



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

TEMA:

**Comparación de la presión arterial medida por método
oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en
caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil.**

AUTORA

Armijos Medranda, Kerly Stefanny

**Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del título de
MÉDICA VETERINARIA**

TUTOR:

Dr. López Reinoso, Juan Carlos MSc.

**Guayaquil, Ecuador
4 de marzo de 2026**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Armijos Medranda, Kerly Stefanny**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria**.

TUTOR

Dr. López Reinoso, Juan Carlos MSc.

DIRECTORA DE LA CARRERA

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia MSc.

Guayaquil, a los 4 días del mes de marzo del año 2026.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, Armijos Medranda, Kerly Stefanny

DECLARO QUE:

El Trabajo de Integración Curricular, Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Integración Curricular referido.

Guayaquil, a los 4 días del mes de marzo del año 2026.

AUTORA

Armijos Medranda, Kerly Stefanny



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

AUTORIZACIÓN

Yo, Armijos Medranda, Kerly Stefanny

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la publicación en la biblioteca de la institución del **Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 4 días del mes de marzo del año 2026.

AUTORA:

Armijos Medranda, Kerly Stefanny



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

CERTIFICADO DE COMPILATIO

Se revisó el **Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil**, presentado por la estudiante **Armijos Merdranda, Kerly Stefanny**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobado.



CERTIFICADO DE ANÁLISIS

Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil



Nombre del documento: Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil.docx
ID del documento: fbb9d8346454f87963ca6648752ea7126b83e909
Tamaño del documento original: 3,26 MB

Depositante: Juan Carlos Lopez Reinoso
Fecha de depósito: 1/3/2026
Tipo de carga: interface
fecha de fin de análisis: 1/3/2026

Número de palabras: 8451
Número de caracteres: 56.756

Fuente: COMPILATIO-Usuario juan.lopez15@cu.ucsg.edu.ec, 01-03-2026

ID del documento: fbb9d8346454f87963ca6648752ea7126b83e909

**Dr López Reinoso, Juan Carlos, MSc.
TUTOR**

AGRADECIMIENTO

A Dios, por brindarme motivación, resiliencia, sabiduría para culminar este proceso universitario y alcanzar mi formación profesional.

A mis padres, Ing. Armijos Luis y Lcda. Medranda Flora, quienes han sido los pilares para culminar mi carrera. Gracias por su amor, fe, educación y apoyo constante, que contribuyeron a mi formación personal y profesional.

A mis hermanos Diana y Jhoan, quienes durante este tiempo me brindaron su apoyo, sus consejos y amor para no desistir, así como a mis abuelos, por sus palabras de aliento para culminar mi carrera, los amo demasiado.

A mi cuñado Villagomez Carlos, su mamá Angelita Jumbo y tía Carmita Jumbo, quienes me brindaron la oportunidad de convivir en su hogar durante mi etapa universitaria, por lo cual estoy profundamente agradecida.

Al Dr. Ernesto Moncada y Dr. Alexis Colina, por su apoyo en la elaboración del tema y desarrollo del presente trabajo de titulación y de manera especial al Dr. Fabricio Zamora por abrirme las puertas de la Clínica Veterinaria Zamora, brindarme gratitud y seguridad para la realización de esta investigación, así como por los conocimientos compartidos que contribuirán a mi ejercicio profesional.

A mi tutor de tesis Dr. Juan Carlos López, quien me brindo su ayuda, colaboración y guía durante el desarrollo de esta investigación.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de titulación a mis padres, por su amor, confianza y apoyo en cada etapa. Gracias por mi motivación constante, este logro también es suyo. De manera especial, a la huequita “INAGRO”, que gracias al esfuerzo diario de mis padres, ha permitido financiar cada uno de mis estudios y hoy se ve reflejado en mi meta de convertirme en profesional.

A mis hermanos Diana y Jhoan, a quienes amo profundamente, gracias por su apoyo y por estar siempre a mi lado.

A mis mascotas Mikaela, Doki, Sammy, Ruffo y en memoria de Rodman y Tommy, quienes con su amor incondicional fueron la motivación que me impulsó a estudiar esta hermosa profesión y a esforzarme por ser una gran veterinaria

A mis compañer@s Karla, José, Leopoldo, Diana, Domenica, mis futuros colegas, quienes estuvieron presente en los momentos de estrés y alegría durante este largo camino académico.

A mis amigos Dayanna y Giancarlo, gracias por su amistad sincera, por brindarme ánimo y apoyo, a pesar de la distancia me han acompañado en cada paso de esta etapa.

A mi novio Jimmy Manrique, por brindarme todo su apoyo, paciencia y amor durante este proceso, Gracias por motivarme a seguir adelante y creer en mí incluso cuando dudaba, sin ti, este camino habría sido mucho más difícil.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Dr. López Reinoso, Juan Carlos M. Sc.
TUTOR

Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia M. Sc.
DIRECTORA DE CARRERA

Dra. Carvajal Capa, Melissa Joseth M. Sc.
COORDINADORA DE TITULACIÓN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

CALIFICACIÓN

Dr. López Reinoso, Juan Carlos MSc.
TUTOR

ÍNDICE

1	INTRODUCCIÓN	2
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo general.	3
1.1.2	Objetivos específicos.	3
1.2	Hipótesis de la investigación	3
2	MARCO TEÓRICO	4
2.1	Antecedentes de la investigación	4
2.2	Generalidades del canino.....	5
2.2.1	Taxonomía del canino	5
2.3	Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular canino	5
2.3.1	Anatomía del sistema cardiovascular.....	5
2.3.2	Arterias.....	6
2.3.3	Capilares.	6
2.3.4	Venas.....	7
2.4	Fisiología del sistema circulatorio.....	8
2.4.1	Hemodinámica y circulación.....	8
2.4.2	Frecuencia cardíaca.	8
2.4.3	Presión arterial.	9
2.4.4	Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial.	10
2.4.5	Fórmula de la presión arterial.....	10
2.4.6	Importancia de la presión arterial.	10
2.5	Valores normales de presión arterial en caninos.....	11
2.5.1	Valores normales.	11
2.5.2	Presión arterial sistólica (PAS).....	11
2.5.3	Presión arterial diastólica (PAD).....	11
2.5.4	Presión arterial media (PAM).	11
2.5.5	Fundamentación teórica de los valores de presión arterial.	12

2.6	Trastornos de la presión arterial.....	13
2.6.1	Hipertensión arterial.	13
2.6.2	Hipotensión arterial.	13
2.7	Métodos de medición de la presión arterial	14
2.7.1	Método invasivo.	14
2.7.2	Métodos no invasivos.....	15
2.7.2.1	<i>Método Doppler</i>	16
2.7.2.2	<i>Método oscilómetro</i>	17
2.8	Procedimiento para la toma de presión arterial	17
2.8.1	Posición del paciente al tomar presión.....	17
2.8.2	Selección de extremidad del perro y elección del mango.	18
2.9	Importancia de la toma de presión arterial en caninos anestesiado..	19
2.10	Efectos de los anestésicos sobre la presión arterial.....	19
2.11	Comparación y diferencias de los métodos de medición arterial.....	19
3	MARCO METODOLÓGICO	21
3.1	Ubicación.....	21
3.2	Características climáticas.....	21
3.3	Instrumento y materiales	21
3.3.1	Material de campo.....	21
3.3.2	Material de oficina.	22
3.4	Población y muestra.....	22
3.5	Variables	22
3.5.1	Variable dependiente.	22
3.5.2	Variables independientes.	22
3.6	Criterios de inclusión	23
3.7	Criterio de exclusión.....	24
3.8	Tipo de estudio.....	24

