.8 ^b	36.0 ± 0.6 ^f	105.7 ± 23.1 ^a	64.5 ± 18.5 ^a	81.5 ± 20.3 ^a	97.4 ± 3.4	1.39 ± 0.15 ^a	42.8 ± 3.8 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$)

Continuación de la Tabla 4

Postquirúrgico	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO ₂ (%)	SpO ₂ (aseno)	TLLC (seg)	Color de mucosas
Minuto 8	147.6 ± 13.3 ^a	147.2 ± 13.4 ^a	21.9 ± 18.4 ^{ab}	35.5 ± 0.7 ^a	113.7 ± 25.8 ^{ab}	72.2 ± 21.8 ^{ab}	89.8 ± 22.7 ^{ab}	90.8 ± 5.8	1.17 ± 0.16 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 16	140.7 ± 14.2 ^{ab}	139.7 ± 11.7 ^a	17.1 ± 10.6 ^a	35.1 ± 0.7 ^a	119.3 ± 22.8 ^a	77.1 ± 20.9 ^a	94.3 ± 20.0 ^a	91.8 ± 4.2	1.19 ± 0.13 ^a	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 24	141.0 ± 28.2 ^{ab}	138.9 ± 20.1 ^a	22.3 ± 14.1 ^{ab}	35.1 ± 0.7 ^a	115.8 ± 22.7 ^{ab}	70.4 ± 14.5 ^{ab}	89.1 ± 15.0 ^{ab}	92.7 ± 4.9	1.23 ± 0.16 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 32	134.6 ± 20.0 ^{ab}	140.9 ± 28.3 ^a	23.7 ± 14.6 ^{ac}	35.1 ± 0.7 ^a	113.4 ± 18.0 ^{ab}	71.4 ± 12.7 ^{ab}	90.2 ± 14.5 ^{ab}	93.9 ± 4.7	1.25 ± 0.15 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 40	133.8 ± 23.1 ^{ab}	139.0 ± 29.8 ^a	24.2 ± 13.8 ^{acd}	35.2 ± 0.7 ^a	111.2 ± 14.9 ^{ab}	71.0 ± 13.7 ^{ab}	87.7 ± 14.9 ^{ab}	94.5 ± 4.3	1.27 ± 0.14 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 48	134.0 ± 23.5 ^{ab}	134.7 ± 23.5 ^a	31.0 ± 15.8 ^{bce}	35.3 ± 0.7 ^a	110.9 ± 18.6 ^{ab}	69.7 ± 17.4 ^{ab}	87.1 ± 18.9 ^{ab}	94.9 ± 4.0	1.29 ± 0.15 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 56	129.3 ± 18.4 ^{ab}	130.7 ± 18.9 ^a	33.0 ± 15.5 ^{bce}	35.4 ± 0.7 ^a	107.7 ± 16.3 ^{ab}	67.2 ± 13.0 ^{ab}	84.4 ± 15.8 ^{ab}	95.1 ± 4.6	1.32 ± 0.18 ^b	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 64	133.9 ± 26.0 ^{ab}	136.0 ± 24.4 ^a	35.8 ± 15.7 ^{de}	35.5 ± 0.7 ^a	103.9 ± 18.9 ^b	63.8 ± 13.3 ^b	81.1 ± 15.9 ^{ab}	93.6 ± 4.9	1.26 ± 0.17 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 72	135.8 ± 26.8 ^{ab}	135.5 ± 27.6 ^a	34.4 ± 15.7 ^{ce}	35.6 ± 0.6 ^a	106.5 ± 26.3 ^{ab}	67.1 ± 21.4 ^{ab}	83.7 ± 22.0 ^{ab}	94.0 ± 5.7	1.30 ± 0.2 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 80	138.6 ± 32.0 ^{ab}	136.3 ± 32.4 ^a	38.1 ± 17.5 ^e	35.6 ± 0.7 ^a	103.1 ± 14.3 ^b	65.0 ± 14.3 ^{ab}	80.8 ± 14.3 ^{ab}	93.8 ± 5.9	1.28 ± 0.20 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 88	139.5 ± 38.7 ^{ab}	139.6 ± 38.7 ^a	38.7 ± 16.5 ^e	35.5 ± 0.7 ^a	106.2 ± 20.8 ^{ab}	69.6 ± 25.2 ^{ab}	84.9 ± 23.0 ^{ab}	93.6 ± 4.9	1.26 ± 0.17 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas
Minuto 96	143.9 ± 45.9 ^{ab}	144.0 ± 45.8 ^a	37.6 ± 19.5 ^{ce}	35.5 ± 0.5 ^a	100.9 ± 15.2 ^{ab}	62.8 ± 14.6 ^{ab}	78.5 ± 15.9 ^{ab}	94.5 ± 4.7	1.29 ± 0.18 ^{ab}	1.2 ± 0.4 ^a	Rosadas
Minuto 104	121.5 ± 17.1 ^b	121.4 ± 17.2 ^a	32.9 ± 15.8 ^{bce}	35.7 ± 0.5 ^a	97.6 ± 5.6 ^b	58.6 ± 4.0 ^b	74.3 ± 6.6 ^b	93.8 ± 4.7	1.26 ± 0.18 ^{ab}	1.3 ± 0.5 ^a	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$)

El zoletil es una combinación de tiletamina (un anestésico disociativo similar a la ketamina) con zolacepam (un agente ansiolítico). En el estudio de Shin et al. (2024) reportan que la combinación de tiletamina y zolacepam genera una respuesta inicial de activación simpática, lo que puede explicar el aumento leve de la frecuencia cardíaca observado al inicio. Sin embargo, la acción depresora cardiovascular predominante del zolacepam puede inducir bradicardia en etapas posteriores, como se evidencia en los resultados reportados. Sodagar et al. (2021) describen que este protocolo de tiletamina-zolacepam e isoflurano ofrece estabilidad cardiovascular general, aunque puede asociarse con una disminución gradual de la frecuencia cardíaca debido a la relajación muscular y sedación profunda. En el trabajo de Martínez (2014) enfatizan que las fluctuaciones en la frecuencia cardíaca bajo anestesia están relacionadas con el balance entre la activación simpática inicial y el efecto depresor del zolacepam. Así mismo, en el estudio de López & Sánchez (2007) indican que la tiletamina produce un efecto disociativo, este estimula el sistema nervioso central y provoca estimulación miocárdica, pero el zolacepam minimiza esta respuesta cardioestimulante, bloqueando los efectos secundarios de los anestésicos disociativo. Los datos son congruentes con estudios previos, que muestran un patrón de estabilidad inicial, disminución moderada intraquirúrgica y episodios de bradicardia postquirúrgica bajo combinaciones de tiletamina-zolacepam. Así como, en el estudio de Quimbaya et al. (2023) donde se observó que hubo menos alteraciones a nivel cardíaco a comparación de otros protocolos.

Este estudio destaca que la combinación de tiletamina-zolacepam produce una depresión respiratoria inicial debido a la acción central de ambos fármacos sobre el sistema nervioso (Shin et al., 2024). Los valores de frecuencia respiratoria observados en la inducción y monitorización intraquirúrgica (15.2 ± 5.2 respiraciones/minuto) coinciden con este efecto esperado. Sodagar et al. (2021) mencionan que las combinaciones anestésicas de zolacepam tienden a mantener tasas

respiratorias estables durante procedimientos quirúrgicos, con una recuperación progresiva en el periodo postquirúrgico. Los resultados observados, con un incremento de la frecuencia respiratoria al final de la monitorización (32.9 ± 15.8 respiraciones/minuto), son congruentes con estas observaciones. En el estudio de Chauhan et al. (2023), también respalda la tendencia a la recuperación de la función respiratoria durante el periodo postquirúrgico, documentando patrones de mejora similares en protocolos anestésicos basados en tiletamina-zolacepam como inductores e isoflurano como mantenimiento.

