

UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN ANTONIO ABAD DEL CUSCO

FACULTAD DE AGRONOMÍA Y ZOOTECNIA

ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



TESIS

**DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN GATOS (*Felis catus*) AL PRE Y
POST CIRUGÍA DE ESTERILIZACIÓN**

PRESENTADO POR:

Br. JUSTINA CUCHO FLORES

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

ASESORES:

MSc. DIANA SANCHEZ HERENCIA

MVZ. VIRGILIO ALEJANDRO MAMANI

ORDOÑEZ

MV. Esp. JOSE CARLOS ARIAS FLORES

CUSCO-PERU

2026



Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco

INFORME DE SIMILITUD

(Aprobado por Resolución Nro.CU-321-2025-UNSAAC)

El que suscribe, el Asesor Diana Sanchez Herencia
..... quien aplica el software de detección de similitud al
trabajo de investigación/tesis titulada: Determinación de glucosa en gatos
(felis catus) al pre y Post Cirugía de Esterilización

Presentado por: Justina Cucho Flores DNI N° 48190773;
presentado por: DNI N°:
Para optar el título Profesional/Grado Académico de Medico Veterinario

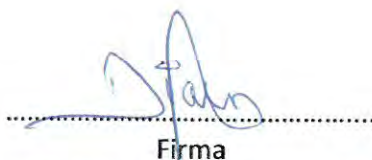
Informo que el trabajo de investigación ha sido sometido a revisión por 2 veces, mediante el
Software de Similitud, conforme al Art. 6° del **Reglamento para Uso del Sistema Detección de
Similitud en la UNSAAC** y de la evaluación de originalidad se tiene un porcentaje de 10%.

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 sobrepasa el porcentaje aceptado de similitud.	☒
Del 11 al 30 %	Devolver al usuario para las subsanaciones.	☐
Mayor a 31%	El responsable de la revisión del documento emite un informe al inmediato jerárquico, conforme al reglamento, quien a su vez eleva el informe al Vicerrectorado de Investigación 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 de Detección de Similitud.

Cusco, 31 de Julio de 2026


Firma

Post firma: Diana Sanchez Herencia

Nro. de DNI: 40854420

ORCID del Asesor: 0000-0001-6203-5354

ORCID del 2° Asesor: 0000-0001-6804-9829 Virgilio Mamani Ordoñez
ORCID del 3° Asesor: 0000-0003-2372-1667 DNI: 42076880

Se adjunta:

- Reporte generado por el Sistema Antiplagio. Jose Carlos Arias Flores DNI: 46914336
- Enlace del Reporte Generado por el Sistema de Detección de Similitud: oid: 27259:611646522

Justina CUCHO FLORES

**DETERMINACIÓN DE GLUCOSA EN GATOS (Felis catus) AL PRE
Y POST CIRUGÍA DE ESTERILIZACIÓN**

 Universidad Nacional San Antonio Abad del Cusco

Detalles del documento

Identificador de la entrega

trn:oid:::27259:611646522

96 páginas

Fecha de entrega

31 jul 2026, 6:17 p.m. GMT-5

17.146 palabras

Fecha de descarga

31 jul 2026, 6:25 p.m. GMT-5

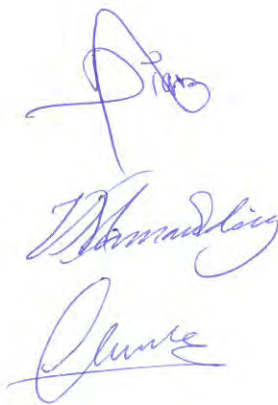
104.116 caracteres

Nombre del archivo

TESIS pre titulo Justina.pdf

Tamaño del archivo

1.5 MB



10% 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 10 palabras)
- Trabajos entregados

Fuentes principales

- 10%  Fuentes de Internet
- 4%  Publicaciones
- 0%  Trabajos entregados (trabajos del estudiante)

Marcas de integridad

N.º de alertas de integridad para revisión

No se han detectado manipulaciones de texto sospechosas.

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

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

DEDICATORIA

En primera instancia a Dios que me brindó la fortaleza y la guía necesaria para superar los desafíos presentados durante este proceso.

Mi profundo reconocimiento se dirige a mis padres, Nemesis y Jacinta, cuya dedicación constante a mi educación fue el pilar de mis logros. Su apoyo incondicional y su insistencia en el valor del esfuerzo sentaron las bases éticas y profesionales para completar este trabajo.

A mis hermanos, especialmente a Jenny y Norma, cuyo ejemplo inquebrantable y afecto genuino fueron faros constantes en mi camino y a mis queridos sobrinos, Aracely, Josselin, Megan y Kaled, por su apoyo emocional incondicional, un abrazo perpetuo que trascendió las distancias. Cada paso de este recorrido lo escribimos en conjunto, tejido con esfuerzo, complicidad y amor, consolidando nuestros lazos en cada experiencia compartida.

Finalmente, deseo expresar mi gratitud hacia una fuente de inspiración tan inesperada como profunda: la música de Taylor Swift. Sus narrativas de resiliencia, su obsesión por el detalle y su determinación por construir un legado auténtico resonaron en mí como un eco transformador. Me enseñaron que cada paso, por audaz que parezca, es un ladrillo en la edificación de nuestros sueños, y que la perseverancia, aliada con la pasión, puede convertir lo efímero en eterno.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco, en particular a la Facultad de Agronomía y Zootecnia y a la Escuela Profesional de Medicina Veterinaria - Sicuani. Se reconoce la fundamental contribución del cuerpo docente en la transferencia de conocimientos especializados, pilar esencial para la consolidación de mi formación profesional.

A mis asesores la Dra. M.V. Diana Sánchez Herencia, por su soporte metodológico y disponibilidad; al MVZ. Virgilio Alejandro Mamani Ordoñez, por su orientación; y al M.V. Esp. José Carlos Arias Flores, por sus contribuciones y el rigor profesional aportado a la calidad de este estudio.

Al propietario de la Clínica Veterinaria Pet's Salud por facilitar la logística para la recolección de muestras y el uso de sus equipos de laboratorio, esenciales para la fase experimental. Expreso gratitud a la M.V. Karina Zárate Surco, cuya pericia profesional y apoyo técnico fueron fundamentales para la culminación del proyecto, y extendiendo el reconocimiento al personal de la clínica por su colaboración.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS.....	ii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	vii
INDICE DE ACRONIMOS.....	viii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	ix
I. INTRODUCCIÓN	1
II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
2.1. Formulación del Problema	5
2.2.1. Problema general.....	5
2.2.2. Problemas específicos.....	5
III. OBJETIVOS	6
3.1. Objetivo General	6
3.2. Objetivos específicos	6
IV. MARCO TEÓRICO	7
4.1 Comportamiento en gatos.....	7
4.2 Conducta en gatos	7
4.3 Fisiología y metabolismo y regulación de la glucosa en gatos	7
4.3.1 Glucosa.....	7
4.3.2 Metabolismo y regulación de la glucosa	8
4.3.3 Regulación hormonal de la glucosa.....	8
B. Fisiología de la insulina.....	9
C. Fisiología del glucagón.....	10
D. Cortisol.....	11
E. Catecolaminas	11
4.3.4 Homeostasis sobre los niveles de glucosa	12
4.3.5 Particularidades metabólicas de los gatos.....	12
4.4 Cambios fisiológicos durante la anestesia y cirugía en gatos.....	13
4.4.1 Efectos anestésicos sobre la glucosa	13

4.4.2	Regulación de los niveles de glucosa en cirugía.....	14
4.5	Evaluación del glucómetro portátil en la práctica felina.....	15
4.5.1	Glucómetros portátiles	15
4.5.2	Glucómetro CentriVet GK.....	16
4.6	Importancia de la toma muestra en ayuno.....	17
4.7	Importancia de la esterilización quirúrgica en gatos.....	17
4.7.1	Fisiología reproductiva	17
4.7.2	Esterilización en gatos.....	18
4.7.3	Efectos sistémicos del proceso quirúrgico	18
4.8	Manejo y preparación del paciente (gatos)	19
4.8.1	Manejo	19
4.8.2	Exámenes de hemograma prequirúrgicos	19
4.8.3	Preparación del paciente para cirugía	20
4.9	Los niveles normales de glucosa en gatos.....	22
4.10	Relación entre glucosa y pronóstico quirúrgico.....	23
4.10.1	Importancia clínica del monitoreo glucémico	24
4.11	Fisiopatología de la disglucemia en gatos.....	25
4.11.1	Hiperglucemia.....	25
4.11.2	Hipoglucemia	25
4.11.3	Implicancias de la hipoglucemia o hiperglucemia en la recuperación anestésica	26
4.11.4	Glucemia como indicador metabólico de respuesta al estrés quirúrgico.	27
4.12	Valoración de la glucosa en gatos.	28
4.14	Edad adecuada para la esterilización en gatos.....	29
4.15	Antecedentes	30
4.15.1	Antecedentes internacionales	30
4.15.2	Antecedentes nacionales.....	31
V.	HIPÓTESIS	35
VI.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN	36
6.1	Lugar de estudio.....	36
6.2	Tipo y diseño de estudio.....	36
6.3	Unidad de análisis.....	36
6.4	Periodo de ejecución del estudio	36
6.5	Población y muestra	36
6.5.1	Población.....	36

6.5.2	Muestra	37
6.6	Criterios de selección	38
6.6.1.	Criterios de inclusión:.....	38
6.6.2.	Criterios de exclusión:	39
6.7	Materiales	39
6.7.1	Materiales de laboratorio y clínicos.....	39
6.7.2	Fármacos	40
6.7.3	Muestras biológicas	40
6.7.4	Equipos y software	41
6.8	Metodología descriptiva detallada	41
6.8.1	Procedimientos de recolección de datos	41
6.9	Variables de estudio	50
6.10	Análisis Estadístico.....	50
6.10.1	Análisis de normalidad de los datos	51
6.10.2	Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas	51
6.10.3	Prueba U de Mann-Whitney	52
6.10.4	La Prueba de Kruskal-Wallis.....	52
VII.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	53
7.1.	Resultados de glucosa preoperatoria y post operatoria.	53
7.2.	Influencia del sexo en los niveles de glucosa	57
7.3.	Influencia de la edad en los niveles de glucosa	59
VIII.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	62
8.1.	Conclusiones	62
8.2.	Recomendaciones	63
IX.	REFERENCIAS	64
X.	ANEXOS.....	75

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Valoración de glucosa en gatos</i>	28
Tabla 2. Identificación de gatos machos y hembras	41
Tabla 3 Diagrama de flujo de las 3 etapas prequirúrgico, cirugía y anestesia, post quirúrgico	49
Tabla 4. variable independiente, tipo de medición	50
Tabla 5. variable dependiente, tipo de medición.....	50
Tabla 6. Tabla de indicador, unidad de medida	50
Tabla 7. Análisis de normalidad de los datos.....	51
Tabla 8. Análisis de los niveles de glucosa en el pre y post operatorio en gatos (Felis catus).....	53
Tabla 9. Análisis de variación de los niveles de glucosa en gatos antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente, según sexo.....	57
Tabla 10. Análisis de variación de los niveles de glucosa en felinos antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente, según edad de 7 meses a un año.	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Manejo del paciente gato</i>	43
Figura 2. <i>Toma de muestra y medición de la glucosa preoperatoria</i>	45
Figura 3. <i>Preoperatorio e intraoperatorio en paciente monitorizado</i>	46

INDICE DE ACRONIMOS

ACTH:	Hormona Adrenocorticotrópica
CFP:	<i>Cat Friendly Practice</i>
CRH:	Factor Liberador de Corticotropina
GC:	Glucocorticoides
GLUT4:	Transportadores de Glucosa 4
HHA:	Eje Hipotalámico-Hipofisario-Adrenal
HPA:	Eje Hipotalámico-Pituitario.
IG:	Índice Glucémico
IL-6:	Interleucina 6
mg/dL:	Miligramos por Decilitro
msnm:	Metros sobre el Nivel del Mar
OVH:	Histerectomía Ovárica
P:	Valor p (probabilidad)
PBG:	Glucómetros Portátiles de Glucosa en Sangre
POC:	Point-of-Care (en el contexto de glucómetros: glucómetros portátiles o de punto de atención)
SNC:	Sistema Nervioso Central
SNS:	Sistema Nervioso Simpático
TNF-alfa:	Factor de Necrosis Tumoral alfa

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Autorización para intervención quirúrgica.	75
Anexo 2. Ficha clínica	76
Anexo 3. Autorización del dueño para el estudio.	77
Anexo 4. Protocolo de análisis y manejo del glucómetro portátil	78
Anexo 5. Valores de glucosa, número de pacientes edad, peso, sexo y estado glucémico	79
Anexo 6. Constantes fisiológicas de los pacientes del estudio	80
Anexo 7. Resultados del hemograma de los pacientes del estudio	81
Anexo 8. Manejo del paciente cat friendly ya ingresado al consultorio.	82
Anexo 9. Toma de muestra del paciente antes de la cirugía.....	82
Anexo 10. Preparación del paciente para el procedimiento quirúrgico.....	83
Anexo 11. Procedimiento quirúrgico.....	83
Anexo 12. Término de la cirugía y monitorización.....	84
Anexo 13. Toma de muestra post cirugía en el área de recuperación.....	84

RESUMEN

La variación de la glucosa sanguínea en gatos domésticos es un indicador metabólico sensible, poco explorado ante el estrés quirúrgico. Por tal motivo, el objetivo de este estudio fue determinar la variación de los niveles de glucosa en gatos sometidos a cirugía de esterilización, antes y después del procedimiento quirúrgico. La investigación se llevó a cabo en una clínica veterinaria en el distrito de San Sebastián en Cusco (3295 msnm) entre los meses de setiembre del 2024 a junio del 2025. Se trabajó con una muestra de 27 gatos clínicamente sanos (machos y hembras, entre 7 meses y 1 año de edad). La glucosa fue determinada y cuantificada en ayuno previo con el glucómetro portátil CentriVet™. La investigación fue cuasiexperimental de corte longitudinal, lo que permitió evaluar los cambios de los gatos antes y después del procedimiento quirúrgico. Los resultados revelaron una diferencia significativa ($p < 0.001$) en los niveles de glucosa entre el periodo pre-cirugía (95 ± 10.83 mg/dL) y post cirugía (200.81 ± 62 mg/dL), determinando un impacto directo e importante en la fisiología de la glucosa durante un proceso quirúrgico. Sin embargo, en función del sexo y la edad ($p > 0.05$), no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los niveles de glucosa, determinando que estos factores no fueron indicadores en la respuesta glucémica aguda. En conclusión, la cirugía de esterilización en gatos induce una hiperglucemia significativa asociada al estrés quirúrgico y/o otros factores fisiológicos, con una marcada variabilidad en la respuesta individual, lo que resalta la necesidad del monitoreo glucémico.

Palabras clave: Hiperglucemia, Glucómetro, Gatos, Cirugía.

ABSTRACT

The variation of blood glucose in domestic cats is a sensitive metabolic indicator, little explored in relation to surgical stress. For this reason, the objective of this study was to determine the variation in glucose levels in cats undergoing sterilization surgery, before and after the surgical procedure. The research was conducted at a veterinary clinic in the district of San Sebastián in Cusco (3295 m above sea level) between September 2024 and June 2025. The study worked with a sample of 27 clinically healthy cats (males and females, between 7 months and 1 year of age). Glucose was determined and quantified under prior fasting using the portable CentriVet™ glucometer. The research was quasi-experimental with a longitudinal design, which allowed the evaluation of changes in the cats before and after the surgical procedure. The results revealed a significant difference ($p < 0.001$) in glucose levels between the pre-surgery period (95 ± 10.83 mg/dL) and post-surgery (200.81 ± 62 mg/dL), determining a direct and important impact on glucose physiology during a surgical process. However, according to sex and age ($p > 0.05$), no statistically significant differences were found between glucose levels, determining that these factors were not indicators of the acute glycemic response. In conclusion, sterilization surgery in cats induces significant hyperglycemia associated with surgical stress and/or other physiological factors, with marked variability in individual response, highlighting the need for glycemic monitoring

Keywords: Hyperglycemia, Glucometer, Cats ,Surgery.