3.9	Análisis estadísticos	24
3.10	Metodología.....	25
3.10.1	Pasos para la obtención de la presión arterial.	25
3.10.1.1	<i>Gold Standard (método invasivo)</i>	25
3.10.1.2	<i>Oscilométrico (método no invasivo)</i>	26
4	RESULTADOS.....	27
4.1	Descripción de la población de estudio	27
4.1.1	Frecuencia de pacientes según el sexo.	27
4.1.2	Clasificación según edad.	27
4.1.3	Condición según su raza.	28
4.1.4	Clasificación según su tamaño.....	29
4.1.5	Clasificación según peso.....	30
4.2	Registro de los valores de presión arterial obtenidos mediante el método no invasivo e invasivo, inicio, durante y al término del procedimiento quirúrgico	31
4.3	Concordancia entre el método de oscilometría e invasivo en la medición de la presión arterial en caninos anestesiados	33
4.3.1	Comparación entre el método invasivo y oscilométrico (t Student pareada) para PAS, PAD, PAM según el momento de medición.	34
4.4	Precisión de los métodos no invasivos (oscilometría) frente al método invasivo (Gold standard) para la medición de la presión arterial en caninos anestesiado.....	35
5	DISCUSIÓN	38
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	40
6.1	Conclusión.....	40
6.2	Recomendaciones.....	41
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	42
	ANEXOS.....	51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía del perro doméstico (<i>Canis lupus familiaris</i>)	5
Tabla 2 Tabla con los parámetros fisiológicos en perros	13
Tabla 3. Registro de los valores de presión arterial	31
Tabla 4. Concordancia entre el método de oscilometría e invasivo en la medición de la presión arterial	33
Tabla 5. Comparación entre el método invasivo y oscilométrico	34
Tabla 6. Precisión de método no invasivo frente al invasivo	35
Tabla 7. Comparación estadística entre tratamientos según parámetros tomados al inicio, durante y final de la intervención quirúrgica.	37

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Sistema circulatorio arterial del perro	6
Figura 2	Estructura de las arterias elásticas, musculares y arteriolas.....	6
Figura 3	Capilares sanguíneos	7
Figura 4	Estructura de las venas	7
Figura 5	Hemodinámica y circulación	8
Figura 6	Método invasivo de medición arterial	15
Figura 7	Catéter arterial para presión invasiva.....	15
Figura 8	Métodos de toma de datos y sistemas de medición	16
Figura 9	Método oscilométrico	17
Figura 10	Decúbito lateral izquierdo.....	17
Figura 11	Colocación del mango en extremidad.....	18
Figura 12	Selección y colocación de mango para medir presión.	18
Figura 13	Ubicación geográfica de la Clínica Veterinaria Zamora	21
Figura 14	Distribución de pacientes según el sexo.	27
Figura 15	Frecuencia relativa de pacientes según su edad.....	28
Figura 16	Distribución de pacientes según su raza.....	29
Figura 17	Distribución de pacientes según condición según su tamaño.	30
Figura 18	Distribución de pacientes según la condición corporal.	31

Resumen

La presión arterial es un parámetro fundamental durante el monitoreo anestésico en caninos, ya que permite evaluar el estado hemodinámico del paciente y prevenir complicaciones intraoperatorias. El objetivo del presente estudio fue comparar la medición de la presión arterial mediante el método no invasivo por oscilometría (PANI) y el método invasivo (Gold standard) en caninos anestesiados. Se incluyeron 95 caninos sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia general. Se obtuvieron mediciones de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) al inicio, durante y al final del procedimiento. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, coeficiente de correlación intraclase (ICC), prueba t de Student para muestras pareadas y análisis de precisión. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos ($p < 0.05$), con concordancia moderada para PAS y PAM y baja a moderada para PAD. El método oscilométrico presentó tendencia a subestimar los valores respecto al método invasivo. Se concluye que el método oscilométrico no es completamente equivalente al invasivo, por lo que sus resultados deben interpretarse con precaución durante el monitoreo anestésico.

Palabras claves: *Presión arterial, caninos anestesiados, método invasivo, método no invasivo, concordancia, precisión.*

ABSTRACT

Blood pressure is an essential parameter during anesthetic monitoring in dogs, as it allows assessment of the patient's hemodynamic status and helps prevent intraoperative complications. The aim of this study was to compare blood pressure measurements obtained using a non-invasive oscillometric method (PANI) and an invasive method (Gold standard) in anesthetized dogs. Ninety-five dogs undergoing elective surgical procedures under general anesthesia were included. Systolic (SAP), diastolic (DAP), and mean arterial pressure (MAP) were recorded at the beginning, during, and at the end of surgery. Data were analyzed using descriptive statistics, intraclass correlation coefficient (ICC), paired Student's t-test, and accuracy analysis. The results showed statistically significant differences between both methods ($p < 0.05$), with moderate agreement for SAP and MAP and low to moderate agreement for DAP. The oscillometric method tended to underestimate blood pressure values compared to the invasive method. It is concluded that the oscillometric method is not fully equivalent to the invasive method; therefore, its results should be interpreted with caution during anesthetic monitoring.

Keywords: *Blood pressure, anesthetized canines, invasive method, non-invasive method, agreement, accuracy.*

1 INTRODUCCIÓN

El sistema cardiovascular permite el transporte adecuado de la sangre hacia los distintos órganos del organismo, siendo la presión arterial uno de los indicadores más utilizados para valorar el estado hemodinámico. Este parámetro refleja la fuerza con la que la sangre circula por las arterias y resulta especialmente importante durante procedimientos quirúrgicos, ya que puede presentar variaciones asociadas al efecto de la anestesia y a la respuesta fisiológica del paciente.

En medicina veterinaria monitorear la presión arterial en animales bajo anestesia cumple con un reto clínico importante, sobre todo en cirugías prolongadas o en pacientes con patologías tanto cardiovasculares como renales. El método de medición es importante debido a que si los valores son inexactos esta interpretación refleja complicaciones como hipotensión e hipertensión intraoperatorio y estos factores influyen en la evolución y recuperación del paciente.

Para medir la presión arterial existen métodos no invasivos como invasivos, la elección de estos métodos van de acuerdo al estado del paciente, dado que la oscilometría consiste en colocar un mango en una extremidad del paciente será anterior o posterior, mientras que la invasivo es la cateterización arterial, este se considera el más preciso en el estándar de referencia y se utiliza en pacientes críticos o que requieran una monitorización más detallada.

El objetivo de esta investigación fue comparar la precisión del método oscilométrico (PANI) versus el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una clínica al sur de Guayaquil, tomando en cuenta ciertas variables como edad, sexo, peso, raza, tamaño y protocolos anestésicos para así determinar el margen de error en la medición.

Esta investigación tiene como finalidad aportar información que pueda contribuir a optimizar el monitoreo anestésico en medicina veterinaria, teniendo la selección del método de medición más adecuado, de tal manera que se promueve mayor seguridad y bienestar en los pacientes sometidos a procedimientos quirúrgicos.

1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Comparar la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil

1.1.2 Objetivos específicos.

- Registrar los valores de presión arterial obtenidos mediante el método no invasivo e invasivo, inicio, durante y al término del procedimiento quirúrgico.
- Evaluar la diferencia en la concordancia entre el método de oscilometría e invasivo en la medición de la presión arterial en caninos anestesiados.
- Evaluar la precisión de los métodos no invasivos (oscilometría) frente al método invasivo (Gold standard) para la medición de la presión arterial en caninos anestesiado.

1.2 Hipótesis de la investigación

Hipótesis afirmativa:

Existe diferencia significativa en la precisión de los métodos de oscilometría e invasiva para la medición de la presión arterial en perros anestesiados, incluso cuando se respetan los valores normales mínimos y máximos.

Hipótesis nula:

No existe diferencia significativa en la precisión de los métodos de oscilometría e invasiva para la medición de la presión arterial en perros anestesiados, siempre y cuando se respeten los valores normales mínimos y máximos.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes de la investigación

Diversos estudios han evaluado la precisión de los métodos de medición de la presión arterial en perros, tanto en reposo como bajo anestesia. Haberman et al. (2006) compararon los métodos oscilométrico y Doppler con la medición invasiva y observaron que ambos tienden a subestimar la presión arterial sistólica, especialmente en perros conscientes. Estos resultados demuestran la necesidad de validar los procedimientos utilizados para asegurar mediciones confiables en la práctica clínica.

Un estudio reciente (VAA Journal, 2022) analizaron que las diferencias entre las mediciones obtenidas por métodos no invasivos y el método invasivo tienden a incrementarse durante estados de hipotensión y en condiciones anestésicas, lo que resalta la importancia de validar de forma continua los dispositivos utilizados en la práctica clínica

Mientras que Sarotti et al. (2024) analizaron los cambios hemodinámicos asociados al uso de agentes anestésicos como propofol y alfaxalona, ya que el propofol puede producir descensos transitorios en la presión arterial, mientras que la alfaxalona tiene a mantener los valores más estables debido al aumento compensatorio de la frecuencia cardíaca. Estos resultados refuerzan la necesidad en un monitoreo hemodinámico adecuado durante la anestesia.