Shin et al. (2024) describen que la hipotermia es un efecto adverso común durante la anestesia, particularmente con fármacos que reducen el metabolismo basal y producen vasodilatación periférica, como la tiletamina-zolacepam. La reducción de temperatura observada en los resultados es consistente con estos mecanismos fisiológicos. Así como Sodagar et al. (2021) documenta descensos de temperatura similares, atribuyéndolos a la depresión del sistema nervioso central y la disminución en la termorregulación inducida por los agentes anestésicos como la tiletamina e isoflurano.

7.4 Efecto de los 3 protocolos anestésicos sobre la respuesta fisiológica en gatas

Los efectos de los 3 protocolos influyen en las constantes fisiológicas de la frecuencia cardíaca y temperatura ($p < 0.05$) monitoreadas durante el periodo intraquirúrgico. Los efectos de los tres protocolos sobre la frecuencia cardíaca fueron diferentes, el propofol redujo la frecuencia cardíaca en comparación con la ketamina mientras que la tiletamina y zolacepam mostraron un efecto intermedio (Figura 1). Asimismo, en caso de la temperatura en las gatas con ketamina fue más baja que en las gatas anestesiadas con propofol y tiletamina-zolacepam (Figura 2). Sin embargo, la

frecuencia respiratoria, las presiones arteriales, saturación de oxígeno y el color de mucosas no varían durante todo el periodo intraquirúrgico (Tabla 5).

Tabla 5

Efecto de los 3 protocolos de anestesia balanceada sobre las constantes fisiológicas en el periodo intraquirúrgico en gatas sometidas a ovariectomía.

Protocolos	n	FC (lat/min)	FP (puls/min)	FR (resp/min)	T° (°C)	PAS (mmHg)	PAD (mmHg)	PAM (mmHg)	SpO₂ (%)	SpO₂ (aseno)	EtCO₂ (mmHg)	TLLC (seg)	Color de mucosas
Propofol	11	153.8 ± 12.0 ^b	153.0 ± 12.0 ^b	22.7 ± 11.7 ^a	37.3 ± 0.7 ^b	110.2 ± 16.4 ^a	67.8 ± 14.6 ^a	85.2 ± 14.7 ^a	97.3 ± 2.7	1.36 ± 0.10 ^a	44.2 ± 3.9 ^a	1.4 ± 0.5 ^a	Rosadas
Ketamina	11	182.4 ± 20.2 ^a	181.4 ± 20.3 ^a	19.7 ± 8.1 ^a	36.8 ± 0.9 ^a	112.8 ± 24.9 ^a	74.1 ± 21.4 ^a	89.6 ± 22.1 ^a	97.2 ± 2.1	1.36 ± 0.11 ^a	43.0 ± 4.4 ^{ab}	1.3 ± 0.4 ^{ab}	Rosadas
Tiletamina- zolacepam	10	162.5 ± 17.8 ^c	161.5 ± 17.9 ^c	19.8 ± 10.5 ^a	37.0 ± 0.8 ^{ab}	117.8 ± 27.8 ^a	74.3 ± 23.6 ^a	92.5 ± 24.6 ^a	98.0 ± 2.9	1.41 ± 0.12 ^a	42.4 ± 3.7 ^b	1.2 ± 0.4 ^b	Rosadas

Letras diferentes en las columnas indican diferencias de medias ± desviación estándar (Tukey, $\alpha = 0.05$)

Figura 1

Efecto de los 3 protocolos de anestesia balanceada sobre la frecuencia cardiaca (medias \pm error estándar) en el periodo intraquirúrgico en gatas sometidas a ovariectomía.