I. INTRODUCCIÓN

El creciente interés en la fisiología y el bienestar de los gatos subraya la importancia de una profunda comprensión de su salud individual y el fortalecimiento del vínculo humano-animal (Montoya, 2020; Ubilla, 2020). Dentro de las prácticas veterinarias, la esterilización es un procedimiento rutinario crucial para el control poblacional y la prevención de diversas patologías (*American Association of Feline Practitioners*, 2020). Sin embargo, cualquier cirugía impone un estrés fisiológico significativo que altera la homeostasis felina por ello minimizar el estrés preoperatorio es fundamental, pues impacta directamente la validez de los parámetros fisiológicos y el bienestar animal (Rodan *et al.*, 2011). Uno de estos parámetros es la glucosa sanguínea que es un indicador metabólico vital y extremadamente sensible a las alteraciones fisiológicas, una respuesta fisiológica común impulsada por la liberación de catecolaminas y glucocorticoides que puede generar resistencia a la insulina (Feldman y Nelson, 2015). El trauma quirúrgico y anestésico amplifica esta vulnerabilidad, desencadenando una compleja respuesta neuroendocrina e inflamatoria (Grimm *et al.*, 2013). De hecho, se ha demostrado que incluso el simple estrés por hospitalización induce una hiperglucemia transitoria y significativa en gatos sanos y este fenómeno está directamente correlacionado con una puntuación de estrés conductual alta (Koomgun *et al.*, 2025).

El fenómeno de la hiperglucemia postquirúrgica constituye un cambio metabólico relevante en procedimientos de esterilización realizados a nivel del mar en felinos sometidos a ovariectomía y castración (Huayhualla, 2018). Este antecedente empírico es fundamental, ya que establece la respuesta metabólica basal de la especie felina frente al estrés quirúrgico y anestésico; este último

contribuye de manera directa al desarrollo de la hiperglucemia al inhibir la secreción de insulina (Bouillon *et al.*, 2020)

Un factor adicional y crítico en el presente estudio es el entorno metabólico basal. La adaptación crónica a ciertas condiciones fisiológicas induce un estado basal distinto, evidenciado por cambios hematológicos compensatorios observados en gatos (Zhang *et al.*, 2018). Aunque se ha postulado que la aclimatación crónica podría favorecer una mayor sensibilidad basal a la insulina (Koufakis *et al.*, 2019), el sistema nervioso simpático del gato muestra una mayor vulnerabilidad frente al estrés agudo. En este contexto, se ha demostrado que tanto el estrés agudo como otros factores pueden intensificar la hiperglucemia y alterar las vías metabólicas energéticas (Liu *et al.*, 2023).

En consecuencia, el objetivo principal del presente estudio fue determinar las variaciones en los niveles de glucosa en gatos antes y después de la cirugía de esterilización en un entorno controlado, con el fin de evaluar la influencia de las variables sexo y edad. Los resultados de esta investigación buscan no solo aportar a la comprensión académica de la fisiología felina bajo condiciones combinadas de estrés quirúrgico y anestésico, sino también generar información clínica relevante que permita optimizar el manejo anestésico-quirúrgico y prevenir posibles complicaciones metabólicas en gatos.

II. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los niveles de glucosa sanguíneos dentro de un rango óptimo resultan cruciales para la estabilidad metabólica general del paciente (Benzadón *et al.*, 2012). Las desviaciones de este equilibrio, generan alteraciones como la hiperglucemia que representan un riesgo clínico significativo en gatos que enfrentan un estrés considerable ante cualquier procedimiento quirúrgico, lo cual, sumado al manejo clínico, asociada al aumento de marcadores metabólicos como el lactato y la norepinefrina (Rand *et al.*, 2002).

La hiperglucemia constituye una alteración metabólica relevante que puede incrementar de manera significativa el riesgo de complicaciones postoperatorias. Esta desregulación compromete directamente la respuesta inmunológica, favorece un estado proinflamatorio y se asocia con una mayor susceptibilidad a infecciones y a desequilibrios sistémicos durante el período perioperatorio (Nazar *et al.*, 2013).

El estrés quirúrgico, entendido como la respuesta fisiológica aguda desencadenada por el trauma tisular, la manipulación quirúrgica y la anestesia, desempeña un papel central en la génesis de esta alteración metabólica. Dicho estrés activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal y el sistema nervioso simpático, provocando un aumento en la liberación de hormonas contrarreguladoras como el glucagón, las catecolaminas y el cortisol, lo que conlleva a una desestabilización de la homeostasis glucémica (Nazar *et al.*, 2013). En este contexto, el trauma quirúrgico actúa como un amplificador de la respuesta al estrés, exacerbando la hiperglucemia transitoria. (Nazar *et al.*, 2013).

Adicionalmente, ciertos agentes anestésicos contribuyen de manera directa al incremento de la glucosa sanguínea, principalmente mediante la inhibición de la liberación de insulina y la alteración de la captación periférica de glucosa, lo que potencia el efecto hiperglucemiante inducido por el estrés quirúrgico (Bouillon *et al.*, 2020).

La respuesta orgánica al procedimiento puede modificar la fisiología basal del felino, generando cambios compensatorios que afectan diversos sistemas metabólicos y endocrinos (Zhang *et al.*, 2018). Aunque algunos autores sugieren que ciertos estados de adaptación previa podrían asociarse con una mayor sensibilidad basal a la insulina (Koufakis *et al.*, 2019), el sistema neuroendocrino de los gatos presenta una mayor vulnerabilidad frente al estrés agudo. En este sentido, la combinación de estrés quirúrgico y otros factores intercurrentes puede intensificar la hiperglucemia y provocar una desregulación de las vías energéticas (Liu *et al.*, 2023).

2.1. Formulación del Problema

2.2.1. Problema general

¿Cómo varían los niveles de glucosa en procedimientos quirúrgicos de esterilización preoperatorio y postoperatorio en gatos (*Felis catus*)?

2.2.2. Problemas específicos

- ¿Cuáles son niveles de glucosa en condiciones preoperatorias y postoperatorios en gatos?
- ¿Afectara el sexo de los gatos en los niveles de glucosa antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente?
- ¿Afectara la edad de los gatos en los niveles de glucosa antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente?

III. OBJETIVOS

3.1. Objetivo General

Determinar la variación de los niveles de glucosa en gatos (*Felis catus*) sometidos a cirugía de esterilización antes y después del procedimiento quirúrgico.

3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la variación de niveles de glucosa en esterilización al preoperatorio y postoperatorio en gatos.
- Comparar los niveles de glucosa entre gatos y gatas antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente.
- Comparar los niveles de glucosa entre la edad antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente

IV. MARCO TEÓRICO

4.1 Comportamiento en gatos

A pesar de su popularidad, el conocimiento sobre el comportamiento felino sigue siendo limitado (Cadenillas, 2015). El olfato es crucial, y las señales químicas (feromonas) tienen un papel fundamental en la comunicación social, incluidas las interacciones madre-hijo y la exploración y entender estas señales es esencial para desarrollar estrategias que reduzcan el estrés y la ansiedad, mejorando significativamente el bienestar del gato en su ambiente (Shreve y Udell, 2016)

4.2 Conducta en gatos

Debido a su sensibilidad, el gato es altamente susceptible al estrés clínico (transporte, contención), el cual afecta directamente la homeostasis de la glucosa (Carney y Ellis, 2012). Por lo tanto, la implementación de estrategias de manejo amigable felino (*Cat Friendly*) es imperativa, ya que mitigar el estrés conductual permite una interpretación precisa de los parámetros metabólicos perioperatorios y una mejor validez diagnóstica (Shreve y Udell, 2016; Rand *et al.*, 2002).

4.3 Fisiología y metabolismo y regulación de la glucosa en gatos

4.3.1 Glucosa

La glucosa es el carbohidrato simple más importante para todos los seres vivos y principal origen de energía; forma parte de 0.08 – 0.1% del contenido sanguíneo de todos los mamíferos. La glucosa es una hexosa que contiene 6 átomos de carbono y su fórmula química es $C_6H_{12}O_6$; también es una aldosa que pertenece al grupo carbonilo al

extremo y constituye el principal monosacárido y fuente energética fundamental para el sostenimiento de la vida celular (Murray, 2009).

4.3.2 Metabolismo y regulación de la glucosa

La regulación y metabolismo de la glucosa son indispensables para la vida celular. La glucosa no solo provee energía directa mediante la glucólisis, sino que actúa como precursora esencial para la síntesis de otros carbohidratos orgánicos. Estos incluyen el glucógeno (la principal reserva energética, almacenado vía glucogenogénesis y movilizado por glucogenólisis) (Nelson y Cox, 2017), así como las pentosas (componentes de ácidos nucleicos) y otros compuestos complejos como glucolípidos y glucoproteínas, subrayando su papel central en la homeostasis metabólica (Benzadon *et al.*, 2012).

4.3.3 Regulación hormonal de la glucosa

A. Insulina

La insulina es una proteína pequeña; se consta de dos cadenas de aminoácidos, conectadas por enlaces de disulfuro y cuando estas se dividen pierde la actividad real de la molécula de insulina, esta se sintetiza en las células beta de los islotes de Langerhans y desempeña un papel crucial en el metabolismo de la glucosa, también es importante para la síntesis de proteínas, los primeros ribosomas conectados al retículo endoplásmico convierten el ARN de insulina y forman preproinsulina, inicialmente también preproinsulina, que luego se despliega en el retículo endoplásmico para formar proinsulina, que se libera en la sangre circulante y la mayor

parte de la insulina contenida en la insulina se encuentra en forma no conjugada, su vida media plasmática es de unos 6 minutos en promedio y desaparece de la circulación en unos 10 a 15 minutos (Guyton y Hall ,2011).

Además de las funciones digestivas, el páncreas también secreta dos hormonas importantes, la insulina y el glucagón, que son útiles para regular el metabolismo de la glucosa, los lípidos y las proteínas. Los islotes de Langerhans son los responsables de esta acción (Moyes y López, 2007).

B. Fisiología de la insulina

La glucosa es la fuente primaria de síntesis de energía de todas las células la energía producida impulsa procesos celulares como la conducción nerviosa y la contracción muscular en los seres vivos para el transporte activo y la producción de sustancias químicas para procesos bioquímicos complejos. Cuando se ingiere alimentos que contienen carbohidratos el nivel de glucosa aumenta (Bradley, 2020).

La insulina es una de las hormonas más importantes en la regulación del metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas. Producida por las células beta (β) de los islotes de Langerhans en el páncreas, su secreción es estimulada principalmente por el aumento de los niveles de glucosa en sangre, especialmente después de una comida (estado postprandial) (Nelson y Cox, 2017).

Su función principal es reducir la concentración de glucosa en el torrente sanguíneo y promover su almacenamiento. La insulina actúa en diversos tejidos sensibles, como el músculo, el tejido adiposo y el hígado, aumentando la captación de glucosa de la sangre hacia el interior de las células mediante la translocación de transportadores de glucosa (GLUT4) a la membrana celular (Nelson y Cox, 2017). Además, la insulina estimula la glucogenogénesis en el hígado y los músculos, promueve la lipogénesis y la síntesis de proteínas, mientras que suprime la gluconeogénesis y la glucogenólisis hepática. En esencia, la insulina es la principal hormona anabólica del cuerpo, dirigiendo la energía hacia el almacenamiento y la construcción de tejidos, lo que es fundamental para mantener la homeostasis de la glucosa y proporcionar reservas energéticas al organismo (Benzadón *et al.*, 2012).

C. Fisiología del glucagón

El glucagón es una hormona peptídica secretada por las células alfa del páncreas, cuya función contrarreguladora principal es elevar la concentración de glucosa en sangre, oponiéndose a los efectos de la insulina (Guyton y Hall, 2011). Su secreción se activa ante la hipoglucemia, actuando principalmente sobre el hígado para estimular la glucogenólisis (degradación del glucógeno) y la gluconeogénesis (formación de glucosa a partir de aminoácidos y lactato), lo que lo

convierte en un potente agente hiperglucemiante (Murray, 2009, ya que es liberado junto con el cortisol y las catecolaminas como parte de la respuesta neuroendocrina al estrés (Guyton y Hall, 2011).

D. Cortisol

Principal hormona glucocorticoide secretada por la glándula adrenal (eje HHA), es un biomarcador crucial del estrés crónico y subagudo en felinos. Su función es esencialmente diabetogénica, ya que estimula la gluconeogénesis hepática e induce resistencia a la insulina en los tejidos periféricos para asegurar el suministro de glucosa al cerebro (Grimm *et al.*, 2013). Por lo tanto, esta hormona se eleva significativamente por el estrés hospitalario y la cirugía, contribuyendo a la hiperglucemia postoperatoria (Koomgun *et al.*, 2025).

E. Catecolaminas

Las catecolaminas (adrenalina y noradrenalina) son cruciales en la hiperglucemia por estrés felino, ya que forman parte de la respuesta aguda del Sistema Nervioso Simpático y estas hormonas actúan como potentes antagonistas de la insulina, promoviendo rápidamente la glucogenólisis y la gluconeogénesis hepática, e inhibiendo la captación de glucosa por los tejidos periféricos (Merk *et al.*, 2018). En gatos, la liberación de noradrenalina está directamente

correlacionada con el manejo y la hiperglucemia aguda (Rand *et al.*, 2002).

4.3.4 Homeostasis sobre los niveles de glucosa

La regulación de la glucosa se logra mediante la interacción finamente coordinada de las hormonas pancreáticas insulina y glucagón. El aumento de glucosa post-ingesta estimula la insulina, la cual promueve la captación periférica de glucosa, fomenta la síntesis de glucógeno para el almacenamiento y suprime la producción hepática de glucosa. En contraste, la caída de la glucemia (ayuno) activa el glucagón, que ejerce efectos opuestos al elevar la producción de glucosa hepática mediante la glucogenólisis y la gluconeogénesis, asegurando un suministro energético constante (Benzadón *et al.*, 2012).

4.3.5 Particularidades metabólicas de los gatos

El gato, como carnívoro obligado, posee un metabolismo singular caracterizado por una tasa de gluconeogénesis constantemente elevada que utiliza aminoácidos como fuente primaria de energía, sin la capacidad de reducir significativamente esta producción y se combina con una limitada capacidad de almacenamiento de glucosa debido a la actividad baja o ausente de la enzima glucocinasa (GK) en el hígado. (Osorio y Cañas 2012).

Es importante notar que, si bien la alta gluconeogénesis es un hecho fisiológico, la investigación reciente ha contextualizado el debate dietético, sugiriendo que, en gatos sanos, los carbohidratos dietéticos no son un factor de riesgo para la hiperglucemia o la resistencia a la

insulina en ayunas, siendo la grasa dietética y el exceso calórico los predictores más fuertes de la obesidad (Godfrey *et al.*, 2025).

4.4 Cambios fisiológicos durante la anestesia y cirugía en gatos

El manejo metabólico durante la anestesia y cirugía en gatos se vuelve particularmente sensible, el estrés al que se enfrentan los gatos ya predispone al organismo a una respuesta metabólica alterada, caracterizada, en modelos agudos, por una regulación al alza de las vías de producción de glucosa y la inhibición de la glucólisis hepática (Liu *et al.*, 2023). Esta condición de base sugiere una homeostasis glucémica precaria, similar a la observada en cabras no nativas que experimentan un significativo estrés metabólico y un aumento de la glucosa plasmática. (Kumar *et al.*, 2024). Al combinar esta vulnerabilidad inherente con el estrés quirúrgico agudo (liberación de cortisol, catecolaminas y uso de anestésicos), se espera que la hiperglucemia perioperatoria en los gatos de este estudio sea más pronunciada o prolongada, ya que la capacidad del hígado para procesar o almacenar la glucosa ya está comprometida por el trauma quirúrgico. Por lo tanto, el monitoreo estricto de la glucemia y el control efectivo del estrés/dolor son esenciales para prevenir complicaciones metabólicas graves en este entorno particular (Kumar *et al.*, 2024).