Otros autores también han evaluado la precisión de los métodos de medición de presión arterial en caninos anestesiados, Skelding & Valverde (2020) señalaron que la medición invasiva mantiene mayor exactitud en diferentes rangos de la presión arterial, mientras que los métodos indirectos pueden subestimar los valores sistólicos.

Además, en investigaciones más recientes indican que los dispositivos oscilométrico modernos han mejorado su desempeño en la medición de la presión arterial continua presentando variaciones en comparación con el método invasivo lo que evidencia la necesidad de continuar estudiando estas diferencias metodológicas (Mantovani et al., 2025).

2.2 Generalidades del canino

El perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) es un mamífero perteneciente a la familia Canidae y considerado una subespecie del lobo. Existen numerosas razas con diferencias marcadas en tamaño, conformación y características físicas. Los caninos presentan un sistema cardiovascular eficiente que permite el adecuado transporte de oxígeno y nutrientes hacia los tejidos, además de poseer sentidos como el olfato y la audición altamente desarrollado (Zapata Ríos et al., 2022).

2.2.1 Taxonomía del canino.

Tabla 1.

Taxonomía del perro doméstico (Canis lupus familiaris)

Reino:	Animalia
Filo:	Chordata
Clase:	Mammalia
Orden:	Carnivora
Familia:	Canidae
Género:	<i>Canis</i> Linnaeus, 1758
Especie:	<i>Canis lupus familiaris</i> (Linnaeus, 1758)
Sinónimos y otros nombres:	<i>Canis familiaris</i> (Linnaeus, 1758)
Nombre común en español:	Perro doméstico
English common name:	Domestic Dog

Nota. Datos obtenidos de (Zapata Ríos et al., 2021)

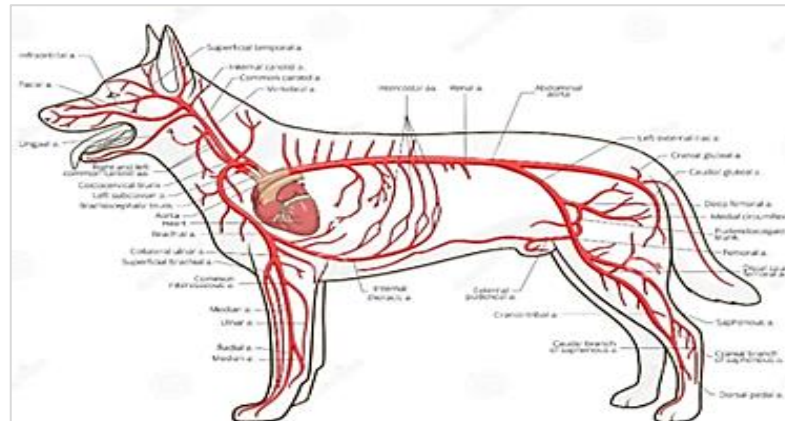
2.3 Anatomía y fisiología del sistema cardiovascular canino

2.3.1 Anatomía del sistema cardiovascular.

El sistema cardiovascular está formado por el corazón que incluye arterias, venas y capilares. El corazón posee cuatro cavidades: dos aurículas y dos ventrículos que impulsa la sangre de manera continua hacia el organismo. Su función principal es distribuir oxígeno y nutrientes a los tejidos y eliminar productos de desecho metabólico. La actividad cardiovascular se encuentra regulada por mecanismos nerviosos y hormonales que mantienen la estabilidad fisiológica del organismo (Cunningham & Pierce, 2023).

El sistema cardiovascular presenta un circuito doble: uno que proporciona sangre a los pulmones y otro que suministra sangre al resto del organismo. Ambos surgen y concluyen en el corazón, el órgano responsable de mantener la sangre en continuo flujo (Megías et al, 2025).

Figura 1
Sistema circulatorio arterial del perro

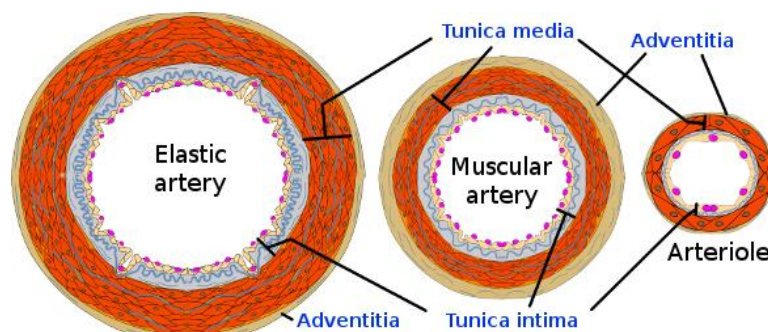


Nota. Recorrido y ubicación de las arterias en el perro, según su anatomía. Datos obtenidos de (Pokusay, 2025).

2.3.2 Arterias.

Las arterias son los vasos sanguíneos encargados de transportar sangre oxigenada desde el corazón hacia los tejidos del organismo. Su función principal es distribuir oxígeno, nutrientes y hormonas, manteniendo así la viabilidad y el funcionamiento adecuado de las células. Gracias a ellas, el cuerpo recibe de manera constante los elementos necesarios para su metabolismo y homeostasis (Cleveland Clinic, 2022).

Figura 2
Estructura de las arterias elásticas, musculares y arteriolas.



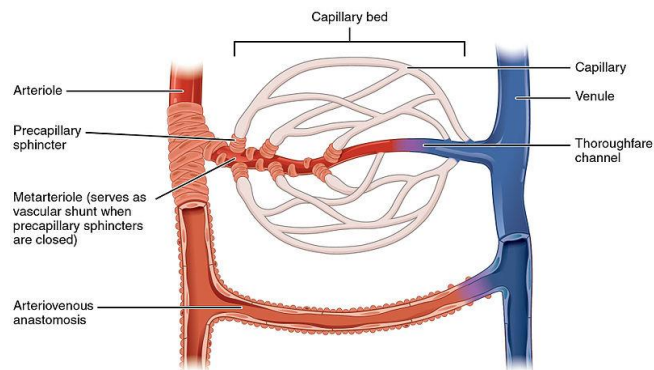
Nota. Muestra como está conformadas y las principales arterial del perro. Datos obtenidos de: (Megías et al, 2025).

2.3.3 Capilares.

Los capilares son los vasos sanguíneos más pequeños del sistema circulatorio, incluso más estrechos que algunos glóbulos rojos. Su pared,

formada únicamente por un endotelio delgado y una lámina basal, permite el intercambio eficiente de gases, nutrientes y desechos entre la sangre y los tejidos. Estos vasos se organizan en extensas redes o plexos que irrigan todos los órganos del cuerpo, proceso conocido como perfusión (Megías et al., 2025).

Figura 3
Capilares sanguíneos

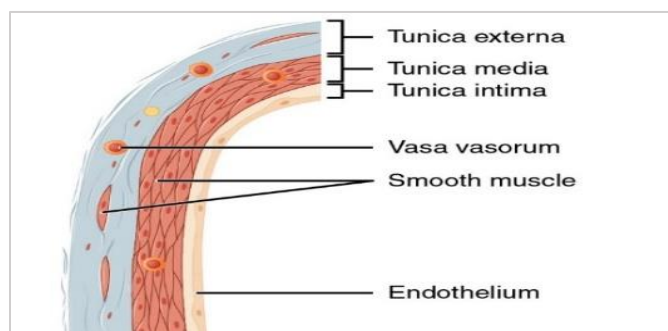


Nota. Muestra como los capilares son los vasos sanguíneos del sistema circulatorio. Datos obtenidos de (Lecturio, 2025).

2.3.4 Venas.

Las venas presentan una estructura similar a la de las arterias, aunque poseen un diámetro mayor y una túnica media menos desarrollada. En muchas venas, especialmente en las de las extremidades, existen válvulas que impiden el retorno de la sangre por efecto de la gravedad. Según su tamaño, se clasifican en venas grandes, medianas y pequeñas, estas últimas denominadas vénulas (Megías et al., 2025).

Figura 4
Estructura de las venas



Nota. Muestra cómo están conformadas las venas y tienen similitud con las arterias. Datos obtenidos de (Schatz, 2025).