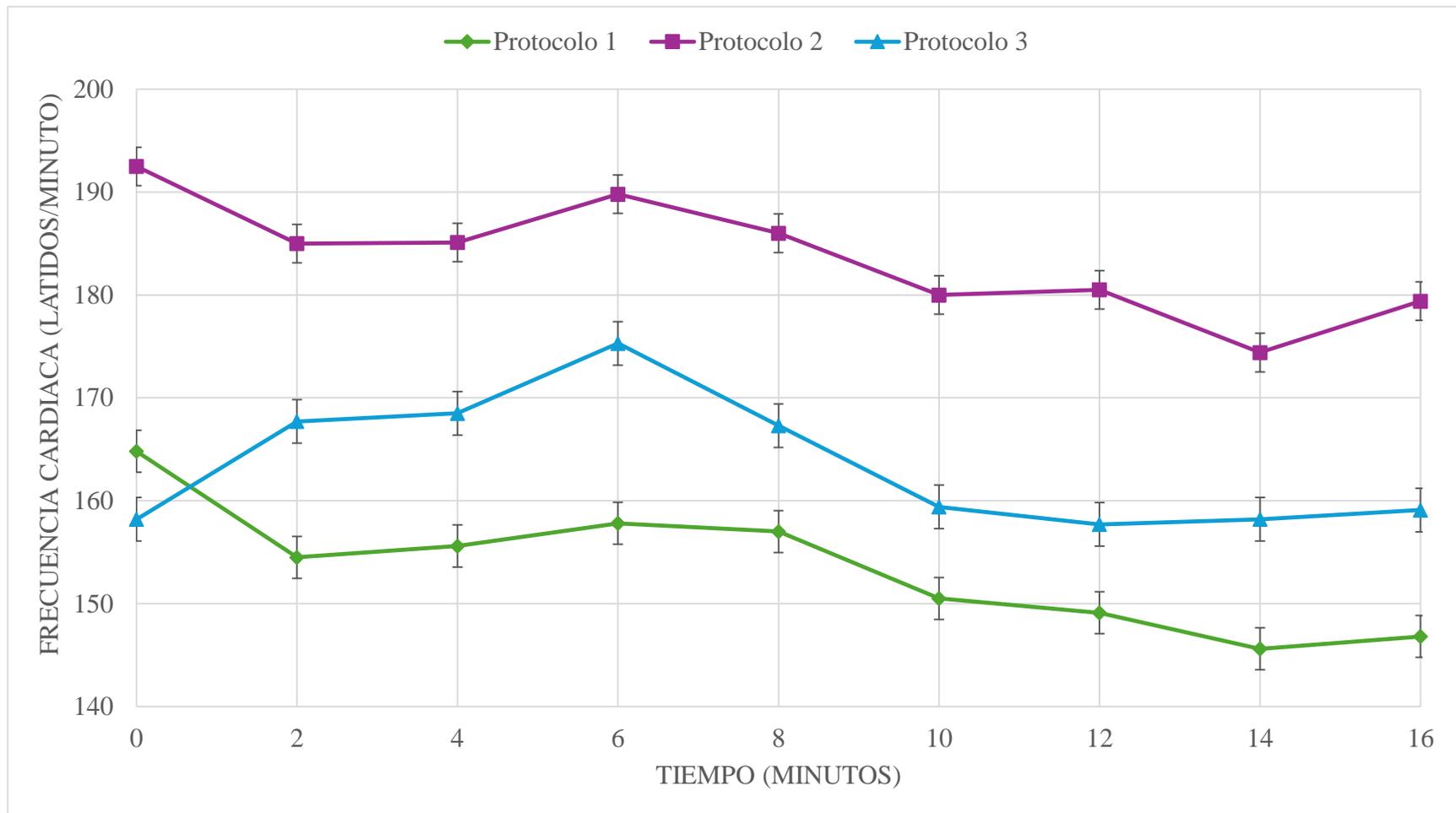
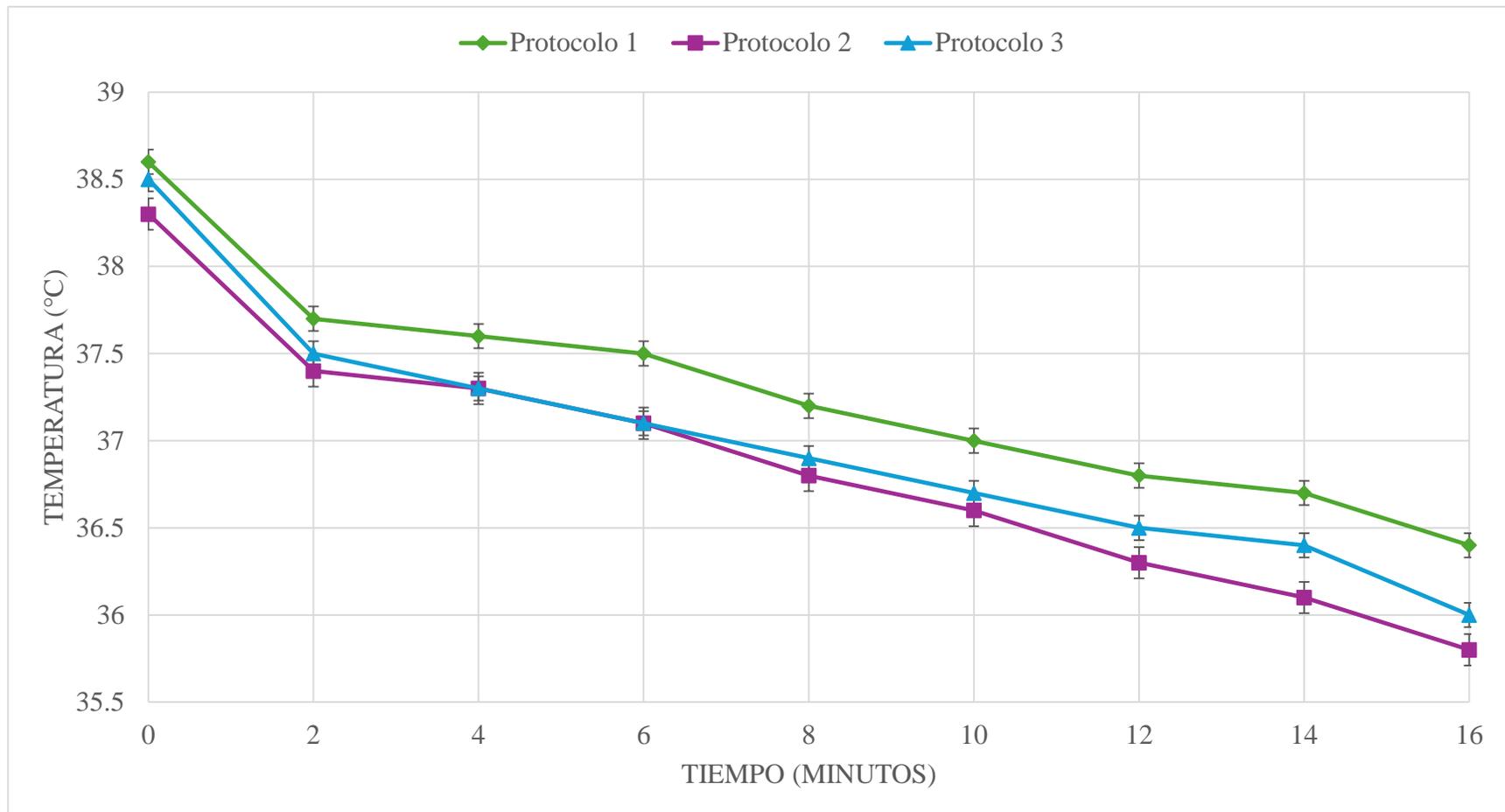


Figura 2

Efecto de los 3 protocolos de anestesia balanceada sobre la temperatura corporal (medias \pm error estándar) en el periodo intraquirúrgico en gatas sometidas a ovariectomía.



La ketamina mostró una mayor frecuencia cardíaca y frecuencia de pulso en comparación con propofol, pero dentro de los parámetros normales. Este protocolo es adecuado para gatas que pueden tolerar niveles elevados de frecuencia cardíaca; sin embargo, en pacientes con riesgo cardiovascular, podría no ser la opción ideal (Martinez et al., 2022). La tiletamina-zolacepam mostró resultados intermedios en frecuencia cardíaca y frecuencia de pulso, con una tendencia a mantener la saturación de oxígeno y la presión arterial elevada en comparación con propofol. En el estudio de Quimbaya et al. (2023) indican que este protocolo produce menos alteraciones en la conducción eléctrica de la actividad cardíaca, esto lo hace adecuado para procedimientos donde se requiere un balance intermedio entre estabilidad cardiovascular.

La frecuencia respiratoria en las gatas del grupo de propofol fue más estable que con ketamina o tiletamina-zolacepam, pero aun así presentó una ligera disminución en comparación con las condiciones basales, lo que sugiere que este protocolo no tiene un impacto tan fuerte sobre la respiración como la ketamina (Grimm et al., 2015).

En cuanto a la temperatura corporal, los valores disminuyeron notablemente en los 3 protocolos consistente con el reporte de Cistola et al. (2004), durante la recuperación también estuvieron bajos entre 34 y 35 °C. La termorregulación disminuye debido a la reducción del metabolismo basal y la redistribución del flujo sanguíneo (Armstrong et al., 2005).

7.5 Tiempo de duración de los protocolos (desde premedicación hasta recuperación)

Los resultados obtenidos (Tabla 6) muestran diferencias significativas en la duración de los protocolos anestésicos evaluados (propofol, ketamina y tiletamina-zolacepam), lo que sugiere variaciones en la farmacocinética y farmacodinamia de cada agente anestésico. La duración media

del protocolo con propofol (63.8 minutos), siendo notablemente más corta en comparación con los protocolos basados en ketamina (88.4 minutos) y tiletamina-zolacepam (125.9 minutos).

Tabla 6

Tiempo de duración de cada protocolo en minutos (desde premedicación hasta recuperación) en gatas sometidas a ovariectomía.

	Media	DE	Mínimo	Máximo
Propofol	63.8	17.7	44	92
Ketamina	88.4	23.6	60	140
Tiletamina-zolacepam	125.9	24.0	85	172

Estas diferencias pueden atribuirse a las propiedades farmacológicas de cada compuesto. El propofol es conocido por su rápido inicio de acción y su breve vida media de distribución, lo que permite una recuperación más rápida en comparación con otros agentes anestésicos (Pascoe et al., 2006). Este atributo lo convierte en una opción preferida para procedimientos que requieren una recuperación rápida y un control preciso de la anestesia (Grimm et al., 2015).

Por otro lado, la ketamina, con una duración media de 88.4 minutos, tiene un perfil farmacológico que incluye una duración más prolongada del efecto anestésico debido a su metabolismo hepático más lento y la presencia de metabolitos activos (Boscan et al., 2005). Esto puede explicar el tiempo más largo del protocolo en comparación con propofol. Además, la ketamina tiene propiedades analgésicas únicas y mantiene la estabilidad cardiovascular, lo que la hace útil en escenarios específicos, pero su recuperación más prolongada puede ser un inconveniente en algunos contextos clínicos (Muir et al., 2013).