4.4.1 Efectos anestésicos sobre la glucosa

La anestésica en gatos puede ser una fuente directa de hiperglucemia, sumándose a la respuesta metabólica natural del estrés quirúrgico. Los fármacos agonistas Alfa 2-adrenérgicos pueden causar un aumento en la concentración de glucosa en sangre (Margeti *et al.* 2024). Este efecto se debe a la inhibición directa de la secreción de

insulina por las células beta pancreáticas. Agentes como la ketamina también pueden contribuir indirectamente a la hiperglucemia debido a sus propiedades simpaticomiméticas (Behrend *et al.*, 2018).

4.4.2 Regulación de los niveles de glucosa en cirugía

El estrés quirúrgico y la anestesia tienen efectos únicos sobre los niveles de glucosa en sangre, los cuales, deben ser tomados en consideración para mantener un óptimo nivel glucémico con el objetivo de disminuir la morbilidad, la mortalidad (Sosa *et al.*, 2020). La anestesia a menudo se considera hiperglucémica porque aumenta la respuesta de adrenalina al glucagón, descompensando así al paciente por posibles riesgos quirúrgicos como vasculopatía y trastornos de la coagulación y fibrinolíticos, que pueden provocar trombosis, embolia y morbilidad posoperatoria, lo que resulta en un retraso en la curación e infección, deberían ser normal los valores de glucosa antes de la cirugía que incluye estrategias preoperatorias cuidadosas para evitar hipoglucemia e hiperglucemia que pueden provocar shock, esta relación entre vasculopatía afecta los factores de coagulación y disminuye la actividad fibrinolítica, como el aumento de la fagocitosis y la agregación plaquetaria, junto a la disfunción endotelial y al refuerzo del tono vascular, puede llevar a otras patologías como tromboembolismo (Coppo, 2005).

4.5 Evaluación del glucómetro portátil en la práctica felina.

La medición precisa de la glucemia es crítica. En el entorno clínico veterinario, la utilización de glucómetros portátiles es el método de elección para la monitorización rápida y continua, la validación y precisión de los glucómetros portátiles han demostrado ser confiables para mediciones precisas en felinos, lo que los convierte en una herramienta estándar para la monitorización perioperatoria (Cohen *et al.*, 2006; Zoetis, 2017).

4.5.1 Glucómetros portátiles

El monitoreo preciso de la glucosa en sangre es fundamental en la medicina veterinaria, tanto para el diagnóstico y manejo de patologías metabólicas como para la evaluación de la respuesta fisiológica en el entorno perioperatorio. Aunque los laboratorios de referencia ofrecen mediciones de glucosa de alta precisión (métodos hexoquinasa o glucosa oxidasa), su naturaleza centralizada puede limitar la disponibilidad de resultados en tiempo real en la clínica. Por esta razón, los glucómetros portátiles han ganado una popularidad considerable, ofreciendo la ventaja de resultados rápidos y accesibles en el punto de atención (Gerber 2016; Scott, 2023).

Por lo mismo permiten obtener de forma rápida, rentable y sencilla las concentraciones de glucosa en sangre en pacientes felinos. Dado que los controles de glucosa en sangre se emplean para alterar la porción de insulina y que los cambios inapropiados pueden tener implicaciones potencialmente mortales, la precisión es crucial. Los glucómetros están reemplazando a los analizadores bioquímicos en

situaciones de emergencia. Los PBG humanos se utilizan a menudo en el ámbito veterinario para la toma de decisiones clínicas. Varios estudios han evaluado la precisión de los PBG los resultados han sido variados pero la mayoría se aproxima al conteo esperado (Suchowersky *et al.*, 2021).

Para asegurar la validez de las mediciones de glucosa en pacientes felinos, la evaluación de la precisión de los glucómetros portátiles (POC) es un paso fundamental. Esto se debe a que los glucómetros diseñados para uso humano pueden no ser precisos en gatos debido a diferencias inter-especie en el tamaño y la forma de los eritrocitos, lo que potencialmente sesga las lecturas (Cohen *et al.*, 2006).

4.5.2 Glucómetro CentriVet GK

Es un dispositivo diseñado específicamente para uso veterinario y calibrado por especie mediante chips de codificación. El equipo ha demostrado una alta concordancia con el método de referencia de laboratorio (analizador YSI), de acuerdo con los informes técnicos proporcionados por el fabricante, cumpliendo con los criterios internacionales de exactitud establecidos (Acon Laboratories, 2018). La fiabilidad del sistema se respalda mediante el uso de soluciones de control específicas, las cuales permiten verificar su desempeño analítico. Si bien la disponibilidad de estudios independientes publicados es limitada, investigaciones como la de López *et al.* (2023) avalan su aplicabilidad tanto en el ámbito de la investigación como en la práctica clínica veterinaria.

4.6 Importancia de la toma muestra en ayuno

La fiabilidad de los resultados de glucosa sanguínea en la investigación y la práctica clínica veterinaria depende críticamente de la estandarización de la fase preanalítica, siendo el ayuno un componente esencial por lo tanto la toma de muestra en ayuno garantiza que la medición de glucosa refleje el estado metabólico basal del organismo, eliminando la variabilidad inherente a la hiperglucemia postprandial, la cual podría enmascarar estados de hipoglucemia o llevar a interpretaciones erróneas de una posible hiperglucemia patológica (Gerber, 2016). Además, el ayuno previene la lipemia postprandial, una condición que podría interferir con la precisión de los análisis de laboratorio al causar turbidez en la muestra (Stockham y Scott, 2008).

Cuando se toma una muestra de sangre para análisis, se recomienda que el propietario mantenga al paciente en ayunas, lo que implica que no debe comer ni beber nada antes del muestreo y el índice glucémico (IG) constituye una clasificación de los alimentos basada en la respuesta de la glucosa sanguínea posprandial. Dicho índice mide el aumento del azúcar en sangre después del consumo de un alimento o comida, en comparación con un alimento de referencia (Johnson *et al.*, 2016).

4.7 Importancia de la esterilización quirúrgica en gatos

4.7.1 Fisiología reproductiva

Se considera que las gatas domésticas presentan un ciclo poliestral estacional, con ovulación inducida. Durante la época reproductiva, y en condiciones de fotoperiodos largos, las hembras pueden experimentar cambios fisiológicos cíclicos, con intervalos entre

estros de 14 a 19 días. Debido a las diferencias en la fisiología reproductiva de esta especie en comparación con otros animales, además si está en época de reproducción, también entrará en celo 4 semanas después del nacimiento de sus crías igualmente si hay un aborto espontáneo, volverá a entrar en celo después de 4-6 días y abre la posibilidad de una nueva gestación (Monsterrat.,2015).

4.7.2 Esterilización en gatos

La esterilización quirúrgica se puede realizar de dos formas: total o parcial, en el caso de las hembras, la ovariectomía (OVH) consiste en la extirpación de los ovarios y todo el útero y en los machos, la orquiectomía implica la extirpación de los testículos ambos procedimientos se consideran métodos completos e irreversibles (Rojas, 2017). La esterilización o castración de gatos domésticos después de los 6 meses de edad y antes del año es una recomendación que se basa en los beneficios conocidos de la esterilización y la falta de evidencia de efectos nocivos relacionados con la edad en que se realiza la intervención ya que en esta edad ya se alcanza a la madurez sexual (*American Association of Feline Practitioners, 2020*).

4.7.3 Efectos sistémicos del proceso quirúrgico

En la especie felina los efectos a estas alteraciones quirúrgicas son particularmente notables, y la hiperglucemia es un hallazgo común tras la anestesia y el dolor al inhibir directamente la secreción de insulina pancreática sumándose a la respuesta de estrés quirúrgico (Sleebs *et al.*, 2019) .generando así un proceso inflamatorio generado por la incisión quirúrgica que libera mediadores inflamatorios,

como las citocinas proinflamatorias IL-6y TNF y estos mediadores contribuyen a perpetuar la resistencia a la insulina en el período postoperatorio, manteniendo la glucemia elevada (Sosa, 2020). Por lo tanto, el manejo inadecuado del dolor postquirúrgico prolonga la respuesta inflamatoria y, consecuentemente, la hiperglucemia.

4.8 Manejo y preparación del paciente (gatos)

4.8.1 Manejo

En los consultorios veterinarios, existen factores que generan estrés para los gatos, tales como la cercanía o interacción con otros animales, personas desconocidas, olores, sonidos, luces y superficies que no son de agrado para ellos y que pueden conllevar a cambios en la conducta del animal, debido a que el felino puede presentar somnolencia, respuestas agresivas e incrementar su nivel de estrés. (Laverde, 2021). Por tal motivo, se abre paso a la idea de un Manejo *Catfriendly* denominado *Cat Friendly Practice* (CFP) o prácticas amigables con los felinos, las cuales se basan en la atención de las necesidades y comportamientos de los felinos a fin de minimizar su estrés al realizar visitas a una clínica veterinaria o al incorporarlos a un entorno que no sea el habitual (Scattone, 2022). Esto sería importante a la hora de la toma de muestra reducir el estrés lo más posible y no varíe.

4.8.2 Exámenes de hemograma prequirúrgicos

El hemograma, también conocido como cuadro hemático, biometría hemática o recuento de células sanguíneas es una de las pruebas más solicitadas al laboratorio clínico y uno de los estudios que más información aporta al médico sobre la homeostasis de un individuo.

A través del tiempo, el hemograma ha sido objeto de múltiples modificaciones en cuanto a los parámetros que lo componen, la forma de obtenerlos, los grados de precisión y de exactitud y la manera de interpretarlo. Para una mejor utilización de los parámetros que el hemograma aporta es de vital importancia conocer el desarrollo que ha acompañado a la prueba y el laboratorio clínico debe permanecer atento al desarrollo tecnológico para incorporar los aspectos de mayor relevancia desde el punto de vista clínico, como una herramienta de rutina que le permita tener pruebas cada vez más exactas, más precisas a un costo razonable y, sobre todo, de mayor utilidad clínica (Campuzano, 2007).

4.8.3 Preparación del paciente para cirugía

La preparación del paciente para cirugía en gatos es un proceso crucial para garantizar una intervención exitosa y una pronta recuperación.

A. Evaluación inicial

- Realiza una evaluación completa del paciente antes de la cirugía, incluyendo pruebas de laboratorio.
- Paciente esté en ayunas de comida y agua.

B. Anestesia

El acto anestésico es evitar el dolor producido por las diferentes maniobras, relajar la musculatura para facilitarlas y por último desconectar al paciente mediante diferentes grados de depresión del sistema nervioso central (SNC). Esto

es lo que se conoce como anestesia balanceada. No obstante, el impacto que producen sobre el organismo tanto las drogas anestésicas como el procedimiento impartido provoca importantes cambios. Se considera indispensable evitar al máximo este desbalance a fin de evitar trastornos sobre los sistemas y funciones vitales del organismo. Hay un protocolo para cada paciente entre docenas y elegir de acuerdo con las necesidades del paciente (Sierra, 2022).

La importancia de la valoración preanestésica radica en que la mayoría de las complicaciones son previsibles y en gran número evitables, existe a la actualidad un consenso previo o lineamiento en medicina veterinaria, que recomiende cuál sería el estudio pre quirúrgico ideal a partir de un profundo análisis de la evidencia actual, hacer notar la importancia de conocer de manera completa el estado y función cardiovascular de un paciente previo a un procedimiento anestésico quirúrgico, haciendo hincapié en la intención de minimizar los riesgos de complicaciones operatorias (Graziano *et al.*, 2020).

- Utilizar técnicas de anestesia adecuadas y monitorea constantemente al paciente durante la cirugía.
- Emplea tecnología como la monitorización de la anestesia y equipos de rayos X o ecografía (Graziano *et al.*, 2020).

C. Intraoperatorio

El objetivo principal en la fase intraoperatoria es mantener una profundidad anestésica adecuada con el mínimo impacto sistémico. Los parámetros esenciales a monitorear continuamente incluyen la frecuencia cardíaca, la frecuencia respiratoria, la saturación de oxígeno y la presión arterial (sistólica, diastólica o media), dada la alta incidencia de hipotensión en la especie felina bajo anestesia. La capnografía es fundamental para evaluar la ventilación alveolar y detectar hipoventilación, una complicación común en felinos (Muir *et al.*, 2020).

D. Post quirúrgico

En el área de recuperación postoperatorio se ubican todos los pacientes que se localizan a la expectativa de un diagnóstico, recuperación o tratamiento. Durante este tiempo el equipo de la clínica proporciona a sus pacientes todo lo necesario para su pronta recuperación, y para que su estancia en la clínica sea lo más confortable, poniendo a su alcance una monitorización continua y utilización de equipos altamente especializados (Cañon, 2019).

4.9 Los niveles normales de glucosa en gatos

El valor normal de glucosa en un gato sano es entre 80 a 120 mg/dl esta especie es “simpáticoadrenal”, por lo tanto, pueden desencadenar

hiperglucemias incitadas por el estrés y que pueden confundirse con diabetes. Por estas variaciones es importante un control más que en otras especies (Brusa, 2005).

Diversos estudios discrepan sobre los valores normales de glucosa, por ejemplo, Espinoza (2022), realizado a 2250 msnm, reportó un rango de 86 a 131 mg/dl. Dicho estudio no solo midió la glucosa, sino también otros parámetros como el hemograma y la bioquímica sanguínea. Por otro lado, Guaman (2022), en una altitud similar y limitándose a gatos machos en el mismo país, encontró un rango de 90 a 129 mg/dl.

4.10 Relación entre glucosa y pronóstico quirúrgico

La regulación de la glucosa involucra un equilibrio delicado entre las hormonas que la promueven (glucagón, catecolaminas, cortisol) y la que la reduce (insulina) y gatos domésticos poseen una particularidad metabólica que los hace excepcionalmente vulnerables a la hiperglucemia transitoria o hiperglucemia por estrés, los gatos son notoriamente a un aumento rápido de la glucosa que puede simular la diabetes mellitus (Feldman y Nelson, 2015). La respuesta fisiológica se desencadena por el miedo, la ansiedad o la manipulación clínica, el estrés agudo se ha asociado con un aumento en las concentraciones de lactato y norepinefrina, que son subproductos de la intensa actividad muscular y la activación del sistema nervioso simpático, lo cual impulsa la gluconeogénesis hepática (Rand *et al.*, 2002).

En la clínica la necesidad de minimizar el estrés mediante técnicas *Cat Friendly* se ha confirmado, ya que se ha demostrado que la hiperglucemia transitoria está directamente correlacionada con puntuaciones elevadas de

estrés conductual (Koomgun *et al.*, 2025). Por consiguiente, el trauma quirúrgico y anestésico amplifica esta vulnerabilidad, desencadenando una compleja respuesta neuroendocrina e inflamatoria (Grimm *et al.*, 2013). Adicionalmente, el protocolo anestésico elegido puede contribuir activamente a una hiperglucemia significativa al inhibir directamente la secreción de insulina por las células beta pancreáticas (Sleebs *et al.*, 2019). A su vez, el trauma quirúrgico y el dolor liberan catecolaminas y cortisol, que promueven la glucogenólisis y la resistencia a la insulina, sumándose al efecto farmacológico (Sosa, 2020)

4.10.1 Importancia clínica del monitoreo glucémico

El monitoreo de la glucosa en el periodo perioperatorio es de crucial importancia clínica en gatos, ya que la glucemia funciona como un marcador biológico objetivo de la magnitud del estrés sistémico y la respuesta hormonal (Grimm *et al.*, 2013). La monitorización constante permite cuantificar la desregulación metabólica y diferenciar la hiperglucemia transitoria inducida por estrés, cuyo grado constituye un predictor del nivel de estrés conductual (Koomgun *et al.*, 2025). Además, su medición guía las decisiones clínicas y una elevación excesiva postquirúrgica puede indicar un manejo del dolor deficiente o descompensación, lo cual es un factor que contribuye a un peor pronóstico y un mayor riesgo de infección o retraso en la cicatrización (sosa., 2020)

4.11 Fisiopatología de la disglucemia en gatos

4.11.1 Hiperglucemia

La hiperglucemia se define como la elevación de la concentración de glucosa plasmática por encima del límite superior del rango de referencia normal en gatos, la hiperglucemia es frecuentemente de origen fisiológico por estrés. Esta se desencadena por la activación del Eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) y el Sistema Nervioso Simpático (SNS) ante estímulos estresores (manejo, contención, cirugía) (Grimm *et al.*, 2013). La respuesta se basa en la liberación de hormonas contrarreguladoras principalmente catecolaminas y cortisol que promueven intensamente la gluconeogénesis hepática e inducen resistencia periférica a la insulina (Feldman y Nelson, 2015).