2.4 Fisiología del sistema circulatorio

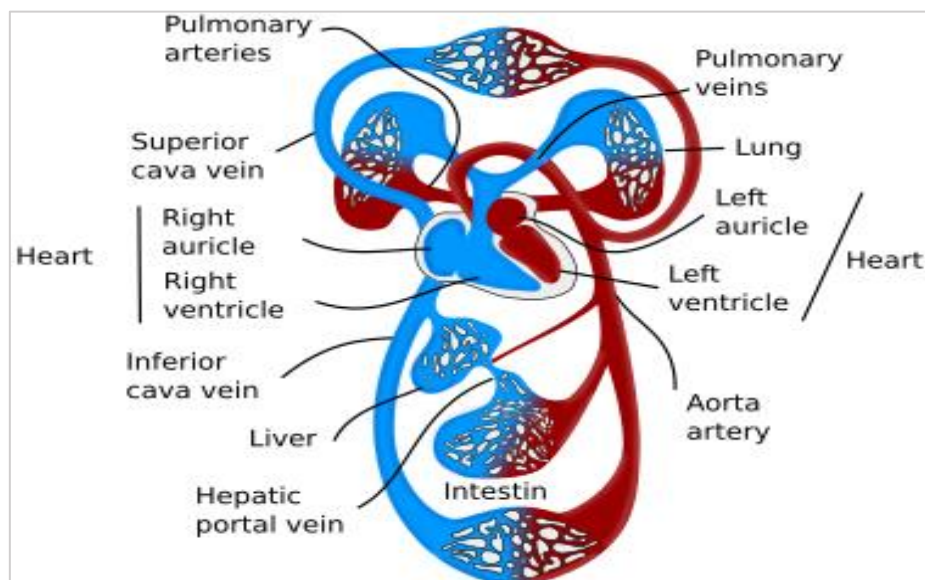
2.4.1 Hemodinámica y circulación.

La hemodinámica se refiere al movimiento de la sangre a través del sistema circulatorio, proceso que se origina en la acción de bombeo del corazón. Durante la circulación, la presión arterial corresponde a la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de los vasos sanguíneos, lo que permite que el flujo llegue de forma adecuada a los órganos y tejidos. Este equilibrio es fundamental para mantener la perfusión y el funcionamiento normal del organismo (Zhu, 2022).

Figura 5

Hemodinámica y circulación

Nota. Muestra como es la Hemodinámica y circulación, Datos obtenidos



de (Megías et al., 2025).

2.4.2 Frecuencia cardíaca.

Se define como el número de veces que el corazón se contrae por minuto. Este parámetro es fundamental, ya que determina el ritmo con que el corazón impulsa la sangre hacia los órganos. Además, el funcionamiento del sistema cardiovascular requiere una presión y una frecuencia específicas que garanticen la adecuada perfusión de los tejidos. En cada pulsación del corazón se requiere un gasto energético relevante y este puede incrementarse en situaciones bajo estrés o presencia de alguna patología (Fernández, 2023).

2.4.3 Presión arterial.

La presión arterial se genera cuando el ventrículo izquierdo expulsa la sangre la sangre hacia el sistema arterial por media de la contracción cardiaca, el cual depende del gasto cardiaco y la resistencia vascular periférica, estos factores coincide con el flujo sanguíneo hacia tejido y órganos del organismo (Braun, 2024). De esta manera, la presión arterial representa la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias mientras circula por el organismo.

Este parámetro se expresa mediante tres componentes: la presión arterial sistólica (PAS), que corresponde al valor máximo registrado durante la contracción del corazón; la presión arterial diastólica (PAD), que representa el nivel mínimo entre dos latidos; y la presión arterial media (PAM), que refleja el promedio de presión en las arterias a lo largo del ciclo cardíaco (Association, 2025).

En el Manual de presión sanguínea en perros y gatos explica que la presión ejercida por la sangre no es igual en todos los vasos, ya que varía entre la aorta, las arterias menores y los capilares. Esta presión cambia a lo largo del tiempo porque el corazón alterna entre la sístole (contracción y bombeo de sangre) y la diástole (relajación y llenado) (Ramírez, 2017).

2.4.1.1. Gasto cardiaco.

Es el volumen de sangre que el corazón impulsa cada minuto hacia la circulación general. Está determinado por la frecuencia cardiaca y el volumen sistólico, es decir, la cantidad de sangre expulsada por el ventrículo en cada (Navarra, 2023).

2.4.1.2. Resistencia vascular periférica.

Se refiere a la oposición al paso de la sangre que los vasos periféricos deben superar para sostener la presión arterial, constituyendo un elemento crucial en la circulación y en la irrigación de los tejidos. Su valor se establece en función de la viscosidad de la sangre, la longitud de los vasos sanguíneos y, sobre todo, por el diámetro de estos (la vasoconstricción incrementa la RVP y la vasodilatación la reduce) (Cunningham & Pierce, 2023).

2.4.1.3. Volumen de eyección.

La fracción de eyección se mide principalmente en el ventrículo izquierdo, ya que es la cavidad responsable de bombear sangre oxigenada hacia la aorta y al resto del organismo. La Asociación Americana del Corazón establece que valores entre 50 % y 70 % son normales, entre 41 % y 49 % muestran función levemente reducida, y ≤ 40 % reflejan una disminución significativa de la capacidad de bombeo cardíaco (Clinic M. , 2025)

2.4.4 Relación entre la frecuencia cardíaca y la presión arterial.

Según Cunningham y Pierce (2023) explican que la frecuencia cardíaca está directamente relacionada con la presión arterial. Cuando la presión aumenta, la frecuencia disminuye, y cuando la presión baja, la frecuencia aumenta. Este mecanismo, conocido como Ley de Marey, se debe a los barorreceptores de la aorta y los senos carotídeos, que regulan los cambios de presión para mantener la estabilidad del sistema cardiovascular.

2.4.5 Fórmula de la presión arterial.

En el *Manual de presión sanguínea en perros y gatos*, Ramírez (2017) menciona que el valor de la presión sanguínea se da por la siguiente formula:

$$PA = GC * RVS$$

- **PA:** Presión arterial
- **GC:** Gasto cardíaco
- **RVP:** Resistencia vascular periférica

$$GC = FC * VE$$

- **GC:** Gasto cardíaco
- **FC:** Frecuencia cardíaca
- **VE:** Volumen de eyección

2.4.6 Importancia de la presión arterial.

La medición de la presión arterial es un procedimiento esencial en medicina veterinaria. Resulta clave durante revisiones de rutina, situaciones de emergencia y en animales que se encuentran bajo sedación o anestesia. Estas variaciones permiten identificar alteraciones cardiovasculares y metabólicas relevantes. En contextos críticos, la ventilación mecánica, la

anestesia o la diálisis peritoneal, las fluctuaciones de presión pueden influir directamente en la estabilidad del paciente (Braun, 2024).

2.5 Valores normales de presión arterial en caninos

2.5.1 Valores normales.

- Sistólica = 90-160 mmHg
- Diastólica = 60-90 mmHg
- Media = 80-120 mmHg (Cortadellas, 2025)

2.5.2 Presión arterial sistólica (PAS).

La presión sistólica corresponde al nivel máximo de presión que alcanza la sangre en las arterias durante la contracción del ventrículo izquierdo. Este valor es el más alto dentro de una medición arterial (Cigna, 2024).

2.5.3 Presión arterial diastólica (PAD).

La presión diastólica se define como la presión existente en las arterias cuando el corazón se encuentra en reposo entre latidos. Es el valor más bajo registrado en una medición arterial. Este parámetro refleja la resistencia vascular periférica y la elasticidad de las arterias, factores fundamentales para conservar una adecuada perfusión tisular (Cigna, 2024).

2.5.4 Presión arterial media (PAM).

La presión arterial media (PAM) representa al promedio de la presión existente en el sistema arterial o lo largo de un ciclo cardiaco completo. Este valor refleja la presión efectiva que reciben los tejidos durante la circulación sanguínea, por lo que constituye un parámetro importante para evaluar la perfusión de los órganos (Cigna, 2024).

Se calcula mediante la fórmula:

- $PAM = (2 \times \text{presión diastólica}) + \text{presión sistólica} / 3$

La PAM constituye un indicador importante de perfusión sistémica, ya que permite estimar el flujo sanguíneo hacia los órganos vitales (EBSCO, 2025).