El protocolo más largo fue el asociado con tiletamina-zolacepam (125.9 minutos). Sawyer et al. (2007) indica que su recuperación puede durar entre 1 a 2 horas dependiendo de la vía y la

dosis administrada. Esta mezcla proporciona una anestesia profunda y de larga duración, lo que puede ser beneficioso para procedimientos más extensos. Sin embargo, la prolongada duración del efecto puede ser una desventaja en procedimientos menores o cuando se busca una rápida recuperación. La larga duración también podría estar relacionada con la farmacología de los componentes, especialmente el zolacepam, que posee propiedades sedantes más prolongadas (Sendler et al., 1994).

La elección del agente anestésico debe basarse en las necesidades específicas del procedimiento, las características del paciente y las posibles complicaciones postquirúrgicas (Grubb et al., 2020). La duración más corta de propofol puede ser ideal para procedimientos breves y cuando se requiere una rápida recuperación, mientras que ketamina y tiletamina-zolacepam pueden ser más adecuados para procedimientos prolongados o cuando se requieren propiedades adicionales como analgesia o relajación muscular profunda.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1 Conclusiones

El tiempo de duración (63.8 minutos) fue el más bajo en el protocolo 1, manteniendo la temperatura corporal y frecuencia respiratoria ligeramente constante, con tendencia de disminución de la frecuencia cardíaca y frecuencia de pulso durante el periodo intraquirúrgico, mientras que al finalizar el periodo postquirúrgico se observó una ligera bradicardia y bradipnea.

El protocolo 2, tuvo el tiempo promedio de la duración de 88.4 minutos, por su parte, mostró efectos simpaticomiméticos que mantuvieron dentro de los parámetros normales a la frecuencia cardíaca y frecuencia de pulso, en caso de la frecuencia respiratoria hubo una tendencia a disminuir llegando hasta bradipnea en el periodo intraquirúrgico y reestableciéndose en el periodo postquirúrgico.

La duración más larga (125.9 minutos) fue con el protocolo 3, en el periodo intraquirúrgico hubo variación en la frecuencia cardíaca, siendo más notable en la frecuencia respiratoria (bradipnea) y en el periodo postquirúrgico se observa una disminución de la frecuencia cardíaca (bradicardia), en todos los protocolos realizados se observa una disminución progresiva de la temperatura.

8.2 Recomendaciones

- ✓ En la práctica clínica se recomienda usar estrategias anestésicas basándose en las condiciones fisiológicas y clínicas del paciente, considerando el balance entre efectos hemodinámicos, respiratorios y termorregulatorios para garantizar una anestesia segura y efectiva.
- ✓ Implementar medidas para prevenir la hipotermia durante el procedimiento anestésico, ya que todos los protocolos muestran su impacto sobre la termorregulación.
- ✓ Se recomienda monitorear todas las constantes fisiológicas del paciente para detectar posibles alteraciones, especialmente realizar monitoreos de oxigenación usando la gasometría arterial para el análisis de gases sanguíneos para evaluar con mayor precisión la función respiratoria en los diferentes protocolos.
- ✓ Para estudios futuros, se sugiere explorar combinaciones de medicamentos anestésicos que puedan optimizar el equilibrio entre sedación y estabilidad fisiológica.

IX. REFERENCIAS

- Acevedo, C., Gutierrez, E., & Ortega, A. (2017). *Monitorización durante la anestesia*. Vanguardia Vet. <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/monitorizacion-durante-la-anestesi>
- Alvarenga, A. (2021). Parámetros de monitorización bajo anestesia de perros y gatos. *Revista Agrociencia*, 5, 74-78.
- Armstrong, S., Roberts, B., & Aronsohn, M. (2005). Perioperative hypothermia. *Journal of Veterinary Emergency and Critical Care*, 15, 32-37. <https://doi.org/10.1111/j.1476-4431.2005.04033.x>
- Babu, M., Krishnaswamy, A., Nethra, R., & Murthy, N. (2018). A Simple Technique for Ovariohysterectomy in the Cat. *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*, 7(08), 2554-2561. <https://doi.org/10.20546/ijcmas.2018.708.262>
- Bednarski, R. (2007). *Anesthesia, analgesia, and immobilization of selected species and classes of animals: Dogs and cats*. In: Lumb & Jones' *Veterinary Anesthesia and Analgesia (4th edn)*. Tranquilli WJ, Thurmon JC, Grimm KA (eds). (pp. 705-715.). Blackwell Publishing, Ames, IA.
- Boscan, P., Pypendop, B. H., Solano, A. M., & Ilkiw, J. E. (2005). *Cardiovascular and respiratory effects of ketamine infusions in isoflurane-anesthetized dogs before and during noxious stimulation*. <https://doi.org/10.2460/ajvr.2005.66.2122>
- Brodbelt, D. C., Blissitt, K. J., Hammond, R. A., Neath, P. J., Young, L. E., Pfeiffer, D. U., & Wood, J. L. N. (2008). The risk of death: The Confidential Enquiry into Perioperative Small Animal Fatalities. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, 35(5), 365-373. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2008.00397.x>

- Brown, E., Pavone, K., & Naranjo, M. (2018). Anestesia general multimodal: Teoría y práctica. *Anesthesia & Analgesia*. <https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000003668>
- Cabanillas, J. K. (2020). *Automedicación con benzodicepinas y riesgo de abuso en adultos Hospital San Juan de Lurigancho 2019* [Maestría]. Universidad San Martín de Porres.
- Chamorro, C., Planas, A., & Lopez, E. (2004). *Monitorización en anestesia, cuidados críticos y medicina de urgencias*. Elsevier España, S.A.
- Chauhan, S., Pant, S., Khandekar, G., Tripathi, S., Aher, V., Attar, T., & Nimbalkar, V. (2023). Comparative Study on the Anaesthetic Effect of Tiletamine-zolazepam and Propofol as an Induction Agent for Conventional and Endoscopic Abdominal Surgeries in Domestic Cats. *Indian Journal of Animal Research*. <https://arccjournals.com/journal/indian-journal-of-animal-research/B-4914>
- Cistola, A. M., Golder, F. J., Centonze, L. A., McKay, L. W., & Levy, J. K. (2004). Anesthetic and physiologic effects of tiletamine, zolazepam, ketamine, and xylazine combination (TKX) in feral cats undergoing surgical sterilization. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 6(5), 297-303. <https://doi.org/10.1016/j.jfms.2003.11.004>
- Coppens, M., Steenhout, A., & De Baerdemaeker, L. (2023). Adjuvants for balanced anesthesia in ambulatory surgery. *Best Practice & Research Clinical Anaesthesiology*, 37(3), 409-420. <https://doi.org/10.1016/j.bpa.2022.12.003>
- Cordero, I. S. (2020). *Manual clínico de monitorización anestésica en pequeños animales*. Grupo Asís Biomedica S.L.
- Coward, J., & Raillard, M. (2022). Propofol-diazepam or propofol-midazolam co-induction in healthy dogs: Effects on propofol dosages, cardiovascular and respiratory events. *Veterinary Evidence*, 7(2), Article 2. <https://doi.org/10.18849/ve.v7i2.450>