La hiperglucemia postoperatoria es un factor de riesgo que exacerba la morbilidad, ya que compromete la función inmunológica, aumentando la susceptibilidad a infecciones de herida quirúrgica y septicemia, además de retardar la cicatrización (Sosa, 2020). La contribución farmacológica del protocolo anestésico, puede amplificar esta respuesta al inhibir la secreción de insulina (Sleebs *et al.*, 2019).

4.11.2 Hipoglucemia

La hipoglucemia se caracteriza por una concentración de glucosa plasmática inferior al umbral crítico, comprometiendo la función metabólica cerebral que depende de la glucosa, por lo que una caída crítica provoca neuroglucopenia y disfunción del sistema nervioso central, manifestándose como debilidad, convulsiones y riesgo de daño cerebral irreversible (García *et al.*, 2020).

La causa subyacente radica en la descompensación entre la producción y el consumo de glucosa. El organismo intenta contrarrestar esto mediante la liberación de glucagón por las células alfa pancreáticas, que estimula la glucogenólisis y la gluconeogénesis hepática para elevar los niveles de glucosa (Benzadón *et al.*, 2012; Guyton y Hall, 2011). Las causas incluyen fallas en la producción hepática o exceso de insulina exógena o endógena.

4.11.3 Implicancias de la hipoglucemia o hiperglucemia en la recuperación anestésica

La presencia de disglucemia (niveles anormales de glucosa) durante el periodo perioperatorio tiene serias implicaciones para la recuperación anestésica y el pronóstico del gato. Una hiperglucemia severa o sostenida se asocia con un mayor riesgo de infecciones de la herida quirúrgica debido al deterioro de la función inmunológica, y puede retrasar la cicatrización (Sosa., 2020). Además, si la glucosa supera el umbral renal, puede causar diuresis osmótica, resultando en deshidratación y desequilibrios electrolíticos que complican la estabilidad cardiovascular y la recuperación (Merk.,2018). Por otro lado, la hipoglucemia, aunque rara en felinos adultos sanos, es una emergencia crítica en pacientes comprometidos, ya que la neuroglucopenia resultante provoca debilidad, convulsiones y puede conducir a daño cerebral irreversible,por consiguiente, la monitorización continua de la glucemia es indispensable para identificar estos riesgos de forma temprana, permitiendo intervenciones inmediatas que mejoren la seguridad y el pronóstico del paciente felino.(Garcia *et al.*, 2019)

4.11.4 Glucemia como indicador metabólico de respuesta al estrés quirúrgico.

La glucemia postoperatoria es un indicador metabólico objetivo y esencial que cuantifica la intensidad de la respuesta sistémica del organismo al trauma quirúrgico y anestésico. La magnitud de la hiperglucemia es la manifestación directa del impulso hipermetabólico generado por la activación del Eje hipotalámico-hipofisario-adrenal HHA y el Sistema Nervioso Simpático SNS (Grimm *et al.*, 2013). Un aumento significativo de la glucosa indica que el paciente experimentó un nivel de estrés quirúrgico alto, lo que requiere una evaluación de la eficacia de la analgesia, además de medir el impacto del trauma, la glucemia permite cuantificar el efecto hiperglucemiante de los fármacos (Sleebs *et al.*, 2019).

4.12 Valoración de la glucosa en gatos.

Tabla 1.

Valoración de glucosa en gatos

CONDICIÓN GLUCÉMICA	RANGO APROXIMADO (mg/dL)	CONSIDERACIONES CLAVE	AUTORES
Normo glucemia	60 - 120 (en ayuno)	Nivel basal en gatos sanos, en ayuno y sin estrés. Es el rango objetivo para mantener la homeostasis.	(Brusa, 2005)
Hipoglucemia	< 60 mg/dl	Niveles bajos de glucosa que pueden causar signos clínicos como letargo, temblores, ataxia o convulsiones. Requiere intervención inmediata.	(Chang y Willis 2023)
Hiperglucemia	> 120 (en ayuno)	Por Estrés: Frecuente en gatos (>120 mg/dL a menudo >150-200 mg/dL). No siempre indica diabetes.>Patológica (Diabetes): > 250-280 mg/dL de forma persistente y con signos clínicos.	(Rand <i>et al.</i> , 2002); (Behrend <i>et al.</i> , 2018)
Glucosa en Altitud (> 2000 msnm)	86 a 131 mg/dl y 90 a 129 mg/dl		(Espinoza G. 2022)(Guama n. 2022)

Nota: los niveles de glucosas pueden variar según los autores y depende donde se realizaron los estudios.

4.14 Edad adecuada para la esterilización en gatos

En un estudio se evaluó la proporción de gatos castrados a edades tempranas y los datos que se obtuvieron a partir de cuestionarios completados por los propietarios, establecieron un rango entre gatos de 6,5 a 7 meses de edad y también se consideró la demografía y el estilo de vida para determinar su posible asociación y esto sugiere que los beneficios adicionales de la castración incluyen la reducción de comportamientos indeseables para los propietarios, como la reducción del comportamientos sexuales (Welsh *et al.*, 2013).

En las últimas décadas, la edad recomendada para la esterilización en hembras (ovariohisterectomía) ha cambiado la edad recomendada para la esterilización, antes era después de que la gata tuviera una camada, luego cambió al primer ciclo de celo y es más conveniente a los 6 meses de edad o más esto dado que los gatos alcanzan la madurez sexual alrededor de los 5 meses de edad, una de las ventajas de este procedimiento quirúrgico es reducir incidencia de neoplasia mamaria, la extirpación de los ovarios y el útero prevendría la piometra, neoplasia ovárica, aunque no hay una edad límite; se recomienda antes del año de edad tanto para macho y hembra; muchos dueños lo requieren así según encuestas de otros estudios (Hayes *et al.*, 2021).

4.15 Antecedentes

4.15.1 Antecedentes internacionales

Koomgun *et al.* (2025) realizaron un estudio reciente sobre la influencia del estrés hospitalario en gatos sanos, con el objetivo de determinar el período óptimo de aclimatación necesario para obtener mediciones confiables de glucosa sanguínea. Mediante un diseño comparativo aplicado a 10 felinos, se evaluaron variables metabólicas (glucosa y cortisol) y conductuales tanto en el entorno domiciliario como en el hospitalario. Los resultados evidenciaron que el estrés hospitalario indujo una hiperglucemia transitoria y significativa, estrechamente correlacionada con niveles elevados de cortisol ($p < 0,001$). Se concluyó que el tiempo aproximado requerido para la recuperación de la euglucemia fue de 6 horas, lo que confirma que la hiperglucemia inducida por estrés constituye una complicación clínica relevante y resalta la necesidad de protocolos estrictos de manejo para la obtención de valores basales confiables en el período perioperatorio.

Guerrero *et al.* (2023) evaluaron los niveles de glucosa preprandial, posprandial y de hemoglobina glicosilada como indicadores del funcionamiento pancreático en gatos machos castrados y enteros, con edades comprendidas entre los 3 y 7 años. El estudio empleó un muestreo por conveniencia e incluyó un total de 20 felinos distribuidos equitativamente entre ambos grupos. Los resultados mostraron que el promedio de glucosa preprandial fue de 83,1 mg/dL en gatos castrados y de 80,3 mg/dL en gatos no castrados, mientras que los valores

posprandiales fueron de 89,6 mg/dL en felinos castrados y de 91,8 mg/dL en felinos enteros, evidenciando diferencias mínimas y valores dentro de rangos fisiológicos normales.

Guamán (2022) determinó valores referenciales de hemograma y bioquímica sanguínea, incluyendo la glucosa, en una población de 100 gatos aparentemente sanos. El estudio estableció 20 parámetros de química sanguínea y reportó valores de glucosa comprendidos entre 90,16 mg/dL y 129,52 mg/dL, considerando como rango de referencia 67–168 mg/dL. El autor concluyó que la altitud influye de manera significativa en los niveles de glucosa.

Barrios (2019) llevó a cabo un estudio experimental con el objetivo de evaluar el efecto de la cirugía sobre el perfil bioquímico sanguíneo — urea, creatinina, glucosa y bilirrubina— para estimar la importancia del examen de bioquímica sanguínea en el período preoperatorio. Para ello, se obtuvieron muestras de sangre de la vena cefálica en 50 caninos. Los resultados evidenciaron que el valor promedio de glucosa en el preoperatorio fue de 98,70 mg/dL, mientras que en el postoperatorio se incrementó a 183,06 mg/dL, superando los valores de referencia establecidos (70–110 mg/dL), lo que confirma el impacto significativo del estrés quirúrgico sobre la glucemia

4.15.2 Antecedentes nacionales

Herencia (2024) realizó un estudio con el objetivo de determinar los parámetros hematológicos en gatos domésticos (*Felis catus*) que habitan en el Altiplano. La investigación evaluó doce parámetros

hematológicos en una muestra de 46 felinos, considerando que los mamíferos que viven en zonas de gran altitud enfrentan desafíos fisiológicos derivados de la hipoxia hipobárica. Los resultados evidenciaron que los valores hematológicos en gatos del Altiplano son comparables a los reportados a nivel del mar y que el sexo no ejerce una influencia significativa sobre dichas variables. Este hallazgo contrasta con la eritrocitosis marcada descrita en otras especies, lo que sugiere la existencia de mecanismos adaptativos particulares en el gato para el manejo de la hipoxia, que no se manifiestan necesariamente mediante un incremento sustancial del hematocrito.

García (2019) llevó a cabo un estudio con la finalidad de determinar los cambios en los niveles de glucosa sanguínea prequirúrgica y postquirúrgica en caninos mayores de un año sometidos a orquiectomía escrotal. El estudio incluyó a 20 pacientes caninos, sin distinción de raza, en quienes se realizó un análisis descriptivo de la glicemia antes y después del procedimiento quirúrgico. Para el análisis estadístico se empleó la prueba *t de Student*, un coeficiente de correlación entre los valores pre y postquirúrgicos, así como un modelo lineal generalizado, considerando la glicemia como variable dependiente y la raza y edad como variables predictoras. Los resultados mostraron que en el 90 % de los casos los niveles de glicemia postquirúrgicos fueron superiores a los prequirúrgicos, mientras que en el 10 % restante no se evidenciaron cambios significativos.

Huayhualla (2018) desarrolló un estudio experimental con el objetivo de determinar la variación de los niveles de glucosa sérica en procesos quirúrgicos de esterilización en felinos. La investigación incluyó a 30 gatos, machos y hembras, atendidos en la Clínica de la Universidad Ricardo Palma y en una veterinaria privada de la ciudad de Lima. La glucosa fue medida antes y después de la ovariectomía y castración mediante un glucómetro *Accu-Chek Performa Nano*. Los resultados indicaron que, en la etapa prequirúrgica, el 90 % de los felinos presentó valores normoglucémicos y el 10 % hiperglucemia; mientras que en la etapa postquirúrgica el 59 % desarrolló hiperglucemia, el 43 % mantuvo valores normales y el 3 % presentó hipoglucemia, evidenciando un incremento significativo de la glucosa asociado al estrés quirúrgico.

Ramos (2018) realizó un estudio con el objetivo de medir los niveles de glucosa pre y postquirúrgicos en perras sometidas a ovariectomía, en la Sala de Cirugía de Animales Menores de la Universidad Ricardo Palma y en una clínica veterinaria privada. Se evaluaron 25 pacientes caninos de sexo hembra, a quienes se les determinó la glucemia en dos etapas del procedimiento quirúrgico utilizando un glucómetro de uso humano, considerando además dos grupos de cirujanos (médico veterinario y estudiantes). El análisis de los datos se efectuó mediante los programas SPSS y Microsoft Excel. En los procedimientos realizados por médicos veterinarios, se observó que en la etapa prequirúrgica el 94 % de los pacientes presentó valores normales y el 6 % hiperglucemia, mientras que en la etapa

postquirúrgica el 88 % desarrolló hiperglucemia. En los procedimientos realizados por estudiantes, el 86 % de los pacientes presentó valores normales en la etapa prequirúrgica y el 14 % hiperglucemia; sin embargo, en la etapa postquirúrgica el 100 % de los pacientes evidenció hiperglucemia, resaltando la influencia del estrés quirúrgico y del tiempo operatorio sobre la respuesta glucémica.

V. HIPÓTESIS

Los niveles de glucosa varían al pre y post cirugía de esterilización en gatos (*Felis Catus*) en machos y hembras.

VI. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

6.1 Lugar de estudio

El trabajo de investigación se realizó en el departamento de Cusco, distrito de San Sebastián ubicado a una altitud de 3295 m.s.n.m (INEI,2022) con temperatura promedio anual de 12–15°C y presión barométrica de 680 mmHg. (SENAMHI, 2021) en la clínica veterinaria “Pet’s Salud”

6.2 Tipo y diseño de estudio

El presente estudio tiene un enfoque cuasi-experimental con medidas repetidas, ya que se analizó el nivel de glucosa en los mismos pacientes antes y después de la cirugía.

El diseño del estudio, observacional y tiene un carácter longitudinal, ya que se lleva a cabo el seguimiento en dos momentos diferentes del mismo grupo.

6.3 Unidad de análisis

Gatos del estudio

6.4 Periodo de ejecución del estudio

Entre los meses de setiembre del 2024 a junio del 2025.

6.5 Población y muestra

6.5.1 Población

La población objetivo de este estudio estuvo conformada por gatos domésticos (*Felis Catus*), machos y hembras, que acudieron a la clínica veterinaria “Pet's Salud” voluntariamente con sus dueños para el procedimiento quirúrgico de la esterilización. La población de referencia para el cálculo de la muestra se basó en los registros del software

veterinario del mes de enero a diciembre de 2023, que indicaron un total de 236 pacientes felinos atendidos.

6.5.2 Muestra

La fórmula para calcular el tamaño de la muestra cuando se conoce o se supone la desviación estándar de la población es:

$$n = \frac{N\sigma^2 Z_{\alpha}^2}{e^2(N-1) + \sigma^2 Z_{\alpha}^2}$$

Donde:

n = tamaño de la muestra

N = tamaño de la población (236 pacientes)

Z = valor de la distribución normal para un nivel de confianza del 95% (1.96)

σ = desviación estándar estimada (11.83 mg/dL)

e = error muestral permitido (4.5 mg/dL)

Sustituyendo los valores:

$$\begin{aligned} n &= \frac{236(1.96)^2(11.83)^2}{(236-1)(4.5)^2 + (1.96)^2(11.83)^2} \\ &= 23.94 \approx 24 \end{aligned}$$

n = 23.94

n = 24 Por tanto, el tamaño muestral calculado fue de 24 gatos.