2.5.5 Fundamentación teórica de los valores de presión arterial.

La clasificación de la presión arterial en perros se fundamenta en parámetros validados por organismos internacionales y por estudios comparativos realizados en animales conscientes y anestesiados. El Colegio Americano de Medicina Interna Veterinaria (ACVIM) establece que los valores de presión arterial sistólica (PAS) superiores a 160 mmHg se asocian con un incremento significativo del riesgo de daño orgánico, por lo que se consideran indicativos de hipertensión (Acierno et al., 2018).

De igual manera, los valores entre 120 y 160 mmHg se interpretan como normotensión en la mayoría de los perros sanos, dependiendo de su condición clínica y del método utilizado para la medición (Cortadellas, 2025).

Estudios experimentales han señalado que la presión arterial sistólica en caninos sanos suele encontrarse entre 120 y 150 mmHg, mientras que los valores inferiores a 90 mmHg pueden representar un riesgo importante para perfusión de órganos vitales, considerándose hipotensión (Haberman et al., 2006). Esta condición se representa con mayor frecuencia durante la anestesia, debido a que algunos anestésicos pueden disminuir el gasto cardíaco y la resistencia vascular periférica (Sturgess, 2016).

La presión arterial media también constituye un parámetro relevante para la evaluación hemodinámica, ya que valores inferiores a 60mmHG pueden comprometer la perfusión tisular y aumentar el riesgo de daño renal o cerebral, lo que resalta la importancia de mantener cifras adecuadas durante los procedimientos anestésicos (Ramírez, 2017).

De esta manera teniendo la siguiente clasificación de rangos en caninos anestesiados:

- Hipotensión: PAS < 90 mmHg
- Normotensión: PAS entre 120 y 160 mmHg
- Hipertensión: PAS > 160 mmHg

Estos rangos no son arbitrarios, sino que derivan de evidencia científica acumulada y de guías clínicas que establecen los límites fisiológicos y los riesgos asociados a la presión arterial en perros. Su incorporación en el análisis permite una interpretación objetiva y estandarizada de los valores obtenidos durante la medición (Acierno et al., 2018).

Tabla 2

Tabla con los parámetros fisiológicos en perros

Rango de presión arterial (mmHg)	Interpretación	Recomendación
90–120 / 60–80	Normal	Mantener la actividad física y una dieta equilibrada
121–140 / 81–100	Prehipertensión	Realizar un seguimiento; considerar exámenes adicionales si la condición persiste
>140 / >100	Hipertensión	Realizar una evaluación detallada para determinar el tratamiento adecuado

Nota. Muestra los parámetros mínimos y máximos que debe tener al momento de tomar las constantes fisiológicas. Datos obtenidos de (veterinariaidiazur, 2023)

2.6 Trastornos de la presión arterial

2.6.1 Hipertensión arterial.

De acuerdo con las guías del Colegio Americano de Medicina Interna Veterinaria (ACVIM), la hipertensión crónica se define como un aumento de la presión arterial sistémica por encima de 160 mmHg (Zhu, 2022).

Esta condición generalmente no presenta síntomas evidentes o muestra señales sutiles y poco definidas, como somnolencia, cansancio, tristeza y disminución de la capacidad para realizar ejercicio, signos que con frecuencia se interpretan erróneamente como consecuencia del envejecimiento (Sturgess, 2016).

2.6.2 Hipotensión arterial.

La hipotensión arterial se caracteriza por una disminución excesiva de la presión arterial, capaz de comprometer la perfusión de los órganos vitales. Si la presión baja considerablemente, puede producirse un estado de choque o colapso circulatorio (Procter, 2024).

En medicina veterinaria, la hipotensión se presenta con mayor frecuencia en el ámbito de la atención primaria en pacientes que han sido anestesiados. Cualquier proceso patológico que cause una reducción del volumen sistólico, la frecuencia cardíaca o la resistencia periférica puede

resultar en hipotensión, dependiendo de la capacidad de compensación del paciente (Sturgess, 2016).

2.7 Métodos de medición de la presión arterial

La presión arterial puede medirse mediante métodos invasivos y no invasivos. El método invasivo implica la canalización de una arteria conectada a un sistema de medición, lo que permite obtener registros continuos y precisos (Skelding & Valverde, 2020).

Por otra parte, las técnicas no invasivas emplean equipos externos, como el Doppler o los dispositivos oscilométricos, que permiten obtener estimaciones de la presión arterial sin necesidad de canalización arterial. Su uso es frecuente en la práctica clínica veterinaria debido a que facilitan el monitoreo del paciente y permiten identificar variaciones hemodinámicas durante la anestesia o en diferentes procedimientos terapéuticos (Re Bravo, 2024).

2.7.1 Método invasivo.

La medición invasiva de la presión arterial se considera el procedimiento de referencia por la exactitud de los valores obtenidos, aunque requiere mayor habilidad y técnica. Este método consiste en la colocación de un catéter de una arteria, el cual se conecta a un transductor de presión mediante un sistema con solución heparinizada, permitiendo obtener registros continuos de la presión sistólica, diastólica y media (Mucha, 2007).

En caninos, las arterias más utilizadas incluyen la auricular, lingual, femoral, coccígea y principalmente la metatarsiana dorsal, antes de iniciar la medición el sistema debe calibrarse correctamente a nivel de la aurícula toda derecha para asegurar la exactitud de los valores obtenidos (Acevedo Arcique et al., 2025).

Este procedimiento invasivo y doloroso, que generalmente se reserva para el monitoreo quirúrgico o la medición de la presión arterial en investigaciones, dado que implica la inserción en una arteria periférica de una aguja o catéter heparinizado. Este se conecta a un conjunto de tubos y un manómetro aneroide, o preferiblemente a un transductor, que facilita la

visualización de la curva de presión en un monitor y/o su registro en (Mucha, 2007).

Figura 6

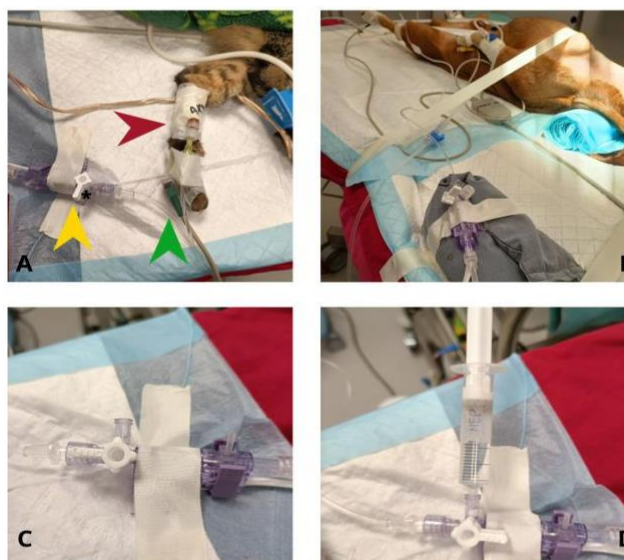
Método invasivo de medición arterial



Nota. Colocación de catéter en arteria lingual para medir presión arterial. Datos obtenidos de (Re Bravo, 2024).

Figura 7

Catéter arterial para presión invasiva



Nota. Método para tomar de datos y sistemas en la medición en la presión arterial. Datos obtenidos de (Martinez, 2017).

2.7.2 Métodos no invasivos.

Los métodos no invasivos son más comunes en la práctica clínica por su seguridad y facilidad de aplicación, aunque pueden presentar variaciones

en la precisión. Es fundamental realizar mediciones repetidas para detectar tendencias o cambios relevantes en la presión arterial (Acevedo Arcique et al., 2025).

Los sitios más utilizados para colocar el mango (brazalete) en perros son la base de la cola, la arteria del carpo y la del corvejón. El ancho del manguito debe corresponder aproximadamente el 40 % de la circunferencia de la extremidad del paciente, si el manguito es muy ancho las mediciones pueden subestimar los valores de la presión arterial y al ser menos ancho pueden sobreestimar los valores (Mucha, 2007).

2.7.2.1 Método Doppler.

El método Doppler permite evaluar el flujo sanguíneo mediante ultrasonido reflejado por los eritrocitos en la circulación. La sonda se coloca sobre una arteria periférica previamente preparada, tras inflar y desinflar el manguito, la reaparición del sonido del flujo indica el valor de la presión arterial. Este método permite escuchar el pulso arterial de manera continua y es especialmente útil en pacientes pequeños o hipotensos. (Acevedo Arcique et al., 2025).