- Douglas, B. L. (1958). A Re-evaluation of Guedel's Stages of Anesthesia. *Journal of the American Dental Society of Anesthesiology*, 5(1), 11-14.
- Evangelista, M. C., Silva, R. A., Cardozo, L. B., Kahvegian, M. A. P., Rossetto, T. C., Matera, J. M., & Fantoni, D. T. (2014). Comparison of preoperative tramadol and pethidine on postoperative pain in cats undergoing ovariohysterectomy. *BMC Veterinary Research*, 10(1), 252. <https://doi.org/10.1186/s12917-014-0252-1>
- Faunt, K., Graham, S., Harris, A., Hauser, R., King, M., Marsh, A., Miller, D., Mohn, T., Beck, R., Seebach, L., Stratton, H., Goldstein, G., & Tyner, L. (2013). *La Guia Banfield de anestesia y manejo del dolor en pequeños animales* (p. 161). EM: Ediciones.
- Galindo, V. (2002). Actualización en anestesia de pequeños animales. *Revista de la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia*, 49, 27-32.
- Google Earth. (s. f.). Recuperado 11 de diciembre de 2024, de https://earth.google.com/web/search/cusco/@-13.52402419,-71.97851428,3382.59218023a,24.99965418d,35y,33.0424284h,0t,0r/data=CiwiJgokCcpFJtLvzbFAEclFJtLvzbHAGYIEAtn4L0dAIcyztUs_VEnAQgIIAToDCgEwQgIIAEoNCP_____wEQAA
- Grimm, K., Lamont, L., & Tranquilli, W. (2013). *Manual de anestesia y analgesia en pequeñas especies: Vol. 2da edicion*. El manual moderno S.A.
- Grimm, K., Lamont, L., Tranquilli, W., Greene, S., & Robertson, S. (2015). *Veterinary anesthesia and analgesia: The Fifth Edition of Lumb and Jones* (Vol. 1-5th edition). Wiley Blackwell.
- Grubb, T., Sager, J., Gaynor, J., Montgomery, E., Parker, J., Shafford, H., & Tearney, C. (2020). 2020 AAHA Anesthesia and Monitoring Guidelines for Dogs and Cats. *Veterinary Practice Guidelines*, 24.

- Hall, L., Clarke, K., & Trim, C. (2001). *Veterinary Anaesthesia: Vol. 10th edition*. Harcourt Publishers Limited.
- Hendrickx, J. F. A., Eger, E. I. I., Sonner, J. M., & Shafer, S. L. (2008). Is Synergy the Rule? A Review of Anesthetic Interactions Producing Hypnosis and Immobility. *Anesthesia & Analgesia*, 107(2), 494. <https://doi.org/10.1213/ane.0b013e31817b859e>
- Huayta, J. D. (2015). *Evaluación de cuatro protocolos de anestesia sobre las variaciones en las funciones vitales en la ovariectomía canina. Arequipa – 2015* [Universidad Católica Santa María]. <https://repositorio.ucsm.edu.pe/handle/20.500.12920/3077>
- Huayta, J. D. (2016). Evaluación de cuatro protocolos de anestesia sobre las variaciones en las funciones vitales en la ovariectomía canina. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 27(3), 458-466. <https://doi.org/10.15381/rivep.v27i3.11427>
- Jacobs, D. (2023). *Anestesia total intravenosa (TIVA)*. Nysora. <https://www.nysora.com/es/anestesia/anestesia-total-intravenosa-tiva/>
- Khaleghi, M., Sarchahi, A. A., Mehrjerdi, H. K., Rasekh, M., & Saadati, D. (2024). Effects of ketamine, propofol and isoflurane on electrocardiographic variables in clinically healthy dogs premedicated with medetomidine and midazolam. *Veterinary Research Forum*, 15(4), 187-194. <https://doi.org/10.30466/vrf.2024.2008055.3954>
- Kucharski, P., & Kiełbowicz, Z. (2021). Dissociative anaesthesia in dogs and cats with use of tiletamine and zolazepam combination. What we already know about it. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 24(3), 451-459. <https://doi.org/10.24425/pjvs.2021.138738>
- Lakdja, F., & Sztark, F. (2018). Hipnosis en el contexto de la anestesia. *EMC - Anestesia-Reanimación*, 44(3), 1-9. [https://doi.org/10.1016/S1280-4703\(18\)91266-1](https://doi.org/10.1016/S1280-4703(18)91266-1)

- Laredo, F., Redondo, I., Gomez, R., Belda, E., Cruz, I., Cantalapiedra, A., Cruz, I., & Burzaco, O. (2001). Analgesia & anestesia veterinaria. En *Analgesia & anestesia*. Servet editorial - Grupo Asis Biomedica S.L.
- Leitgeber, J. G., & Ocaña, J. C. (2021). *Evaluación de dos protocolos anestésicos: Fentanilo-propofol y ketamina-propofol en hembras felinas sometidas a ovariosalpingohisterectomia*. Universidad de Guayaquil.
- López, J. M., & Sánchez, C. (2007). Utilización de ketamina en el tratamiento del dolor agudo y crónico. *Revista de la Sociedad Española del Dolor*, 14(1), 45-65.
- Lopez, M. L. de T., & Muñoz, J. F. (2004). Cap. 44 Monitorización de la sedación en anestesia y cuidados intensivos. En *Monitorizacion en anestesia, cuidados criticos y medicina de urgencias* (p. 720). Elsevier.
- Martinez, J. P. (2014). *Determinación de la presencia de dolor en perras ovariohisterectomizadas utilizando un protocolo anestésico con Tiletamina Zolacepam* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Sur].
<https://repositorio.cientifica.edu.pe/handle/20.500.12805/452>
- Martinez, Plaza del Castaño, Q., Aguilar Gallego, N., Fernandez Rodriguez, P., & Viscasillas Montegudo, J. (2022). Manejo anestésico del paciente con patología cardiaca adquirida. *Revista AVEPA Online*, 42(3).
https://www.clinvetpeqanim.com/index.php?art=236&pag=articulo&utm_source=chatgpt.com
- McKelvey, D., & Hollingshead, W. (2003). *Manual de anestesia y analgesia veterinaria* (3ra edición). Multimedica Ediciones Veterinarias.

- Muir, W., Hubbel, J., Bednarski, R., & Skarda, R. (2008). *Manual de anestesia veterinaria* (4ta edicion). Editorial Elsevier, España, 34-180.
- Muir, W., Hubbell, J., Bednarski, R., & Lerche, P. (2013). *Handbook of veterinary anesthesia, fifth edition* (5th Edition). Elsevier, 3-159.
- Muñoz, P., Granados, M. del M., & Navarrete, R. (2019). *Manuales clinicos de Veterinaria. Anestesiologia y cuidados intensivos* (1ra edicion). Editorial Elsevier, España.
- Murison, P. (2001). Prevention and treatment of perioperative hypothermia in animals under 5 kg bodyweight. *In Practice*, 23(7), 412-418. <https://doi.org/10.1136/inpract.23.7.412>
- Ochoa-de la Paz, L. D., Gulias-Cañizo, R., D´Abril Ruíz-Leyja, E., Sánchez-Castillo, H., & Parodí, J. (2021). The role of GABA neurotransmitter in the human central nervous system, physiology, and pathophysiology. *Revista Mexicana de Neurociencia*, 22(2). <https://doi.org/10.24875/RMN.20000050>
- Oku, K., Yamanaka, T., Ashihara, N., Kawasaki, K., Mizuno, Y., & Fujinaga, T. (2003). Clinical observations during induction and recovery of xylazine-midazolam- propofol anesthesia in horses. *The Journal of Veterinary Medical Science*, 65(7), 805-808. <https://doi.org/10.1292/jvms.65.805>
- Omeran, B., Abdel-Wahed, R. E., El-Kammar, M. H., & AbuAhmed, H. (2014). Ovariectomy versus Ovariohysterectomy for Elective Sterilization of Female Cats. *Revista de Ciencias Veterinarias de Alejandría*, 9. <https://doi.org/10.5455/ajvs.171211>
- Otero, P. (2022). *Protocolos anestésicos y manejo del dolor en pequeños animales: Reporte de casos: Vol. 3ra edicion*. Intermedica, 4-60.