- El valor de la desviación estándar (σ) de la población, se utilizó el valor 11.83 (Guaman, 2022) fue obtenido de un estudio previo con características clínicas similares, ajustado al contexto

biológico de la presente investigación, a fin de mantener la validez externa

- El límite aceptable de error muestral 4.5 mg/dL se selecciona para garantizar una alta precisión metodológica, dada la volatilidad del parámetro. La glucemia felina, es extremadamente sensible al estrés, con la capacidad de elevarse significativamente ante la manipulación clínica, un fenómeno que puede confundir el diagnóstico (Merk ,2018). Un error tan pequeño asegura que cualquier variación significativa detectada entre la glucemia pre y postoperatoria (T1-T0) sea atribuible al estrés quirúrgico-anestésico y no a la variabilidad biológica intrínseca o a la falta de precisión del muestreo. Este rigor es esencial al usar dispositivos POCT (glucómetros portátiles) en felinos, cuya precisión debe ser rigurosamente verificada, especialmente en rangos altos de glucosa (Vizcarra, 2019), garantizando que la muestra calculada sea adecuada para capturar la respuesta hiperglucémica real

6.6 Criterios de selección

Los criterios utilizados para la selección de los felinos participantes en el estudio fueron los siguientes:

6.6.1. Criterios de inclusión:

- Gatos aparentemente sanos, confirmados mediante un examen clínico (Anexo 6) y análisis sanguíneos preoperatorios hemograma

(anexo 7) de edades comprendidas entre los 7 meses y 1 año de vida.

- Clasificación del estado físico según la *American Society of Anesthesiologists* (ASA) I o II, lo que indica un riesgo anestésico mínimo o leve para el paciente (Yevenes *et al.*, 2022).
- Contar con el consentimiento firmado por parte del propietario para su participación en la investigación (Anexo 3).
- Gatos con ayuno previo, indicado al propietario un día antes de la cirugía

6.6.2. Criterios de exclusión:

- Gatos con patologías preexistentes.
- Gatos provenientes de regiones geográficas que no fueran de la ciudad de Cusco.
- Gatos con historial de administración reciente de fármacos que pudieran influir directamente en el metabolismo de la glucosa.
- Gatas hembras que estén preñadas o en celo.

6.7 Materiales

6.7.1 Materiales de laboratorio y clínicos

- Agujas hipodérmicas estériles (calibre 23G).
- Alcohol etílico al 70%.
- Guantes de látex estériles y no estériles.
- Algodón.

- Tubos de recolección de sangre con anticoagulante EDTA (0.25 ml).
- Catéteres intravenosos (22G o 24G)
- Equipo de venoclisis y volutrol
- Suero fisiológico (Lactato de Ringer)
- Materiales estándar para asepsia y antisepsia quirúrgica (clorhexidina, alcohol).
- Material quirúrgico completo para procedimientos de esterilización.

6.7.2 Fármacos

A. Anestésicos

- *Xilazina* (0.25 mg/Kg)
- *Ketamina* (5 mg/Kg)
- *Propofol* (2.5 mg/Kg)

B. Antibióticos:

- Amoxicilina 25 mg/kg

C. Analgésicos:

- Metamizol 10 mg/kg

D. Antiinflamatorios:

- Dexametasona 0.5 mg/kg

6.7.3 Muestras biológicas

- Sangre entera.

6.7.4 Equipos y software

- Glucómetro portátil CentriVet con sus tiras reactivas compatibles.
(validación y calibración)(Acon laboratories 2018)
- Laptop
- Software veterinario VetPraxis para la gestión de historias clínicas y obtención de estadísticas de población.
- Equipos de monitorización
- Fuente de oxígeno: equipo portátil

6.8 Metodología descriptiva detallada

Los pacientes ingresados en el estudio para la determinación de niveles de glucosa en el pre y post cirugía en gatos fueron identificados y seleccionados según criterios de inclusión y exclusión antes mencionados, se hizo el mismo manejo en todos los pacientes, observa en la Tabla 2.

Tabla 2.
Distribución de gatos por sexo, edad y peso

Sexo	Nº de pacientes	Edad $\bar{x}$ (meses)	Peso $\bar{x}$ (kg)
Machos	12	8.9	3.1
Hembras	15	9.1	2.7
Total	27		

6.8.1 Procedimientos de recolección de datos

La información y las muestras se recolectaron siguiendo un protocolo estandarizado, asegurando la uniformidad en el manejo de cada paciente. Se utilizaron fichas de autorización quirúrgica (Anexo 1),

fichas de datos del paciente (Anexo 2) y el consentimiento informado del propietario (Anexo 3) para la documentación exhaustiva. El software veterinario sirvió como herramienta principal para la gestión de la historia clínica.

- Examen clínico: a todos los pacientes se le hizo examen clínico (anexo 2) como temperatura, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria, tiempo de llenado capilar (anexo 6)
- Ayuno: Se verificó el cumplimiento del ayuno previo (instruido el día anterior al propietario) en todos los gatos.
- Manejo estandarizado (*Cat Friendly*): El manejo estandarizado incluyó jaulas cubiertas en sala de espera para evitar estrés visual y auditivo y en el consultorio con superficie antideslizante y mantas, durante la contención se aplicó sujeción mínima.

Se aplicaron estas técnicas de manejo en todos los gatos al ingreso a la clínica. El objetivo fue minimizar el estrés del animal durante la manipulación y la toma de muestras, lo cual es una medida metodológica estricta para evitar que la hiperglucemia se deba al miedo clínico y no a la cirugía.

- Medición basal (Glucosa): La primera medición de glucosa (se realizó por punción del pabellón auricular con el glucómetro CentriVet, antes de la premedicación anestésica, asegurando la obtención del valor basal prequirúrgico.

- **Canalización:** La canalización de la vena cefálica y la toma de muestra para el hemograma se realizaron después de la toma de muestra, utilizando la misma técnica en todos los pacientes para mantener la uniformidad.

A. Primera etapa: Evaluación preoperatoria.

Manejo del paciente al ingreso a la clínica, se implementaron técnicas de manejo "*Cat Friendly*" en todos los gatos con la colaboración activa de los propietarios, tal como se observa en la figura 1. El objetivo fue minimizar el estrés del animal durante la manipulación y la toma de muestras, lo cual es crítico para evitar alteraciones en los niveles de glucosa.

Figura 1.

Manejo del paciente gato



Nota. El manejo de pacientes para la toma de muestra (1a) y en la imagen 1b se localiza el pabellón auricular para la toma de muestra de sangre.

Este procedimiento garantiza una cuantificación rápida y precisa de la glucosa basal, al tiempo que minimiza el estrés por manipulación, asegurando que la medición sea lo más

representativa posible del estado metabólico del gato antes de la anestesia.

Procedimiento de determinación de glucosa en sangre:

- Se Preparo el equipo (glucómetro) con una tira reactiva insertada y una aguja estéril nueva.
- Se seleccionó la zona de punción, que es el pabellón auricular para la toma de muestra.
- Se desinfectó la zona seleccionada con alcohol al 70%
- Se insertó una tira reactiva en el puerto del medidor y esto encendió la pantalla, el medidor emitió una alarma, mostrando que se colocó correctamente
- La tira reactiva parpadea y el ícono de la gota de sangre indicó que la tira se insertó correctamente y el medidor está listo para la muestra de sangre (si el medidor no se enciende, la tira reactiva no está insertada correctamente).
- Se realizó la punción en la zona desinfectada del pabellón auricular con la aguja estéril nueva.
- Se esperó la formación de una gota de sangre para colocarla en la punta de la tira reactiva.
- El glucómetro emitió una alarma, indicando que la medición ha comenzado.

- Inicia una cuenta regresiva de 5 a 1 y en un lapso de 2 a 3 segundos se observa el resultado.
- Una vez completada la medición, emitió una alarma.
- Se desecho todas las muestras de sangre y materiales utilizados con extremo cuidado (Acon Laboratories 2018).

Figura 2.

Toma de muestra y medición de la glucosa preoperatoria



Nota. Toma de muestra de sangre en gatos (2a). Medición de glucosa con glucómetro portátil (2b)

Con el mismo manejo en la etapa de medición basal de la glucosa, se procedió a la canalización intravenosa del paciente.y también se obtuvo una muestra de sangre (vena cefálica) para la realización del hemograma completo. La sangre se recolectó en un tubo con anticoagulante EDTA (0.25 mL) y se procesó de inmediato en el equipo de hemograma (Genvet VH20).

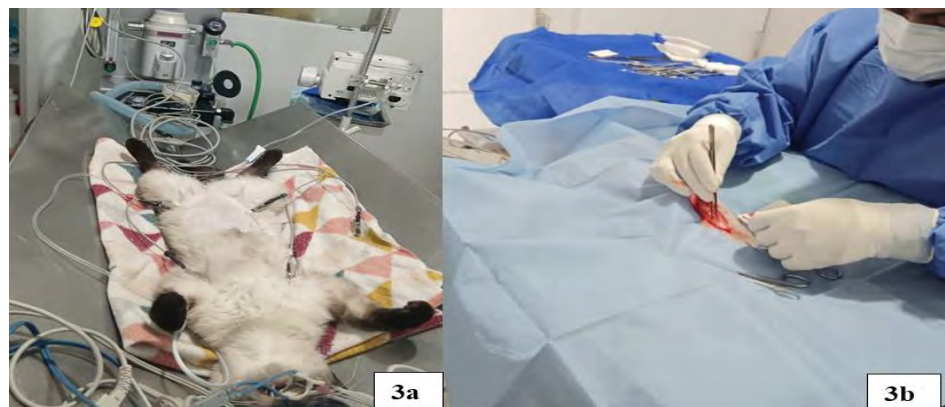
B. Segunda etapa: Manejo prequirúrgico y anestesia:

Los pacientes, fueron preparados para el procedimiento quirúrgico. No se administró ninguna medicación sedante o

preanestésica adicional a la incluida en el protocolo estándar para evitar posibles influencias en los niveles de glucosa previos a la toma de la muestra postcirugía. Para la anestesia del paciente y la uniformidad del estudio, se aplicó un protocolo de Anestesia Total Intravenosa (TIVA), siguiendo el mismo protocolo en todos los pacientes; (Dormi-Xyl®) Xilazina (0.25 mg/Kg) y (Ket-A-100®) Ketamina (5 mg/Kg) y para el mantenimiento: (NIRFOL)Propofol (2.5 mg/Kg) con dosis adicionales según la profundidad anestésica requerida, Durante la cirugía, los pacientes fueron monitorizados de forma continua (figura 3) con soporte de oxígeno 0.5 L/minuto, durante el procedimiento quirúrgico que duró la anestesia.

Figura 3.

Preoperatorio e intraoperatorio en paciente monitorizado



Nota. Monitorización constante del paciente bajo anestesia (3a) y se muestra el procedimiento quirúrgico de esterilización felina (3b).

C. Tercera etapa: evaluación postoperatoria

- Traslado y monitorización postquirúrgica: una vez finalizada la cirugía, se trasladó a todos los pacientes a un área de recuperación en esta área, se procedió a monitorizar de forma continua su despertar y estabilización fisiológica hasta que alcanzaron un estado de conciencia inicial. Se aplicó soporte térmico activo para evitar la hipotermia y se vigiló la recuperación de los reflejos vitales.
- Momento estandarizado de la medición: La segunda muestra de glucosa se obtuvo de forma estricta al despertar en todos los pacientes, posteriores a la finalización de la cirugía. La medición se realizó durante la fase de despertar inicial del paciente (aún bajo sedación residual), aproximadamente 1 hora después de la cirugía y antes de que estuviera completamente consciente y este tiempo estandarizado busca capturar el pico de la respuesta hiperglucémica aguda.
- Control de variables de confusión: La toma de la muestra se realizó antes de la administración de cualquier medicación postquirúrgica (analgésicos, antibióticos o antiinflamatorios). Esta secuencia es crucial para aislar la variable de estudio, asegurando que el nivel de glucosa medido sea una consecuencia directa del trauma quirúrgico y anestésico.

- Técnica de la muestra: Para el análisis del nivel de glucosa postcirugía, se obtuvo la segunda muestra de sangre mediante punción directa en el pabellón auricular.

Tabla 3*Fases de las etapas prequirúrgico, anestesia y cirugía, post quirúrgico*

FASE	ETAPA / PROCEDIMIENTO CLAVE	MOMENTO DE LA MEDICIÓN	CONTROL DE VARIABLES / FACTOR DE RIESGO
I. Prequirúrgica	Cribado y Consentimiento: (Gatos ASA I/II, 7 a meses- 1 año, oriundos de Cusco).		Contexto: Altitud (Hipoxia Crónica).
Prequirúrgica	A. Manejo Cat Friendly al ingreso.		Minimización del Estrés Conductual.
Control de glucosa	B. Toma de Muestra de Glucosa (Pabellón Auricular).	Glucosa Prequirúrgica	Verificación del ayuno. Valor basal antes de fármacos.
	C. Canalización I.V. y toma de muestra para Hemograma Genvet VH20		Corroboración del estado de salud ASA I/II
II. Anestesia y Cirugía	D. Premedicación/Inducción: Xilazina + Ketamina.		Factor Farmacológico: induce Hiperglucemia.
	Mantenimiento: Propofol (TIVA).		
Intraoperatorio	E. Cirugía: Ovariohisterectomía u Orquiectomía.		Control: Soporte de oxígeno y monitorización constante
III. Postquirúrgica (Final)	F. Traslado a Recuperación.		Sala de recuperación
Recuperación	G. Recuperación Inicial: Monitoreo continuo (sin medicación postquirúrgica).		Se aísla el pico glucémico de fármacos analgésicos.
Control de glucosa	H. Toma de Muestra Final (Pabellón Auricular). <i>post- cirugía.</i>	Glucosa Postquirúrgica	Momento Crítico: 60 minutos aproximado (sedación residual).

6.9 Variables de estudio

- Variable independiente: Esterilización quirúrgica, sexo y edad

Tabla 4.
variable independiente, tipo de medición

VARIABLE	TIPO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN Y NIVELES
Esterilización Quirúrgica	Nominal Dicotómica	Realización de ovariectomía, castración)
Sexo	Nominal Dicotómica	Clasificación biológica del paciente: Macho o Hembra
Edad	Cuantitativa Continua	La edad de la paciente registrada en (7meses - 1 año).

- Variable dependiente: Valores de glucosa mg/dL

Tabla 5.
variable dependiente, tipo de medición

VARIABLE	TIPO DE MEDICIÓN	DESCRIPCIÓN
Valores de Glucosa mg/dL	Cuantitativa Continua	Valores prequirúrgicos y postquirúrgicos mg/dL
Nivel de Medición	Razón	El valor de glucosa se mide en una escala numérica que puede variar

Tabla 6.
Tabla de indicador, unidad de medida

VARIABLE	INDICADOR	UNIDAD DE MEDIDA
Valores de Glucosa	Valor obtenido del glucómetro (Glucosa)	mg/dL (Miligramos por decilitro)

6.10 Análisis Estadístico

El análisis estadístico de los datos se realizó de forma rigurosa, considerando la naturaleza de las variables, la distribución de los datos y los objetivos específicos de cada comparación. Se utilizó el software estadístico SPSS (*Statistical Package for the Social Sciences*) versión [20.0] para todos

los análisis. Se estableció un nivel de significancia estadística $p < 0.05$ para todas las pruebas.

6.10.1 Análisis de normalidad de los datos

El análisis de normalidad de los valores de glucosa mediante la prueba de Shapiro-Wilk, donde los resultados indicaron que los valores de glucosa preoperatorios siguen una distribución normal ($p=0.894 > .05$), mientras que los valores postoperatorios no presentan una distribución normal ($p=0.006 < .05$).