Figura 8

Métodos de toma de datos y sistemas de medición



Nota. Método Doppler para la toma de presión arterial. Datos obtenidos de (Martínez, 2017).

2.7.2.2 Método oscilómetro.

El método oscilométrico permite obtener valores de presión sistólica, diastólica y media, además de la frecuencia cardíaca. Su exactitud depende principalmente de la correcta colocación del mango (brazalete) y del movimiento del paciente durante la medición. Se ha descrito que los dispositivos oscilométricos pueden subestimar o sobrestimar los valores en comparación con el método invasivo; sin embargo, su uso es frecuente en la práctica clínica debido a que resulta práctico y seguro (Haberman et al., 2006).

Figura 9
Método oscilométrico



Nota. Método que se utiliza medir presión en intervención quirúrgica (Torres & Montefiori, 2015).

2.8 Procedimiento para la toma de presión arterial

2.8.1 Posición del paciente al tomar presión.

El paciente debe colocarse en una posición cómoda y relajada, preferiblemente en decúbito lateral, para evitar variaciones en los valores. Acierno et al.,(2018) recomiendan mantener al perro inmóvil y tranquilo durante la medición.

Figura 10
Decúbito lateral izquierdo



Nota. Posición correcta del paciente para medir presión arterial. Datos obtenidos de (Ayala de la Peña, s.f.)

2.8.2 Selección de extremidad del perro y elección del mango.

El mango (brazalete) se debe colocar en las extremidades anteriores o posteriores, cercanas al tarso o carpo, o en ciertos casos en la cola, en esta ubicación es más cuando en las extremidades anteriores o posteriores resultan difícil (Zhu, 2022).

El brazalete de un aparato automático se coloca normalmente alrededor de una de las extremidades anteriores y posteriores de los caninos o en la base de su cola. Si utilizas una extremidad para medir, es recomendable realizar la medida en el lado derecho del perro, ya sea en el antebrazo de la extremidad delantera o en el lado externo de la pata trasera (Punt, 2025).

Figura 11
Colocación del mango en extremidad



Nota. Muestra en dónde se debe colocar el mango para medir presión arterial. Datos obtenidos de (Hoyos, 2023).

Figura 12
Selección y colocación de mango para medir presión.



Nota. Muestra cómo se puede tomar presión arterial en la arteria coccígea (Sánchez Klinge, 2006).

2.9 Importancia de la toma de presión arterial en caninos anestesiado

Durante la anestesia, una profundidad inadecuada puede provocar respuestas simpáticas ante estímulos quirúrgicos, como el aumento de la presión arterial y de la frecuencia cardíaca. Por ello, los colegios internacionales de Anestesia y Analgesia (ACVAA, ECVAA) y la Asociación de Anestelistas Veterinarios (AVA) recomiendan la monitorización continua de la presión arterial durante todo el procedimiento anestésico (Acevedo Arcique et al., 2025).

2.10 Efectos de los anestésicos sobre la presión arterial

En un estudio realizado en 31 perros sanos premedicados, se pudo identificar que la inducción con propofol y alfaxalona produce variaciones hemodinámicas similares. El propofol causa una reducción transitoria de la presión arterial media, mientras que la alfaxalona mantiene la presión y el gasto cardíaco al aumentar significativamente la frecuencia cardíaca (Sarotti et al., 2024).

2.11 Comparación y diferencias de los métodos de medición arterial

Los métodos no invasivos de medición de la presión arterial pueden presentar discrepancias frente al método invasivo, considerado el estándar de referencia. En diversos estudios señalan que los monitores oscilométricos y el Doppler pueden registrar valores menores que el método invasivo, sobre todo cuando el paciente se encuentra bajo anestesia o en episodios de hipotensión, lo cual puede influir en la interpretación clínica en la presión arterial (Veterinary Anaesthesia and Analgesia Journal, 2022).

En cuanto en nuevas investigaciones describen que la oscilometría suele mostrar mejor relación con la presión arterial media, mientras que el Doppler puede resultar más útil para detectar hipotensión en caninos anestesiados. Aun así, la exactitud de ambos métodos disminuye y en conjunto con el texto clínico (Belanger et al., 2023; Veterinary Sciences, 2025).

Aunque los equipos no invasivos tengan nuevos avances tecnológicas, el método invasivo sigue considerándose la técnica más precisa para medir la presión arterial sistólica, diastólica y media, especialmente en situaciones

anestésicas o en estudios clínicos donde se requiere mayor exactitud en los registros (Veterinary Sciences, 2025).

De manera complementaria, Bodey et al., (1996) concluyeron que la precisión de las mediciones indirectas mejora al promediar múltiples lecturas consecutivas y cuando el paciente se encuentra en decúbito lateral. Asimismo, señalaron que las diferencias entre los métodos directos e indirectos se incrementan a presiones elevadas, siendo más evidentes en la presión sistólica que en la diastólica.

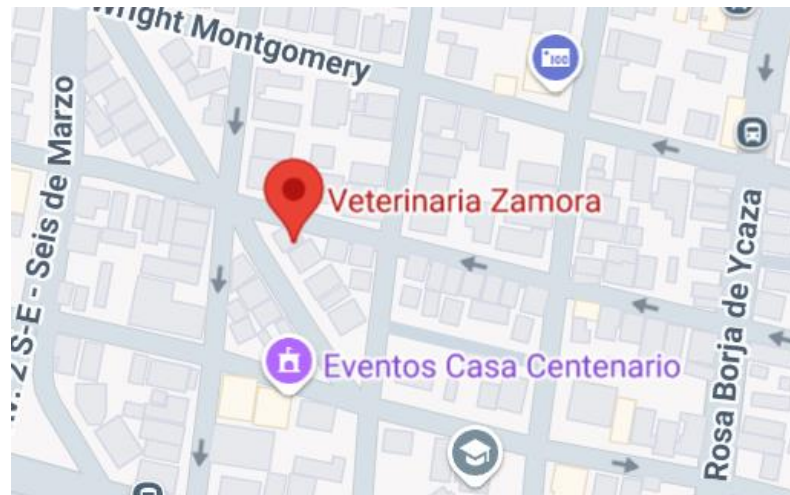
3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Ubicación

Este estudio se realizó en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas, en la Clínica Veterinaria Zamora, ubicada en las calles C 708 y Dolores Sucre en el barrio centenario que queda al sur de la ciudad.

Figura 13

Ubicación geográfica de la Clínica Veterinaria Zamora



Nota. Captura tomada de Google Maps, (2025).

3.2 Características climáticas

La temperatura promedio de Guayaquil oscila entre los 20 - 27 °C, presentando un clima tropical agradable, su latitud de 2°13'S y una longitud de 79°54'W. Su altitud es de cerca de 7 metros sobre el nivel del mar (Ventusky, 2025).

3.3 Instrumento y materiales

3.3.1 Material de campo.

- Guantes
- Mascarillas
- Cofia
- Uniforme médico
- Monitor multiparámetro con traductor de presión invasiva.
- Esfigmomanómetro oscilométrico.
- Manguitos de diferentes tamaños.
- Rasuradora

- Esparadrapo micropore
- Tapón de heparina
- Catéter intravenoso #18, #20, #22 y #24

3.3.2 Material de oficina.

- Hojas de registro clínico
- Laptop con programas de office (Word, Excel)
- Esferos o lápices
- Cuaderno
- Celular

3.4 Población y muestra

La población de estudio está conformada en los caninos que asisten a la Clínica Veterinaria Zamora, mientras que la muestra se considerará a 95 caninos anestesiados que serán sometidos a cirugía ya programada y se tomará en cuenta la edad, raza, peso y protocolos anestésicos.