- Panprom, C., Pattanapon, N., & Petchdee, S. (2024). The effects of anesthetic drug choice on heart rate variability and echocardiography parameters in cats. *Scientific Reports*, *14*(1), 316. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-51162-z>
- Pascoe, P. J., Ilkiw, J. E., & Frischmeyer, K. J. (2006). The effect of the duration of propofol administration on recovery from anesthesia in cats. *Veterinary Anaesthesia and Analgesia*, *33*(1), 2-7. <https://doi.org/10.1111/j.1467-2995.2005.00216.x>
- Patiño, W. (2000). *Fundamentos de Cirugia: Anestesiologia* (2da edicion). CIB: Corporacion de investigaciones biologicas, 40-289.
- Peña, J. A., Sánchez, R. A., Restrepo, L. F., & Ruiz, J. D. (2007). Comparación de cuatro protocolos anestésicos para ovariectomía canina en jornadas de esterilización masiva. *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*, *20*(3), 260-268.
- Peña, N., Cruz, A., & Moreno, G. (2012). Evaluación de tres protocolos de anestesia balanceada en equinos criollos, en la clínica Francisco de Asís (Soracá-Boyacá). *Revista de Medicina Veterinaria*, *24*, 71-83.
- Plumb, D. (2010). *Manual de farmacologia veterinaria* (6ta edicion). Intermedica.
- Posner, L. (2007). *Pre-anaesthetic assessment*. In: *BSAVA Manual of Canine and Feline Anaesthesia and Analgesia*. Seymour C, Duke-Novakovski T (eds). (British Small Animal Veterinary Association, Gloucester., pp. 6-11.).
- Quimbaya, J. J., Diaz Tarazona, J. J., Gómez Toloza, Y. A., De Gennaro, M., Ardila Gómez, Y. A., Petro Hernández, V. G., Quimbaya Ramírez, J. J., Diaz Tarazona, J. J., Gómez Toloza, Y. A., De Gennaro, M., Ardila Gómez, Y. A., & Petro Hernández, V. G. (2023). Eficacia comparativa de tres protocolos anestésicos sobre parámetros cardíacos durante la

- ovariohisterectomía en perras. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 34(5).
<https://doi.org/10.15381/rivep.v34i5.24715>
- Real Academia Española [RAE]. (2023). *Anestesia*. «Diccionario de la lengua española» - Edición del Tricentenario. <https://dle.rae.es/anestesia>
- Redondo, J. I., Suesta, P., Serra, I., Soler, C., Soler, G., Gil, L., & Gómez-Villamandos, R. J. (2012). Retrospective study of the prevalence of postanesthetic hypothermia in dogs. *The Veterinary Record*, 171(15), 374. <https://doi.org/10.1136/vr.100476>
- Rioja, E., Salazar, V., Martínez, M., & Martínez, F. (2013). *Manual de anestesia y analgesia de pequeños animales.pdf*. Servet editorial - Grupo Asis Biomedica S.L. https://drive.google.com/file/d/11Su5ISKL41OK71nm9EojvktYwwDXp4Dd/view?usp=embed_facebook, 5-151
- Rodríguez, J., Martínez, M. J., & Graus, J. (2007). *Cirugía en la clínica de pequeños animales* (2007.^a ed.). Servet editorial - Grupo Asis Biomedica S.L, 380-392.
- Sawyer, D., Brunson, D., Flecknell, P., Foster, E., Leece, E., Schumacher, J., Short, C., Sikarskie, J., Taylor, P., Webb, A., Weirich, W., & Williams, T. (2007). *The Practice of Veterinary Anesthesia: Small Animals, Birds, Fish and Reptiles*. Teton NewMedia.
- Sendler, K., Lendl, C., Henke, I., Otto, K., Matis, U., Mundt, S., & Erhardt, W. (1994). [Anesthesia in cats using tiletamine/zolazepam in minimal doses]. *Tierärztliche Praxis*, 22(3), 286-290.
- Seymour, C., & Duke-Novakovski, T. (2007). *BSAVA Manual of canine and feline anaesthesia and analgesia* (second edition, Vol. 2). BSAVA.
- Shin, D., Cho, Y., & Lee, I. (2024). Tiletamine-Zolazepam, Ketamine, and Xylazine Anesthetic Protocol for High-Quality, High-Volume Spay and Neuter of Free-Roaming Cats in Seoul, Korea. *Animals*, 14(4), Article 4. <https://doi.org/10.3390/ani14040656>

- Sodagar, B., Patel, P., Sutaria, P., Barot, H., & Chaudhari, J. (2021). Assessment of atropine-tiletamine-zolazepam and dexmedetomidine-ketamine-butorphanol anaesthesia for ovariohysterectomy in non-descript cats. *Department of Veterinary Surgery and Radiology, College of Veterinary Science and Animal Husbandry, Kamdhenu University, Anand, Gujarat, India, Special issue 10*, 1152-1159.
- Taylor, P., & Steagall, P. (2020). *FECAVA Practicas basicas en anestesia y analgesia veterinaria*. https://www.fecava.org/wp-content/uploads/2020/11/FECAVA-guidance-notes-SPAIN_DIGITAL.pdf
- Thibaut, J., Rivera, T., & Ahumada, F. (2002). Anestesia endovenosa en perros mediante el uso de propofol en dosis única, premedicado con acepromazina-atropina y xilazina-atropina. *Archivos de medicina veterinaria*, 34(1), 25-35. <https://doi.org/10.4067/S0301-732X2002000100003>
- Thomas, J., & Lerche, P. (2014). *Anesthesia and Analgesia for Veterinary Technicians—E-Book*. Elsevier Health Sciences. <https://books.google.com.pe/books?id=pu0LBAAAQBAJ>, 50-76
- Thurmon, J., Tranquilli, W., & Benson, J. (2003). *Fundamentos de anestesia y analgesia en pequeños animales*. Lippincott Williams & Wilkins INC., U.S.A.
- Torrente, C., & Bosch, L. (2011). *Medicina de urgencia en pequeños animales. Tomo 1 (Vol. 1)*. Servet editorial - Grupo Asis Biomedica S.L, 110-292.
- Valverde, A. (2013). Balanced Anesthesia and Constant-Rate Infusions in Horses. *Veterinary Clinics of North America: Equine Practice*, 29(1), 89-122. <https://doi.org/10.1016/j.cveq.2012.11.004>

Villalba, M. (2014). *Reducción de las necesidades de isoflurano mediante el empleo de combinaciones analgésicas e hipnóticas en el caballo*. Universidad Complutense de Madrid.