Tabla 7.
Análisis de normalidad de los datos

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Glucosa preoperatoria	0.981	27	0.894
Glucosa postoperatoria	0.884	27	0.006

6.10.2 Prueba Wilcoxon para muestras relacionadas

Es la prueba no paramétrica que se seleccionó para comparar los valores de glucosa medidos antes y después de la cirugía en los mismos pacientes. Esta elección es estadísticamente obligatoria debido a que la prueba de Shapiro-Wilk indicó que la glucemia postoperatoria no sigue una distribución normal y por ende determinar si existe una diferencia significativa en la mediana de los valores de glucosa entre las dos etapas, para evaluar la magnitud del cambio glucémico inducido por el estrés quirúrgico en este diseño de medidas repetidas (Field, 2018)

6.10.3 Prueba U de Mann-Whitney

Esta prueba se aplicó para comparar los grupos (machos y hembras) es no paramétrico y los datos son independientes entre sí, y no cumplen el supuesto de normalidad (Field, 2018).

6.10.4 La Prueba de Kruskal-Wallis

Es una prueba fue para comparar grupos independientes por edad (7 meses a 12 meses) en la variable de la glucosa postoperatoria y no cumplen el supuesto de normalidad. (Field, 2018).

VII. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

7.1. Resultados de glucosa preoperatoria y post operatoria.

Los valores de glucosa en los 27 gatos estudiados al preoperatorio fueron de (75 mg/dL y 117 mg/dL) con una media de 95.00 mg/dL. En contraste con los niveles de glucosa postoperatorios mostraron un rango más amplio, entre (113 mg/dL hasta 347 mg/dL), con una media significativamente mayor de 200.81 mg/dL (Tabla 8). Al aplicar la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas, se encontró una diferencia estadísticamente significativa en los niveles de glucosa en sangre antes y después de la cirugía ($p < 0.001$).

El tamaño del efecto (Cohen's d) fue de 1.06, lo que indica una magnitud grande de diferencia entre ambas mediciones.

Tabla 8.

Análisis de los niveles de glucosa en el pre y post operatorio en gatos (Felis catus)

Glucosa	Media mg/dL	Desviación estándar	P- valor	IC 95%
Glucosa valor preoperatorio	95.00	10.83	<0.001	107.5 – 117.5
Glucosa valor postoperatorio	200.81	62.00		93.6 – 103.0

Nota. se evidencia los valores pre y post operatorio de glucosa sérica evidenciando un notable cambio de los valores como media, desviación estándar.

Los valores de glucosa sanguínea en gatos sanos se sitúan generalmente dentro del rango de normoglucemia, comprendido entre 70 y 120 mg/dL. Rand et al. (2002), en un estudio realizado en 20 gatos antes de ser expuestos a situaciones estresantes, reportaron valores promedio entre 83 y 118 mg/dL. Estos resultados son concordantes con la media preoperatoria de

95,00 mg/dl obtenido en el presente estudio, lo que indica que los gatos evaluados presentaban una adecuada homeostasis glucémica basal antes del procedimiento quirúrgico.

De manera similar, Brusa (2005) describió valores de glucosa en gatos sanos en ayuno dentro del rango de 60 a 120 mg/dL, lo cual refuerza la concordancia entre los valores basales observados en este estudio y los reportados en la literatura. Esta coincidencia es particularmente relevante, ya que demuestra que la glucemia basal de los gatos que habitan en una región como Cusco es comparable a la de aquellos que viven en otras zonas.

Esta observación también se ve respaldada por estudios realizados en otras condiciones geográficas. Espinoza (2022) reportó una media de glucosa de 99,1 mg/dL, mientras que Guamán (2022) encontró una media de 107 mg/dL en gatos aparentemente sanos, estableciendo rangos de referencia basales similares a los descritos previamente. En conjunto, estos hallazgos sugieren que la exposición a entornos con menor presión de oxígeno no altera de manera significativa la normoglucemia basal en el gato, evidenciando una adaptación fisiológica eficiente a dichas condiciones.

Sin embargo, los resultados del presente estudio muestran un comportamiento marcadamente distinto en el período postoperatorio. Mientras que en la fase preoperatoria los valores de glucosa oscilaron entre 75 y 117 mg/dL, con una media de 95,00 mg/dL, en el período postoperatorio se observó un incremento considerable, con valores que variaron entre 113 y 347 mg/dL y una media de 200,81 mg/dL. Este aumento refleja una respuesta hiperglucémica intensa posterior al acto quirúrgico.

La aplicación de la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas evidenció una diferencia estadísticamente significativa entre los valores de glucosa preoperatorios y postoperatorios ($p < 0,001$), confirmando que la cirugía de esterilización induce alteraciones metabólicas relevantes en los felinos. Asimismo, el tamaño del efecto, estimado mediante el coeficiente d de Cohen ($d = 1,06$), indica una magnitud grande, lo que resalta la relevancia clínica del incremento glucémico observado.

Estos resultados concuerdan con lo reportado por Huayhualla (2018), quien en un estudio en felinos encontró que el 59 % de los gatos presentó hiperglucemia en la etapa postquirúrgica. Aunque en el presente estudio el 100 % de los gatos desarrolló hiperglucemia postoperatoria, ambos trabajos coinciden en señalar una clara tendencia al aumento de la glucosa asociada al procedimiento quirúrgico. Esta diferencia en la magnitud de la respuesta podría estar relacionada con factores ambientales, el manejo prequirúrgico, las características de la población estudiada o diferencias en los protocolos anestésicos utilizados.

De forma similar, Barrios (2019) reportó en caninos un valor promedio de glucosa preoperatoria de 98,70 mg/dL, comparable al observado en el presente estudio, lo que sugiere una homeostasis glucémica basal semejante entre ambas especies antes de la exposición al estrés quirúrgico. En el mismo estudio, la glucosa postoperatoria alcanzó una media de 183,06 mg/dL, valor inferior pero cercano al promedio de 200,81 mg/dL encontrado en esta investigación. Asimismo, García (2019) observó que el 90 % de los caninos evaluados presentó niveles de glucemia postquirúrgicos superiores a los prequirúrgicos, confirmando

que la hiperglucemia inducida por cirugía es un fenómeno consistente en diferentes especies.

El marcado incremento de la glucosa postoperatoria observado en este estudio puede explicarse por la activación de mecanismos fisiológicos de respuesta al estrés. El trauma quirúrgico, el dolor, la ansiedad, el ambiente hospitalario y los fármacos anestésicos activan el sistema nervioso simpático y el eje hipotálamo–hipófisis–adrenal, promoviendo la liberación de catecolaminas, cortisol y glucagón. Estas hormonas contrarreguladoras estimulan la glucogenólisis y la gluconeogénesis hepática, incrementando la disponibilidad de glucosa en sangre (Muir et al., 2014; Sosa, 2020).

Estos mecanismos coinciden con los hallazgos de Koomgun *et al.* (2025), quienes demostraron que el estrés hospitalario en gatos sanos induce una hiperglucemia transitoria significativa, estrechamente correlacionada con niveles elevados de cortisol, y que la recuperación de la euglucemia puede tardar hasta seis horas. Esto refuerza la interpretación de que los valores elevados de glucosa observados en el postoperatorio corresponden a una respuesta fisiológica aguda al En este contexto, aunque la glucemia basal en gatos sanos no presenta variaciones significativas en diferentes entornos geográficos, la respuesta hiperglucémica frente al estrés quirúrgico podría mostrar una magnitud variable. Esta variabilidad explicaría por qué los valores postoperatorios observados en el presente estudio superan a los reportados en otras investigaciones, incluso bajo condiciones de manejo anestésico cuidadoso y protocolos "*cat friendly*".

En conjunto, los hallazgos del presente estudio confirman que la esterilización quirúrgica en gatos induce un incremento significativo y clínicamente relevante de la glucosa sanguínea en el período postoperatorio. Estos resultados resaltan la importancia de considerar el estrés quirúrgico en la interpretación de la glucemia perioperatoria y subrayan la necesidad de implementar protocolos específicos de manejo, aclimatación y monitoreo glucémico en gatos sometidos a cirugía. Estrés, más que a una alteración metabólica crónica.

7.2. Influencia del sexo en los niveles de glucosa

Test U de Mann-Whitney es metodológicamente más apropiado para analizar la glucosa postoperatoria, cuyos datos a menudo no cumplen con el supuesto de normalidad, aunque se observó una leve tendencia de glucosa postoperatoria más alta en machos, esta diferencia no fue estadísticamente significativa. Específicamente, en los niveles preoperatorios, no hubo una diferencia estadísticamente significativa en la glucosa entre machos y hembras, con un valor de $p=0.714$. Esto sugiere que el sexo de los gatos no influyó en sus niveles de glucosa antes de la cirugía (Tabla 9).

Tabla 9.

Análisis de variación de los niveles de glucosa en gatos antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente, según sexo.

Glucosa	Sexo	n	Glucosa (mg/dL) $\bar{x}$	P- valor
Glucosa preoperatoria	Machos	12	94.25	0.714
	Hembras	15	95.60	
Glucosa postoperatoria	Machos	12	224.33	0.130
	Hembras	15	182.00	

Nota. No hay relación entre la glucosa y el sexo (macho y hembra)

En este estudio no se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre machos y hembras en los niveles de glucosa preoperatoria

ni postoperatoria ($p > 0.05$). Esto indica que el sexo no influyó en la respuesta glucémica al estrés quirúrgico generado por la esterilización, lo cual coincide con lo reportado en múltiples investigaciones sobre fisiología metabólica del gato.

La ausencia de diferencias entre sexos es esperada, ya que en gatos clínicamente sanos la regulación de la glucosa no muestra variaciones importantes entre machos y hembras. Estudios como el de Guerrero *et al.* (2023) demostraron que los valores de glucosa basal y postprandial no difieren significativamente entre sexos en felinos domésticos, reforzando la idea de que la homeostasis glucémica está más influenciada por factores fisiológicos generales que por características sexuales. Asimismo, Huayhualla (2018), en su estudio realizado en gatos sometidos a esterilización, tampoco encontró variaciones relevantes según el sexo en los niveles de glucosa preoperatorios y postoperatorios. Barrios (2019) reportó resultados similares en otra especie, los caninos, donde la respuesta glucémica al estrés quirúrgico fue comparable tanto en machos como en hembras.

Es importante considerar que la hiperglucemia observada después de la cirugía es producto de un proceso fisiológico ampliamente documentado, mediado por la activación del eje hipotálamo–hipófisis–adrenal (HHA) y la liberación de catecolaminas, cortisol y glucagón, hormonas que actúan de manera semejante en ambos sexos como indica Muir *et al* (2014) y Sosa (2020).

La variación individual observada en el valor postoperatorio, más que asociarse al sexo, está relacionada con el nivel de estrés, temperamento,

sensibilidad al manejo y grado de activación simpática de cada animal, tal como se ha demostrado Koomgun *et al* (2025) en estudios recientes sobre hiperglucemia por estrés en gatos.

Finalmente, en diferentes entornos geográficos, tampoco se reportan diferencias significativas entre sexos en la respuesta metabólica basal ni en las adaptaciones fisiológicas crónicas (Espinoza, 2022; Guamán, 2022). Esto coincide con nuestros resultados y sugiere que las condiciones ambientales no modifican de manera diferenciada el metabolismo glucémico según el sexo.

7.3. Influencia de la edad en los niveles de glucosa

Se mostró que, a pesar de existir diferencias entre los promedios de glucosa preoperatoria y postoperatoria según la edad no resultaron estadísticamente significativas ($p > 0.05$ en ambos casos), se observan algunas variaciones numéricas. La prueba de Kruskal-Wallis (preoperatorio $KW=3.054$, $p=0.692$; postoperatorio $KW=7.228$, $p=0.204$), por lo que no se puede afirmar que la edad tenga un efecto sobre los niveles de glucosa. (Tabla 10).

Tabla 10.

Análisis de variación de los niveles de glucosa en felinos antes y después de haber sido esterilizados quirúrgicamente, según edad de 7 meses a un año.

Edad		N	Rango promedio	Kruskal-Wallis	Sig.
Glucosa valor preoperatorio	7 meses	11	14.00	3.054	0.692
	8 meses	4	14.38		
	9 meses	2	13.25		
	10 meses	1	17.00		
	11 meses	1	1.00		
	12 meses	8	15.25		
	Total	27			
Glucosa valor postoperatorio	7 meses	11	15.14	7.228	0.204
	8 meses	4	16.75		
	9 meses	2	23.50		
	10 meses	1	7.00		
	11 meses	1	4.00		
	12 meses	8	10.81		
	Total	27			

Nota: edad de los gatos del estudio y promedio por edad mg/dL

La falta de una influencia significativa de la edad en la glucemia perioperatoria en nuestra muestra puede atribuirse al rango etario relativamente homogéneo y limitado de los gatos participantes. Todos los animales se encontraban en una etapa de madurez sexual y desarrollo fisiológico similar, lo que minimiza las variaciones metabólicas que podrían observarse en poblaciones felinas con rangos más amplios, como cachorros o gatos geriátricos Gaynor & Muir (2014). En gatos muy jóvenes, la inmadurez de los sistemas de regulación de la glucosa (por ejemplo, menor capacidad de gluconeogénesis hepática) podría llevar a una mayor susceptibilidad a la hipoglucemia bajo estrés o ayuno (Gaynor & Muir, 2014). Por otro lado, en gatos geriátricos, la presencia de comorbilidades subyacentes, la disminución de la función de órganos y una menor capacidad de respuesta al estrés podrían alterar la dinámica de la glucosa (Behrend *et al.*, 2017). Sin embargo, en la

población de estudio, cuyas edades oscilaron entre 7 y 12 meses, es esperable que sus sistemas fisiológicos estén lo suficientemente maduros y robustos como para manejar el estrés quirúrgico, sin que la edad puntual dentro de este lapso genere diferencias notables en la respuesta glucémica.

Los antecedentes proporcionados no abordan directamente la influencia de la edad en la glucemia perioperatoria en gatos jóvenes, centrándose más en el efecto general de la cirugía (Huayhualla, 2018; García, 2019; Barrios, 2019) o en estudios comparativos de estados reproductivos como Guerrero *et al* (2023). La ausencia de significancia estadística en nuestro estudio sugiere que, en gatos sanos de esta franja etaria, otros factores como la duración de la anestesia, el nivel de dolor o la magnitud del trauma quirúrgico pueden ser más influyentes en la respuesta hiperglucémica postoperatoria que la edad en sí misma.

VIII. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

8.1. Conclusiones

- Se evidenció una diferencia altamente significativa ($p < 0.001$) entre los valores de glucosa preoperatorios y postoperatorios. La media pasó de 95.00 mg/dL a 200.81 mg/dL.
- El sexo y la edad no constituye un factor determinante en la magnitud de la respuesta glucémica; ambos presentan una reacción fisiológica semejante en el pre y post operatorio.

8.2. Recomendaciones

- Se sugiere realizar estudios que profundicen en los mecanismos por los cuales la altitud podría intensificar la respuesta glucémica al estrés quirúrgico. Esto debería incluir la medición de biomarcadores de estrés adicionales como el cortisol sérico y las catecolaminas urinarias para cuantificar la activación del eje HHA y del SNS en gatos.
- Realizar estudios controlados y comparativos que evalúen el impacto de diferentes protocolos anestésicos en la variabilidad y magnitud de la hiperglucemia postoperatoria en gatos.
- Se sugiere a los médicos veterinarios en regiones de gran altitud estandarizar la toma de glucemia basal, implementando un periodo de aclimatación de al menos 6 horas (evitando el pico de glucemia por estrés hospitalario) antes de cualquier procedimiento electivo. Esto asegurará que el valor de referencia sea una euglucemia verdadera.