3.5 Variables

3.5.1 Variable dependiente.

Presión arterial

- PAS (90 - 160 mmHg)
- PAD (55 – 90 mmHg)
- PAM (60 - 70 mmHg)

3.5.2 Variables independientes.

Método de mediciones

- Método 1 Gold Estándar
- Método 2 Oscilométrico

Edad

- Cachorro de 2 meses a 1 año
- Juvenil de 1 a 2 años
- Adultos de 3 a 6 años
- Senior mayor a 7 años

Peso

- De 2-10kg
- De 11-20kg
- De 21-40kg

Sexo

- Hembra
- Macho

Tamaño

- Pequeña
- Mediana
- Grande

Raza

- Pura
- Mestiza

Protocolos anestésicos, según criterios del anestesista

Tiempo que se medirá la presión

- Inicio de cirugía
- Durante de cirugía
- Final de la cirugía

3.6 Criterios de inclusión

- Perros que se someterán a intervenciones quirúrgicas programadas en la Clínica Veterinaria Zamora.
- Animales que se encuentren clínicamente estables antes de la operación.
- Dueños que hayan completado el formulario de consentimiento informado permitiendo que su mascota participe en el estudio.

3.7 Criterio de exclusión

- Pacientes con antecedentes clínicos de hipertensión o hipotensión arterial diagnosticadas previamente.
- Caninos con enfermedades cardiovasculares, renales o endocrinas que puedan alterar los valores de presión arterial.
- Pacientes que presenten complicaciones anestésicas graves que impidan la correcta toma de mediciones.

3.8 Tipo de estudio

Este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, de tipo observacional, y analítico comparativo con análisis de concordancia, ya que se obtuvieron mediciones de presión arterial en caninos anestesiados utilizando dos métodos de evaluación (invasivo y no invasivo) en tres momentos del procedimiento quirúrgico: inicio, durante y final. No se realizó manipulación experimental de las variables, sino únicamente el registro y análisis de los valores obtenidos durante el monitoreo anestésico de los pacientes.

3.9 Análisis estadísticos

El análisis estadístico se realizó a partir de las mediciones de presión arterial obtenidas en los caninos anestesiados. Las variables cuantitativas (PAS, PAD y PAM) fueron expresadas mediante estadística descriptiva, utilizando la media como medida de tendencia central y la desviación estándar como medida de dispersión, organizadas en tablas según el método de medición y el momento del procedimiento quirúrgico (inicio, durante y final).

Para evaluar la similitud entre el método invasivo (Gold standard) y el método oscilométrico, se calculó el coeficiente de correlación intraclase (ICC) para cada variable (PAS, PAD, PAM) y también de forma global. Además, se aplicó la prueba t Student para muestra pareada con el objetivo de comparar directamente los valores obtenidos por ambos métodos y determinar si existían diferencia estadísticamente significativa.

La precisión del método oscilométrico frente al método invasivo se evaluó estimando el sesgo (diferencia media entre métodos), el error absoluto medio y los límites de concordancia al 95 %. Con estos indicadores fue posible cuantificar el grado de error del método no invasivo y su

comportamiento respecto a estándar de referencia. Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$.

3.10 Metodología

El estudio se desarrolló en la Clínica Veterinaria Zamora, utilizando una muestra de 95 caninos sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia. A cada paciente se le registró la presión arterial mediante dos métodos de medición: el método invasivo, considerado el estándar de referencia, y el método no invasivo por oscilometría (PANI).

Las mediciones se llevaron a cabo en tres momentos del procedimiento quirúrgico: al inicio, durante y al finalizar la intervención quirúrgica. En cada uno de estos tiempos se registraron la presión arterial sistólica, diastólica y media. En el método invasivo se utilizó la cateterización arterial para obtener un registro continuo, mientras que en el método oscilométrico se empleó un manguito acorde al tamaño del paciente, colocado en una extremidad, procurando seguir un procedimiento estandarizado.

Según el criterio del anestesiólogo responsable, todos los pacientes fueron sometidos a un protocolo anestésico estandarizado, que incluyó premedicación con dexmedetomidina y ketamina, seguida de inducción con propofol. De esta manera la estandarización del protocolo permitió reducir la variabilidad farmacológica y favorecer una evaluación más confiable de los parámetros hemodinámicos evaluados.

Los datos obtenidos fueron organizados en una base digital según paciente, método y momento de medición, para posteriormente realizar los análisis descriptivos, de concordancia y de precisión entre ambos métodos, con el propósito de determinar si el método oscilométrico presenta resultados comparables frente al método invasivo durante el monitoreo anestésico..

3.10.1 Pasos para la obtención de la presión arterial.

3.10.1.1 *Gold Standard (método invasivo).*

1. Se realizó la palpación de la arteria metatarsiana II ubicada en la porción distal del miembro posterior.
2. Se rasuró la zona donde se colocó el catéter y se desinfectó con alcohol.

3. Posteriormente, se introdujo el catéter con un ángulo aproximado de 30°, atravesando la dermis.
4. A continuación, se retiró la guía (aguja) y se aseguró el catéter mediante cinta adhesiva.
5. Finalmente, el catéter se conectó a los módulos del monitor multiparámetro para obtener la medición de la presión arterial previa a la intervención quirúrgica del canino.

3.10.1.2 *Oscilométrico (método no invasivo).*

1. Se eligió la zona donde se colocó el manguito, considerando su color y tamaño, en el miembro superior o inferior (derecho o izquierdo).
2. El manguito seleccionado correspondió al 30–40 % de la circunferencia de la extremidad del canino.
3. Se ajustó el manguito sin ejercer presión excesiva y se observaron las lecturas de la presión arterial.
4. Se realizaron de 3 a 4 mediciones y los valores obtenidos se registraron en una ficha.

4 RESULTADOS

A partir de la muestra de 95 pacientes que fueron sometidos a intervenciones quirúrgicas en la Clínica Veterinaria Zamora se obtuvieron los siguientes resultados.

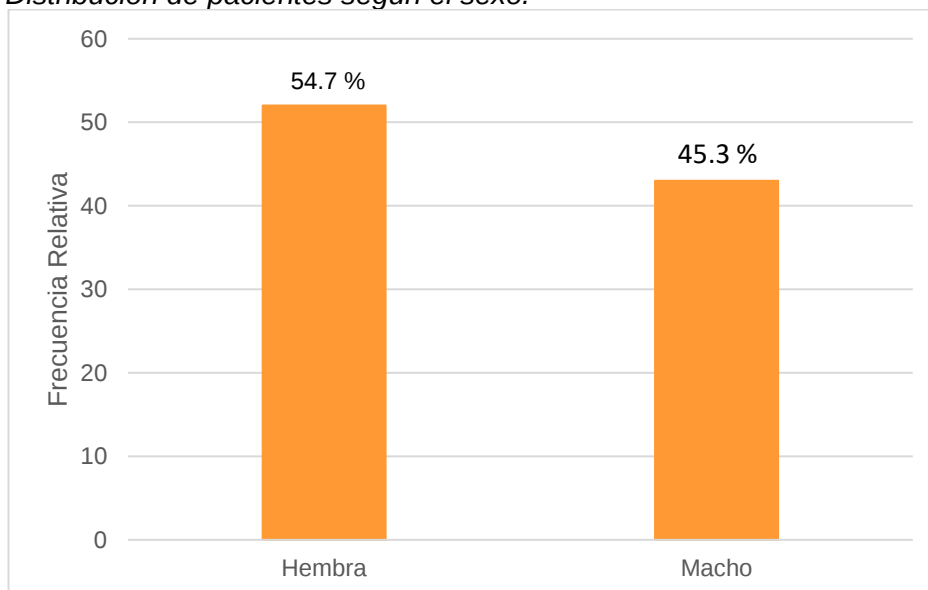
4.1 Descripción de la población de estudio

4.1.1 Frecuencia de pacientes según el sexo.

En la **Figura 14** se observa que las pacientes hembras representan el 54.7 % (52/95), mientras que los machos el 45.3 % (43/95). Esta distribución es considerablemente equitativa, sin embargo, el mayor porcentaje de hembras puede deberse a los diferentes procedimientos relacionados con el estado reproductivo de las pacientes que suelen asistir con más frecuencia a control veterinario.

Figura 14

Distribución de pacientes según el sexo.



Nota. Frecuencia relativa calculada según el sexo de los 95 caninos registrados en la clínica veterinaria durante octubre a enero del 2026.