X. ANEXOS

Anexo 1. Historia clínica utilizada para evaluación pre-anestésica

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA – FILIAL SICUANI 					
HISTORIA CLINICA					
HISTORIA CLINICA N°			FECHA:		
DATOS DEL PROPIETARIO					
NOMBRES:					
DIRECCION:					
DNI:			N° CELULAR:		
DATOS DEL PACIENTE					
NOMBRE:			ESPECIE:		
RAZA:			SEXO:		
EDAD:			PESO:		
COLOR:					
ANAMNESIS:					
Vacunas:			Desparasitaciones:		
Alergias:			N° camadas:		
Enfermedades anteriores:					
Conducta:					
Alimentación:					
EXAMEN CLINICO					
Fr. Cardiaca (lat./min):			Temperatura(°C):		
Fr. Respiratoria (resp/min):			Pulso (pul/min):		
Llenado capilar:			Color mucosas:		
% de deshidratación:			Condición corporal:		
EXAMEN FISICO					
S. Tegumentario:					
S. Respiratorio:					
S. Musculoesquelético:					
S. Cardiovascular:					
S. Digestivo:					
S. Nervioso:					
S. Genitourinario:					
Ojos:			Oídos:		
EXAMENES AUXILIARES					
DETERMINACION DE ASA					
I	II	III	IV	V	E
NOMBRE DEL VETERINARIO:					

Anexo 2. Ficha de monitoreo anestésico

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA - FILIAL SICUANI 												
FICHA DE MONITOREO ANESTESICO												
HISTORIA CLINICA N° _____						FECHA: _____						
DATOS DEL PACIENTE												
ESPECIE:		 		RAZA:			EDAD:					
NOMBRE:			SEXO: ♀ ♂			COLOR:						
PESO:												
CONSTANTES FISIOLÓGICAS INICIALES												
FC:		FR:		T:		P:		TLLC:		M:		
FARMACOS PRE ANESTESICOS					FARMACOS INDUCTORES							
Fármaco	Dosis (mg)	Vía	Dosis (mL)	Hora	Fármaco	Dosis (mg)	Vía	Dosis (mL)	Hora			
Monitorización intraquirúrgica												
VD \ Tiempo	0	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20	22
FC (lpm)												
FR (rpm)												
T (°C)												
PAS (mmHg)												
PAD (mmHg)												
PAM (mmHg)												
SaO2 (%)												
EtCO2 (mmHg)												
TLLC (seg)												
MUCOSAS												

Comentarios:

Firma:

Anexo 4. Consentimiento informado.**CONSENTIMIENTO INFORMADO**

Yo _____, identificado con DNI _____, domiciliado en _____; propietario de _____, especie _____, raza _____, sexo _____, edad _____ identificado con la historia clínica N° _____:

Manifiesto que he comprendido la naturaleza de la intervención quirúrgica que me ha sido explicada por el médico veterinario y he podido formular todas las preguntas que he considerado oportunas y necesarias.

He sido informado de los métodos alternativos de procedimientos, en caso de que los hubiese, al igual que las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.

Soy consciente de los riesgos propios del tratamiento indicado, así como los derivados de la anestesia que en su caso se aplique.

Soy consciente de que existe un nivel de riesgo anestésico y quirúrgico que me ha sido explicado y he realizado las preguntas necesarias sobre dicho riesgo y no existen garantías absolutas de que el resultado de la cirugía sea el más satisfactorio.

Así pues, como propietario o responsable de la mascota anteriormente identificada, doy mi consentimiento de forma voluntaria a realizar pruebas preanestésicas complementarias que se requiera con la finalidad de minimizar riesgos anestésicos inherentes a la intervención a realizar y ajustar los procedimientos de la forma más eficaz y segura para el paciente.

Autorizo para que el animal referido, sea sometido a anestesia e intervención quirúrgica, y cuantas actuaciones clínicas se estimen conveniente tras haber sido informado de los riesgos que ello comporta.

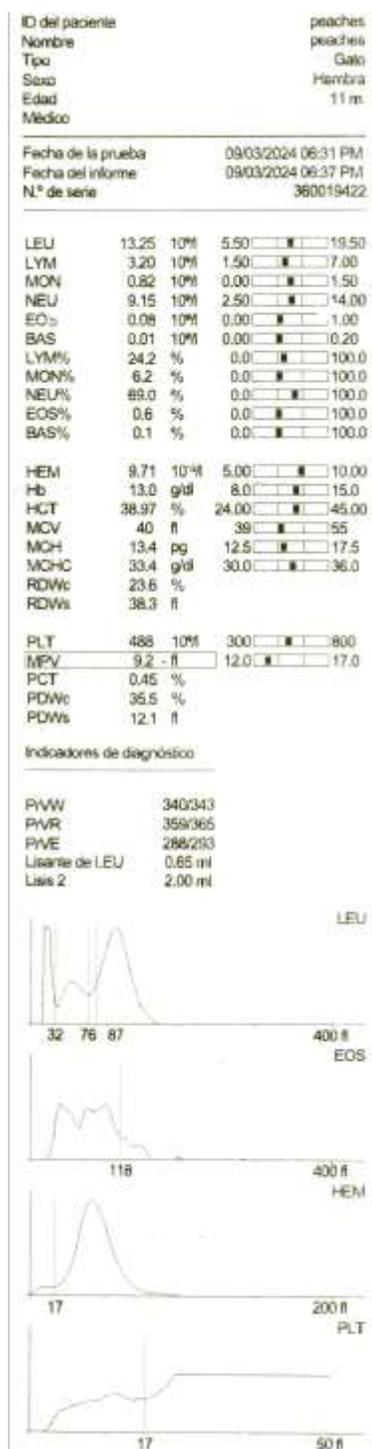
Así mismo, autorizo a la utilización de fotografías o videos obtenidos para su divulgación en investigaciones, artículos científicos, reuniones científicas, publicaciones de difusión, conferencias con fines académicos, etc.

Firma

Nombres y apellidos: _____

DNI: _____

Anexo 5. Perfil hematológico (protocolo 1 - propofol)



Anexo 6. Perfil hematológico (protocolo 2 - ketamina)

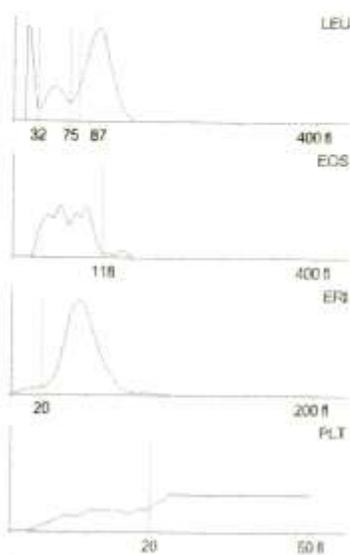
ID del paciente	SANILLU
Nombre	SANILLU
Especie	Gato
Sexo	Hembra
Edad	5 m
Médico	
Versión de software	2.51
Fecha de la prueba 17/09/2024 02:41 PM	
Fecha del informe 17/09/2024 02:52 PM	
N.º de serie 380017532	

LEU	10.98	10 ⁹ /l	3.50	20.70
LIN	2.32	10 ⁹ /l	0.83	9.10
MON	0.77	10 ⁹ /l	0.09	1.21
NEU	7.87	10 ⁹ /l	1.63	13.37
EOS	0.02	10 ⁹ /l	0.02	0.49
BAS	0.00	10 ⁹ /l	0.00	0.20
LYM%	21.1	%	0.0	100.0
MON%	7.0	%	0.0	100.0
NEU%	71.7	%	0.0	100.0
EOS%	0.2	%	0.0	100.0
BAS%	0.0	%	0.0	100.0

ERH	8.54	10 ⁹ /l	7.70	12.80
Hb	12.5	g/dl	10.0	17.0
HCT	35.62	%	33.70	55.40
VCM	42	f	35	52
HCM	14.7	pg	10.0	16.9
CHCM	35.2	+ g/dl	27.0	35.0
RDWc	25.3	+ %	18.3	24.1
RDWs	33.6	f		