IX. REFERENCIAS

- Acon laboratories. (2018). *CentriVet™ GK Blood Glucose & Ketone Monitoring System*.
<https://www.aconlabs.com/brands/centrivet/gk-blood-glucose-ketone-monitoring-system/>.
- Amat, M., Campos, T., y Manteca, X. (2016). "Stress in owned cats: behavioural changes and welfare implications". *Journal of Feline Medicine and Surgery* 18(8): 577–86.
 doi:10.1177/1098612X15590867.
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10816390/>
- American Association of Feline Practitioners., (2020). ¿Cuándo debo esterilizar a mi mascota? <https://ebusiness.avma.org/files/ProductDownloads/mcm-client-brochures-spay-neuter-spanish-2022>
- Arancibia, M., (2019). *Determinación de glucemia en perros callejeros en la provincia de Santiago, a través de la comparación de glucómetros portátiles con el método estándar*. [Tesis] Universidad de Chile <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/181982>
- Barrios, D. y Vilcherres, C. (2019). "Efecto de la cirugía sobre el perfil bioquímico sanguíneo (úrea, creatinina, glucosa y bilirrubina) en perros (canis lupus familiaris)" en la clínica veterinaria Pets Park, Chiclayo en el año 2019. [tesis pre-grado] Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. <https://hdl.handle.net/20.500.12893/57411>
- Benzadón, N., Cohen, H., Comignani, P., Villareal, R., Trivi, M., Fuselli, J., & Blanco, P., (2012). "Control de la glucemia en el postoperatorio de cirugía cardíaca: Informe del Consejo de Emergencias de la Sociedad Argentina de Cardiología". *Medicina* (Buenos Aires), 72(1), 58-62,
http://www.scielo.org.ar/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S002576802012000100015&lng=es&tlng=es

- Bouillon J, Duke T, Focken A., Snead E., Cosford K., *Effects of dexmedetomidine on glucose homeostasis in healthy cats*. J Feline Med Surg. (2020) 22(4):344-349. doi: 10.1177/1098612X19847282. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31090471/>
- Brusa, M. (2005). *Compendio de enfermedades de los caninos y felinos domésticos*. Editorial de la Universidad Nacional de La Plata (EDULP).<https://core.ac.uk/download/pdf/20528361.pdf>
- Cadenillas, E. (2015). “*Determinación comparativa de los niveles de glucosa sanguínea en caninos adultos (Canis lupus familiaris)*” mediante glucómetro digital de uso humano y método de laboratorio convencional en la ciudad de Cajamarca. Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo
- Campuzano, M. (2007). *La clínica y el laboratorio Del hemograma manual al hemograma de cuarta generación*. 13(11-12):511-550
- Cañon,G. (2019). *Protocolo intrahospitalario de clasificación y alimentación enteral de pacientes hospitalizados en la clínica veterinaria CISVET*, Bello – Antioquia: Universidad de Santander.
- Castillo, O. (2015). “*Resistencia a la insulina y altura. Facultad de Medicina*”, 76(2), 181-186. <https://dx.doi.org/dx.doi.org/10.15381/anales.v76i2.11145>
- Carney, H. C., Little, S., Brownlee-Tomasso, D., Harvey, A. M., Mattox, E., Robertson, S., Rucinsky, R., & Stephens Manley, D. (2012). *AAFP and ISFM feline-friendly nursing care guidelines. Journal of Feline Medicine and Surgery*, 14(5), 337–349. <https://doi.org/10.1177/1098612X12445002>
- Cazco, D. (2012). *Utilidad del Péptido C y la Hemoglobina Glicosilada en el Diagnóstico y Control de Terapia de Pacientes Diabéticos Tipo 2 del Hospital Provincial General*. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba.

- Chang, E., & Willis, L., (2023). [capítulo sobre hipoglucemia]. *Manual of Small Animal Emergency and Critical Care Medicine* (2a ed.) CRC Press.
- Claure, O. (2022). “*Protocolos de anestesia en clínica y cirugía de animales menores en la clínica veterinaria*” Zoo Life Universidad evangélica boliviana facultad de agropecuaria y veterinaria.
<https://www.difuciencia.com/files/original/493ccc66e19be301d385dbbd107e9e897e98da9f.pdf>
- Cohen, M., Boyle, E., Delaney, C., & Shaw, J. (2006). *A comparison of blood glucose meters in Australia. Diabetes Research and Clinical Practice*, 71(2), 113–118.
<https://doi.org/10.1016/j.diabres.2005.05.013>
- Coppo, A. (2005). *Valoración del riesgo anestésico-quirúrgico en pequeños animales* (Anesthetic and surgical risk evaluation in small animals). REDVET. VI.
- Cortez, F. (2023). “*Manejo Amistoso del felino*” escuela de Medicina veterinaria Facultad de Ciencias de la Vida, Universidad Andrés Bello.
- Díaz, M., & Contreras, J. (2016). “*Comparación de los niveles de glucosa sanguínea en perros adultos cuantificados mediante glucómetro portátil y ensayo enzimático colorimétrico*”. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León.
- Duval, F., González, F., & Rabia, H. (2010). “*Neurobiología del estrés*”. Revista chilena de neuro-psiquiatría, 48(4), 307-318. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92272010000500006>
- Espinoza, G. (2022). “*Determinación de valores de referencia en hemograma y química sanguínea en hembra felina aparentemente sanas en condiciones de altitud*”. Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana / Tesis / Grado.
- Fernández Álvarez. (2005). “*Guía básica para la esterilización canina y felina*”. Máster Oficial Pericia Sanitaria.

- Feldman, E. C., Nelson, R. W., Reusch, C. E., & Scott-Moncrieff, J. C. R. (2015). *Canine and feline endocrinology* (4th ed.). Elsevier/Saunders.
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS statistics* (5th ed.). SAGE
- Gallo, C., Lamping M., & Silva M. (2014). *Manual de diagnóstico con énfasis en laboratorio clínico veterinario*. Carrera de Medicina Veterinaria - Facultad de Ciencia Animal - Universidad Nacional Agraria.
- García, J., & Platin, F. (2019). “*Niveles de glucemia prequirúrgica y postquirúrgica en orquiectomía escrotal cerrada canina*”. Facultad ciencias de la salud- Universidad Tecnológica de Pereira.<https://hdl.handle.net/11059/11399>
- García, M., & Amat, M. (2019). “*Respuestas comportamentales y fisiológicas en situaciones de estrés en el perro y el gato*”. Tesis doctoral- Universidad Autónoma de Barcelona. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=274954>
- Gaynor, M. & Muir, W. (2015). *Handbook of Veterinary Pain Management* (3a ed.). Mosby.
- Graziano, A., Almagro, T., Casalonga, A., Zaccagnini, T., & Barrios, Z. (2020). Pautas y recomendaciones para abordar el examen pre quirúrgico cardiovascular. Revista Veterinaria Argentina. <https://www.veterinariargentina.com/revista/secciones/animales-compania/animales-compania-trabajos-reproducidos/>.
- Gerber K., Freeman K., *guidelines: quality assurance for portable blood glucose meter (glucometer) use in veterinary medicine*. Vet Clin Pathol. 2016 Mar;45(1):10-27. doi: 10.1111/vcp.12310. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26748942/>
- Gonzales, F., & Tapia, V. (2013). “*Asociación de los diferentes niveles de hipoxemia en la altura con el perfil lipídico y la glucemia en varones y mujeres a 4.100m de altitud en los Andes Centrales del Perú*”. *Endocrinología y Nutrición* 60(2): 79–86. doi: 10.1016/J.ENDONU.2012.06.002

- Godfrey, Hannah, Jennifer L. Ellis, y Adronie Verbrugghe. 2025. "A meta-analysis: dietary carbohydrates do not increase body fat or fasted insulin and glucose in cats". *Journal of animal science* 103. doi:10.1093/JAS/SKAF071.
- Grimm, K., Tranquilli, W. & Lamont, L. A. (2013). *Veterinary Anesthesia and Analgesia*. (5 ed) , Editorial: Wiley-Blackwell.
- Guamán, G. (2022).” *Determinación de valores referenciales en hemograma y química sanguínea en gatos machos (Felis catus) aparentemente sanos, en condiciones de altitud*” Repositorio Institucional de la Universidad Politécnica Salesiana / Tesis / Grado.
- Guerrero, L., Hurtado, F., Zapata, A. (2023). “*Valores de glucosa y hemoglobina glicosilada en felinos machos adultos castrados y no castrados*”. [Universidad Antonio Nariño] <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/8415>.
- Guyton, A. & Hall, M. (2011). *Tratado de fisiología medica (12ª Edición)*. Elsevier Berne (pp. 809-819)
- Hanco, Z., Iván, A., Yerva, A., Calsin, C., Quispe, J., y Dueñas, J. (2011). “*Estudio de tolerancia oral a la glucosa en residentes de extrema altura, La Rinconada Puno, Perú: La Rinconada, La Rinconada, Puno, Peru*”. *Acta Médica Peruana*, 28(4), 217-220. Recuperado en http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1728-59172011000400007&lng=es&tlng=es.
- Hayes, M., Milne, L. & Mandell. P. (2021). “*Epidemiological features of feline mammary carcinoma*.” *The Veterinary record* 108(22): 476–79. doi:10.1136/vr.108.22.476.
- Hematológico, L. (2016). *ABC del Laboratorio: Glucosa*. Med. lab, 577-584. recuperado de <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-883397>

Huayhualla, J. (2018). “*Variaciones de los niveles de glucosa sérica en pacientes felinos sometidos a procedimientos quirúrgicos de esterilización.*”[Tesis] Universidad Ricardo Palma.

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/URPU_1aa99ff1dc166cc93098851c74cd5df7/Details.

Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2022). *Perú: Compendio estadístico departamental* — Cusco. INEI.
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Compendio2023/cap02/cap02.pdf

Intriago, M., y Emelina, C. (2022).” *Manejo del estrés en gatos de refugio mediante el uso de feromona F3 facial en la examinación veterinaria*”. [Tesis] Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. <http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/18238>.

Klein, G. (2014). *Cunningham. Fisiología veterinaria* (5th ed.). Elsevier Health Sciences Spain.(pp. 373-398).

Koomgun K, Thengchaisri N, Surachetpong W. (2025) Influencia del estrés hospitalario en las concentraciones de glucosa en sangre, las concentraciones séricas de cortisol, tiroxina y ácidos biliares, y el comportamiento en gatos. *Journal of Feline Medicine and Surgery*.;27(4). doi: 10.1177/1098612X251320254
<https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/1098612X251320254>

Koufakis, T., Karras, S. N., Mustafa, O. G., Zebekakis, P., & Kotsa, K. (2019). *The effects of high altitude on glucose homeostasis, metabolic control, and other diabetes-related parameters: From animal studies to real life. High Altitude Medicine & Biology*, 20(1), 1-11. <https://doi.org/10.1089/ham.2018.0076>

Kumar, Prabhat, Vijay K. Bharti, y Krishna Kumar. 2024. “*Effect of short-term exposure to high-altitude hypoxic climate on feed-intake, blood glucose level and physiological*

responses of native and non-native goat". International journal of biometeorology 68(4): 795–806. doi:10.1007/S00484-024-02624-6.

Liu, Guanwen, Yinghui Li, Ning Liao, Xinzhe Shang, Fengqin Xu, Dachuan Yin, Dongyan Shao, Chunmei Jiang, y Junling Shi. (2023). "*Energy metabolic mechanisms for high altitude sickness: Downregulation of glycolysis and upregulation of the lactic acid/amino acid-pyruvate-TCA pathways and fatty acid oxidation*". *Science of the Total Environment* 894. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2023.164998>

López, E., Segura, A., Roldán, D., Aguilar, C., & Martínez, J. (2023). Comparison of two methods for the measurement of blood plasma and capillary blood glucose in dairy cows. *Animals*, 13(22), 3536. <https://doi.org/10.3390/ani13223536>

Margeti, Chrysoula, Georgios Kazakos, Apostolos D. Galatos, Vassilis Skampardonis, Theodora Zacharopoulou, Vassiliki Tsioli, Panagiota Tyrnenopoulou, (2024). "*The Effect of a Subsequent Dose of Dexmedetomidine or Other Sedatives following an Initial Dose of Dexmedetomidine on Electrolytes, Acid-Base Balance, Creatinine, Glucose, and Cardiac Troponin I in Cats: Part II*". *Veterinary sciences* 11(4). doi:10.3390/VETSCI11040143.

Merck & Co., Inc. (2018). *Introducción a los trastornos hormonales de los gatos*. MSD Veterinary Manual. Recuperado de <https://www.msdsvetmanual.com/es/propietarios-de-gatos/trastornos-hormonales-de-los-gatos/introducci%C3%B3n-a-los-trastornos-hormonales-de-los-gatos>.

Montoya, D. (2020) Monografía. "*La mente del gato doméstico: felis silvestris catus*". [Universidad Antonio Nariño] <http://repositorio.uan.edu.co/handle/123456789/1477>.

Monsterrat, A. (2015). "aparato reproductivo" *Rev. Argos* (N°173) pp.48-51. <http://argos.portalveterinaria.com>

- Moyes, C. & Schulte, C. (2007). "*Principios de fisiología animal*". *Principios de Fisiología Animal*: 208–58. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=282584>
- Murray, R. (2009). *Harper's illustrated biochemistry*. (29th ed.). Editorial: McGraw-Hill Medical. (pp.934-950)
- Nazar, C., Herrera, C., & González, A. (2013). "*Manejo preoperatorio de pacientes con Diabetes Mellitus** Artículo De Revisión". *Revista chilena de cirugía*, 65(4), 354-359. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262013000400013>.
- Nazar, C., Bastidas, J., & Lema, G. (2014). *Exámenes preoperatorios de rutina en cirugía electiva: ¿cuál es la evidencia?* . *Revista chilena de cirugía*, 66(2), 188-193. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-40262014000200017> .
- Nelson, D., & Cox, M. (2017). *Lehninger Principles of Biochemistry* (7th ed.). W. H. Freeman; Macmillan Learning
- Oltmanns, M., Hartmut, S., Bernd, S., Ulrich, J., Horst, F., & Achim, A. (2004). "*Hypoxia causes glucose intolerance in humans*". *American Journal of Respiratory and Critical Care Medicine* 169(11): 1231–37. doi:10.1164/rccm.200308-1200oc.
- Rand, J., Kinnaird, E., Baglioni, A., Blackshaw, J., & Priest, J. (2002). Acute stress hyperglycemia in cats is associated with struggling and increased concentrations of lactate and norepinephrine. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 16(2), 123–132. DOI: 10.1892/0891-6640(2002)016<0123:ashici>2.3.co;2
- Ramos, A. (2018). "*Variaciones de niveles de glucosa sérica en pacientes caninos sometidos a procedimientos quirúrgicos de ovariectomía*". Universidad Ricardo Palma.
- Rhoads, R., Baumgard, L., & Zhao, L. (2016). *The physiology of heat stress: A shift in metabolic priorities at the systemic and cellular levels*. *Ceiba: A Scientific and Technical Journal*, 54(1), 50–58.

- Rodan, E., Carney, H., Heath, S., Lande, E., Sundahl, E., Templeton, E., American Animal Hospital. (2011). *AAFP and ISFM Feline-Friendly Handling Guidelines*. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, 13(5), 335–341. DOI: 10.1016/j.jfms.2011.03.012
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/21515223/>
- Rojas, R. (2017) “*Características de los animales de compañía bajo control reproductivo quirúrgico registrados en la Municipalidad de los Olivos. Periodo 2015-2016*” Universidad Peruana Cayetano Heredia facultad de medicina veterinaria y zootecnia.
- Rocha, A. (2009). *Obesidad e insulinoresistencia en gatos*. Bogotá: Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales, 2009. Disponible en: <https://repository.udca.edu.co/handle/11158/1549>.
- Scattone, G. (2022). “*Prácticas amigables en felinos: la importancia de su implementación en el área de internación*”. Trabajo final de grado. Universidad Nacional de Río Negro.
- Scott, M. (2023). Revista 33.2 Temas de medicina felina Royal Canin. <https://vetfocus.royalcanin.com/es/numeros/revistas-normales/temas-de-medicina-felina>.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología del Perú. (2021). Caracterización climática del departamento de Cusco. SENAMHI. https://www.gob.pe/institucion/senamhi/colecciones/6302-informes-climaticos-anuales?utm_source
- Shreve, K., & Udell, M. (2016). “*Stress, Security, and Scent: The influence of chemical signals on the social lives of domestic cats and implications for applied settings*”. <https://doi.org/10.1016/j.applanim.2016.11.011>
- Sosa, J., García, A., Soto, K., Romero, J. & Díaz, S. (2020). “*Importance of glycemic control during the perioperative period in patients with diabetes mellitus*”. *Revista Mexicana de Anestesiología* 43(1): 48–52. Doi:10.35366/CMA201H

- Stockham, S. L. & Scott, M. A. (2008). *Fundamentals of Veterinary Clinical*. (2a ed.). Blackwell Publishing.
- Suchowersky, N., Carlson, E., Hollie, L., & Behrend, E. (2021) “*Comparison of glucose concentrations in canine whole blood, plasma, and serum measured with a veterinary point-of-care glucometer*”. *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 33(4): 695–702. Doi:10.1177/10406387211019755.
- Suiza vet. (2013). *Manual veterinario-suiza vet.*
<https://www.suizavet.com/manuales/hormonas.pdf>
- Ubilla, M. (2020). *Salud, Conducta, Bienestar y Tenencia Responsable de Gatos*. Editora: U.C. I.S.B.N. 978-956-09038-2-2.
- Welsh, C., Gruffydd, J., & Murray, J. (2013). “*Paper: The neuter status of cats at four and six months of age is strongly associated with the owners’ intended age of neutering*”. *Veterinary Record* 172(22): 578. Doi:10.1136/VR.101362
- Woolcott, O., Ader, M., & Bergman, M. (2015). “*Glucose homeostasis during short-term and prolonged exposure to high altitudes*”. *Endocrine Reviews* 36(2): 149–73. Doi:10.1210/er.2014-1063.
- Yevenes, S., Epulef, V., Rocco, C., Geisse, F., & Vial, M. (2022). “*Local examples of the American Society of anesthesiologists classification*”. *Revista Chilena de Anestesia*, 51(3), 251–260. <https://doi.org/10.25237/REVCHILANESTV5114031424>.
- Zhang, Hui, Hailong Dong, Khalid Mehmood, Kun Li, Fazul Nabi, Zhenyu Chang, Mujeeb Ur Rehman, et al. 2018a. “*Physiological variations among blood parameters of domestic cats at high- and low-altitude regions of China*”. *Archives of physiology and biochemistry* 124(5): 458–60. doi:10.1080/13813455.2018.1423623.
- Zierath, R., Tsao, T., Stenbit, A., Ryder, J., Galuska, D. & Charron, M. (1998). “*Restoration of hypoxia-stimulated glucose uptake in GLUT4-deficient muscles by muscle-specific*

GLUT4 transgenic complementation". The Journal of biological chemistry 273(33): 20910–15. Doi:10.1074/JBC.273.33.20910.

Zoetis. (2017). "*alphatrak_2*". AlphaTRAK 2 Blood Glucose Test Strips product information for use only with the AlphaTRAK 2 Blood Glucose Meter to test for glucose in whole blood in dogs and cat.

X. ANEXOS

Anexo 1. Autorización para intervención quirúrgica.



Pet's Salud
CLÍNICA VETERINARIA

AUTORIZACIÓN PARA INTERVENCIÓN QUIRÚRGICA.

ID PACIENTE:
ESPECIE:
RAZA:
SEXO:
EDAD:
PROC. QUIR.:
ASA (RIESGO Cx):

Yo, identificado con DNI....., autorizo que se intervenga quirúrgicamente a mi mascota de índole patológico, estético o preventivo, asumiendo que en toda intervención quirúrgica existe riesgo imprevisible y que la fisiología de cada animal es única y variable. El profesional encargado de la intervención Dr..... y confiando en su idoneidad y criterio, me comprometo a no entablar querrela judicial al médico, en caso ocurriera algún imprevisto durante la cirugía o la cirugía no pueda ser culminada por el alto riesgo de compromiso de la vida del paciente.

Cusco..... de..... del 202.....

.....

Firma y sello de la empresa.

.....

Firma del dueño.

Anexo 2. Ficha clínica

CONSULTA PREANESTESICA.	
PROCEDIMIENTO:	FECHA:
CENTRO VETERINARIO:	ANESTESIOLOGO:
RESEÑA.	ASA.
NOMBRE DEL PROPIETARIO:	I II III IV V -E
NOMBRE DEL ANIMAL:	LISTADO DE PUNTOS CRITICOS.
ESPECIE:	
EDAD:	
SEXO:	
PESO:	
ACTITUD DEL ANIMAL:	
ANEMNESIS.	
ENFERMEDADES CONCURRENTES:	
CIRUGIAS/ANESTESIAS PREVIAS:	
TRATAMIENTO ACTUALES:	
COMPLICACIONES/ALERGIAS:	
EXPLORACION.	OBSERVACIONES.
AUSCULTACION:	
CARDIACA: NORMAL - SLOPO:	
PULMONAR:	
MUCUOSAS: ROSAS - PALIDAS - CONGESTIVAS.	
- CIAONITICAS - ICTERICAS.	
PULSO: DESHIDRATACION (%):	
TEMPERATURA (C°):	
FRECUENCIA CARDIACA (LPM):	
FRECUENCIA RESPIRATORIA (RPM):	
PRUEBAS COMPLEMENTARIAS.	
ANALITICA SANGUINEA:	
ELECTROCARDIOGRAMA:	
ECCARDIOGRAFIA:	
RX:	
GLUCOSA PRE (QX).....POST(QX).....	
	FIRMA DEL MEDICO RESPONSABLE.

Anexo 3. Autorización del dueño para el estudio.



AUTORIZACIÓN PARA LA TOMA DE MUESTRA DE GLUCOSA PREOPERATORIA Y POSTOPERATORIA.

ID PACIENTE:
 ESPECIE:
 RAZA:
 SEXO:
 EDAD:

Yo identificado con DNI..... autorizo como dueño del gato se tome la muestra de sangre(glucosa) a mi gato teniendo en cuenta que no se le hará daño en el procedimiento y participando con mi mascota en este estudio, y he sido informado sobre el uso de datos que se recaben para fines de investigación y publicación de los mismos.

Cusco de del 202.....

.....
 Firma y sello de la empresa.

.....
 Firma del dueño.

Anexo 4. Glucómetro portátil



<https://www.rapidlabs.co.uk/wp-content/uploads/CentriVet-GK-Meter-User-Manual.pdf>.

Anexo 5. Valores de glucosa, número de pacientes edad, peso, sexo y estado glucémico

N°	Nivel De Glucosa Sérica				Características			
	Preoperatorio		Postoperatorio		Edad	Kg	Sexo M/H	Cx
1	95	normal	186	hiperglucémico	7	2.1	M	C
2	103	normal	197	hiperglucémico	7	2.6	M	C
3	95	normal	194	hiperglucémico	7	3.1	M	C
4	91	normal	294	hiperglucémico	7	2.6	M	C
5	99	normal	347	hiperglucémico	9	3.7	M	C
6	94	normal	316	hiperglucémico	8	2.5	M	C
7	105	normal	174	hiperglucémico	12	3.8	M	C
8	93	normal	155	hiperglucémico	12	3.2	M	C
9	97	normal	158	hiperglucémico	10	3.2	M	C
10	91	normal	159	hiperglucémico	7	2.9	M	C
11	78	hipoglucémico	294	hiperglucémico	12	3.6	M	C
12	90	normal	218	hiperglucémico	9	3.9	M	C
13	101	normal	319	hiperglucémico	7	2.8	H	OVH
14	114	normal	138	hiperglucémico	12	3.6	H	OVH
15	76	hipoglucémico	168	hiperglucémico	12	2.5	H	OVH
16	100	normal	223	hiperglucémico	7	2.5	H	OVH
17	108	normal	196	hiperglucémico	8	2.6	H	OVH
18	88	hipoglucémico	200	hiperglucémico	7	2.5	H	OVH
19	75	hipoglucémico	147	hiperglucémico	11	3	H	OVH
20	111	normal	175	hiperglucémico	12	3.2	H	OVH
21	117	normal	232	hiperglucémico	12	2.6	H	OVH
22	96	normal	185	hiperglucémico	7	2.2	H	OVH
23	96	normal	176	hiperglucémico	8	2.8	H	OVH
24	87	hipoglucémico	179	hiperglucémico	8	1.9	H	OVH
25	82	hipoglucémico	113	normal	7	3.1	H	OVH
26	99	normal	152	hiperglucémico	7	2.1	H	OVH
27	84	hipoglucémico	127	normal	12	3	H	OVH

Anexo 6. Constantes fisiológicas de los pacientes del estudio

ID del Gato	Sexo (M/H)	Edad (Meses)	Peso (Kg)	Temperatura (°C)	Frecuencia Respiratoria (rpm)	Frecuencia Cardíaca (lpm)	Tiempo de Llenado Capilar (seg)
1	M	7	2.1	37.9	25	131	2
2	M	7	2.6	39	27	110	2
3	M	7	3.1	38.7	30	125	1
4	M	7	2.6	38.8	32	111	2
5	M	9	3.7	38	28	130	1
6	M	8	2.5	38.6	33	103	2
7	M	12	3.8	38	24	100	2
8	M	12	3.2	38.8	35	114	2
9	M	10	3.2	38	25	130	1
10	M	7	2.9	38.9	34	128	2
11	M	12	3.6	38	28	117	2
12	M	9	3.9	38.7	25	125	2
13	H	7	2.8	37.8	26	125	1
14	H	12	3.6	38.2	28	132	2
15	H	12	2.5	38.3	28	110	1
16	H	7	2.5	38	37	123	2
17	H	8	2.6	38.6	26	121	1
18	H	7	2.5	38.6	30	129	2
19	H	11	3	38.8	31	100	3
20	H	12	3.2	38.9	33	101	2
21	H	12	2.6	37.8	29	110	2
22	H	7	2.2	38.5	27	112	1
23	H	8	2.8	38	30	134	2
24	H	8	1.9	38.5	30	133	2
25	H	7	3.1	38.6	29	114	2
26	H	7	2.1	38.6	25	109	2
27	H	12	3	39	29	132	2

Anexo 7. Resultados del hemograma de los pacientes del estudio

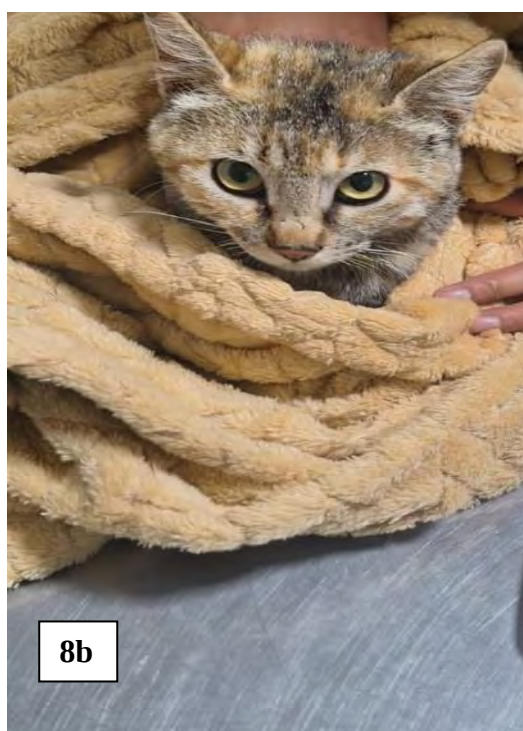
ID del Gato	Sexo (M/H)	Leucocitos	Linfocitos	Monocitos	Neutrófilos	Hemoglobina	Plaquetas	Hematocrito
1	M	6.69	1.97	1.81	2.91	13.3	222	28.7
2	M	11.5	2.16	2.63	6.71	13.2	296	27.1
3	M	6.14	1.79	1.82	2.53	11.4	220	25.1
4	M	14	2.64	6	4.14	17.5	245	41.5
5	M	6.8	2.66	17.6	4	16.6	205	43.5
6	M	16.16	14	2.75	11.15	14	114	31.4
7	M	10.2	3.4	3.23	4.2	8	344	45.9
8	M	1.53	0.68	0.35	0.5	7.6	180	15.7
9	M	6.81	1.99	1.83	2.99	13.6	207	29.5
10	M	6.78	2.14	2.01	2.63	11.8	217	24.8
11	M	10.84	4.05	0.45	5.74	15.1	473	39.7
12	M	9.53	2.44	2.11	4.98	13.8	161	30.3
13	H	6.37	1.94	2.16	2.27	11.3	213	24.4
14	H	6.74	1.95	1.88	2.92	13	222	27.6
15	H	5.2	2.66	0.33	2.7	10	400	47.9
16	H	7.13	2.05	1.9	3.18	13.9	213	30
17	H	8.88	4.66	5.5	7.66	15.1	350	33.5
18	H	7.42	1.19	1.11	5.12	24.3	199	24.3
19	H	2.97	1.18	0.57	1.22	15.7	189	33.3
20	H	7.04	1.89	1.48	3.67	14.1	109	30.2
21	H	17	1.68	3.3	10.2	12.9	232	27.3
22	H	4.2	1.84	10.9	1.9	13.4	215	30.1
23	H	4.29	1.73	0.99	1.57	15.2	181	36.3
24	H	2.7	1.14	0.53	1.03	9.6	292	23.7
25	H	6.55	1.89	1.86	2.8	12.6	226	27.8
26	H	5.21	2.76	0.23	2.65	12	344	47
27	H	6.62	1.95	2.21	2.46	11.5	211	25.1

NOTA. Promedios: De leucocitos = 7.60, media de linfocitos = 2.60, media de

monocitos =2.87, media de neutrófilos = 3.84, media de hemoglobina = 13.35, media

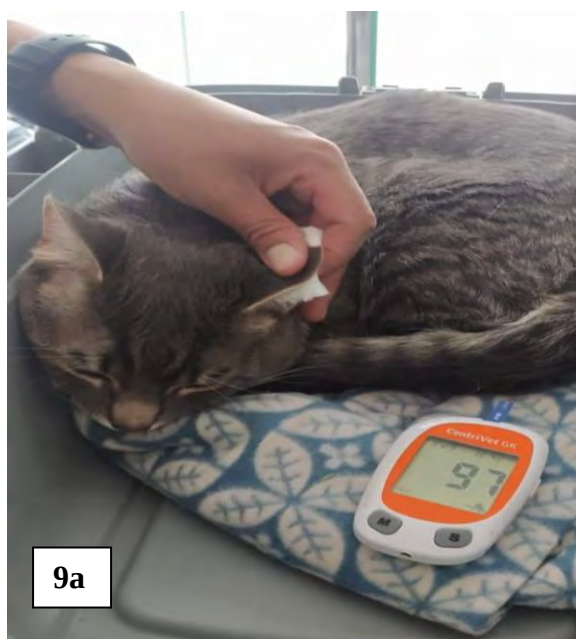
de plaquetas=240, media de hematocrito=31.5

Anexo 8. Manejo del paciente *cat friendly* ya ingresado al consultorio.



Nota. paciente en la mesa sujeción (8a)
paciente tranquilo para la toma de muestra(8b)

Anexo 9. Toma de muestra del paciente antes de la cirugía



Nota. Medición preoperatoria (9a) y paciente macho antes de la cirugía (9b)

Anexo 10. Preparación del paciente para el procedimiento quirúrgico



Nota. preparación del paciente *anestesiado* (10a) y monitorización del paciente antes de la cirugía (10b).

Anexo 11. Procedimiento quirúrgico



Nota. procedimiento quirúrgico en paciente macho(11a) y procedimiento quirúrgico en paciente hembra(11b)

Anexo 12. Término de la cirugía y monitorización



Nota. paciente saliendo de la cirugía (12a) y paciente en monitorización post cirugía (12b).

Anexo 13. Toma de muestra post cirugía en el área de recuperación



Nota. (13a) paciente en el área de recuperación y toma de muestra de la glucosa post cirugía (13b).