PLT	480	10 ⁹ /l	125	618
VPM	11.5	f	8.6	14.9
PCT	0.53	%		
PDWc	36.1	%		
PDWs	15.4	f		

PrvW	363/365
PvR	387/392
PvE	307/311
Lisante de LEU	0.85 ml
Lis 2	2.00 ml



Anexo 7. Perfil hematológico (protocolo 3 - tiletamina-zolacepam)



Anexo 8. *Evaluación preanestésica (frecuencia cardiaca)*



Anexo 9. *Evaluación preanestésica (frecuencia respiratoria)*



Anexo 10. *Evaluación preanestésica (color de mucosas y tiempo de llenado capilar)*



Anexo 11. *Evaluación preanestésica (temperatura)*



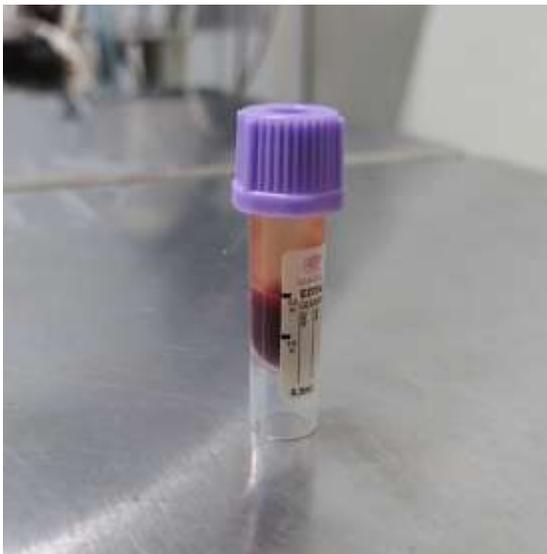
Anexo 12. *Cateterización del paciente*



Anexo 14. *Admisión de datos en equipo hematológico*



Anexo 13. *Extracción de sangre para hemograma*



Anexo 15. *Inicio de evaluación sanguínea en equipo hematológico*



Anexo 16. *Pesado del paciente*



Anexo 18. *Administración de la premedicación (xilacina – morfina, vía intramuscular)*



Anexo 17. *Administración de la premedicación (atropina, vía subcutánea)*



Anexo 19. *Inducción de la anestesia intravenosa*



Anexo 20. *Colocación del traqueotubo con ayuda del laringoscopio*



Anexo 22. *Mantenimiento de anestesia inhalatoria y monitoreo*



Anexo 21. *Inducción de anestesia inhalatoria*



Anexo 23. *Término de administración de anestesia inhalatoria*



Anexo 24. Monitor multiparámetro, equipo de anestesia inhalatoria y concentrador de oxígeno



Anexo 26. inicio de cirugía de ovariectomía



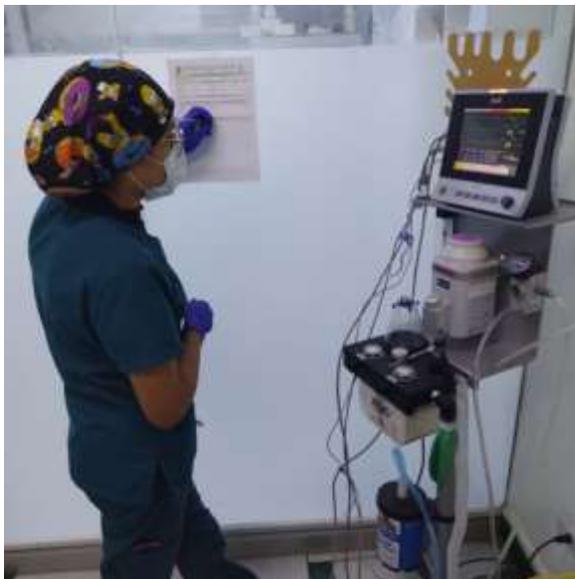
Anexo 25. Monitor multiparámetro



Anexo 27. Monitorización intraquirúrgica



Anexo 28. *Apuntes de monitorización intraquirúrgica*



Anexo 29. *Evaluación de capnografía, mucosas y tiempo de llenado capilar intraquirúrgica*



Anexo 30. *Término de la cirugía*



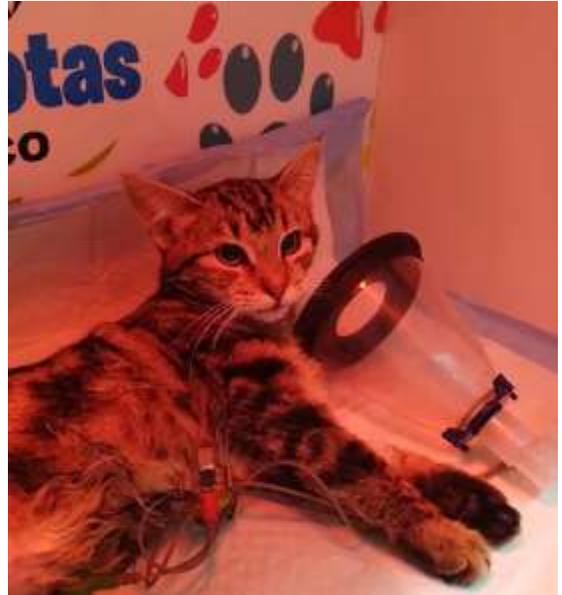
Anexo 31. *Colocación postquirúrgica del paciente en incubadora*



Anexo 32. *Recuperación del paciente con máscara de oxígeno (propofol)*



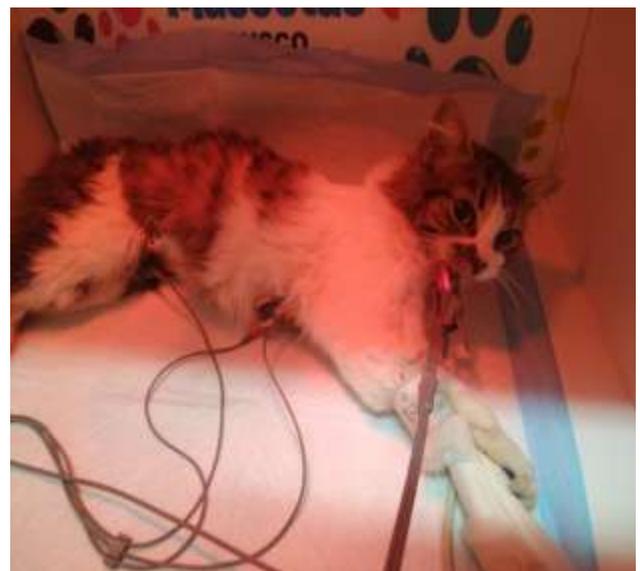
Anexo 34. *Paciente despertando de la anestesia*



Anexo 33. *Recuperación del paciente con oxigenación por traqueotubo (tiletamina-zolacepam)*



Anexo 35. *Paciente levantando la cabeza sin traqueotubo (ketamina)*



Anexo 36. Retiro de electrodos y sensores del monitor multiparámetro



Anexo 38. Paciente en recuperación
(ketamina)



Anexo 37. Paciente en recuperación
(propofol)



Anexo 39. Recuperación anestésica con
protocolo 2 (ketamina)



Anexo 40. *Recuperación anestésica con protocolo 2 (tiletamina-zolacepam)*



Anexo 41. *Paciente en recuperación con protocolo 3 (tiletamina-zolacepam)*