4.1.2 Clasificación según edad.

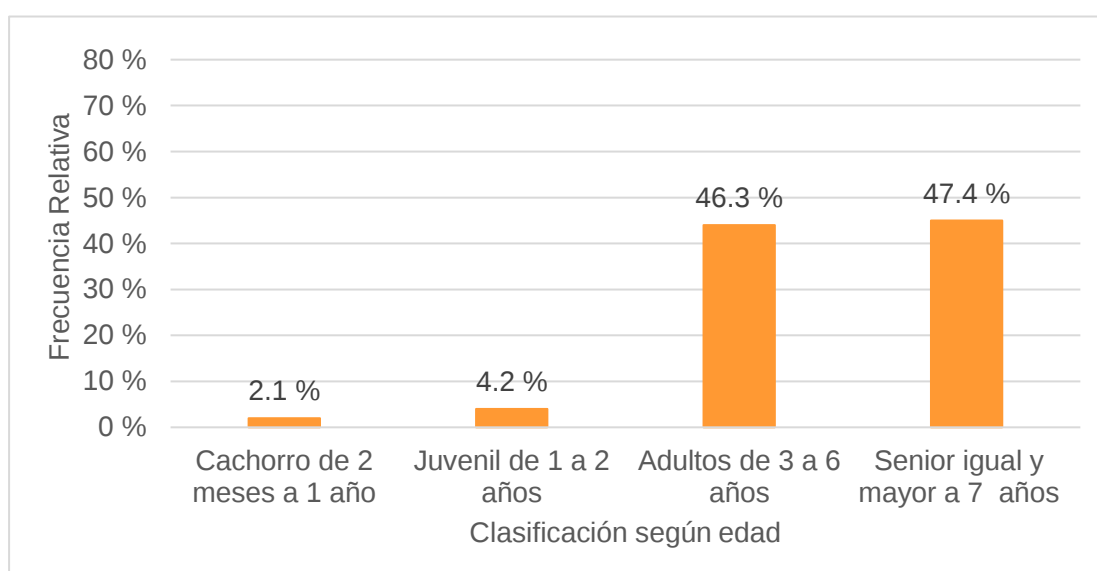
En la **Figura 15** se observa la distribución relativa de los pacientes según su edad. La menor parte de los individuos evaluados correspondió a la categoría cachorro (2 meses a 1 año), representado el 2.1 % del total de la muestra. Los pacientes juveniles (1 año a 2 años), son representados con una

frecuencia relativa del 4.6 %. Los adultos (3 años a 6 años) representó 46.3 %. Los seniors (> 7 años) representaron el 47.4 %.

La distribución etaria de los pacientes evaluados evidencia un claro predominio de caninos adultos (3 a 6 años) y senior (> 7 años), quienes en conjunto representan la mayor proporción de la muestra. Este hallazgo es clínicamente relevante, ya que estas etapas de la vida se asocian con una mayor probabilidad de desarrollar alteraciones sistémicas y cardiovasculares, así como una menor capacidad de compensación fisiológica frente a procedimientos anestésicos y quirúrgicos.

Por el contrario, la baja proporción de cachorros y juveniles indica que los animales jóvenes son menos frecuentemente sometidos a procedimientos quirúrgicos que requieran anestesia general o monitoreo avanzado de la presión arterial. Esto podría explicarse por una menor incidencia de patologías quirúrgicas complejas en estas edades o por un manejo clínico más conservador.

Figura 15
Frecuencia relativa de pacientes según su edad.



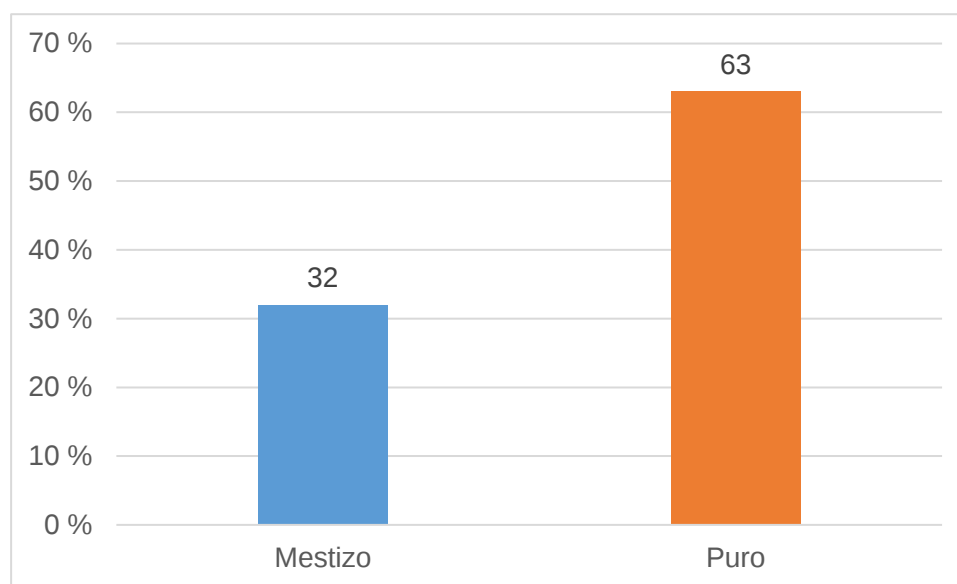
Nota. La clasificación según edad consiste en cachorro (2 meses a 1 año), juvenil (1 año a 2 años), adulto (3 años a 6 años) y senior (> 7 años).

4.1.3 Condición según su raza.

En la **Figura 16** se detalla la distribución de pacientes según su raza. Se aprecia que el 63 de los pacientes fue raza pura y el 32 correspondió a

mestizos. El mayor número puede indicar la preferencia de la población en elegir adquirir mascotas de raza pura, mientras que la baja proporción de mestizos puede corresponder a factores ambientales que vuelven a estas mascotas más resistentes a las enfermedades que puedan conducir a una intervención quirúrgica.

Figura 16
Distribución de pacientes según su raza.



Nota. Clasificación de los pacientes como puros y mestizos.

4.1.4 Clasificación según su tamaño.

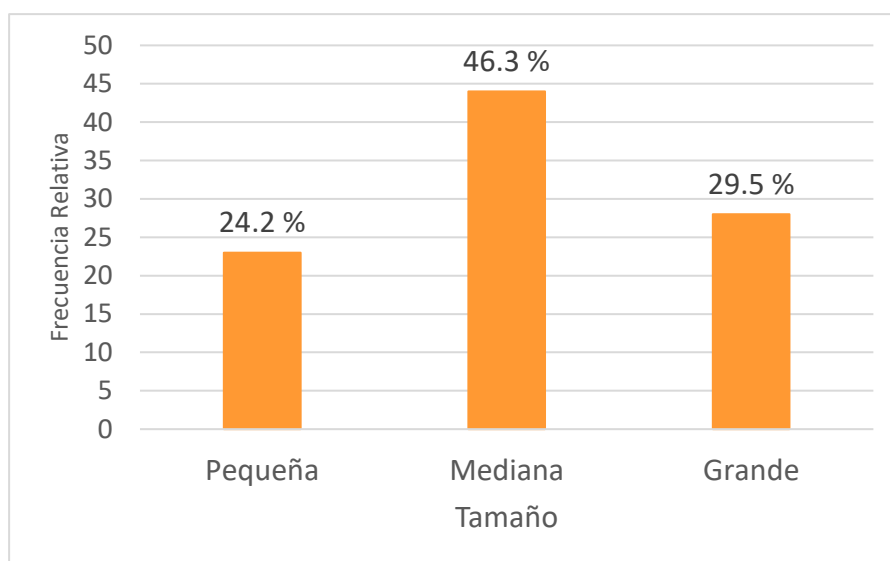
En la **Figura 17** se presenta la distribución de los pacientes caninos según su tamaño, los pequeños representan un 24.2 %, los medianos el 46.3 %, y los grandes un 29.5 %. Los pacientes de tamaño pequeño

Los caninos de tamaño mediano suelen mostrar una respuesta hemodinámica más estable y una dosificación anestésica más fácil de ajusta, lo que podría relacionarse con su mayor participación en procedimientos quirúrgicos bajo anestesia general.

Por lo contrario, los pacientes de mayor tamaño no pueden implicar un manejo anestésico más complejo, debido a variaciones en la distribución de los fármacos y una mayor carga cardiovascular, por lo que resulta fundamental mantener un control cuidadoso de parámetros como la presión arterial.

Figura 17

Distribución de pacientes según condición según su tamaño.



Nota. Se clasificó a los pacientes en tamaño pequeña, mediana y grande.

4.1.5 Clasificación según peso.

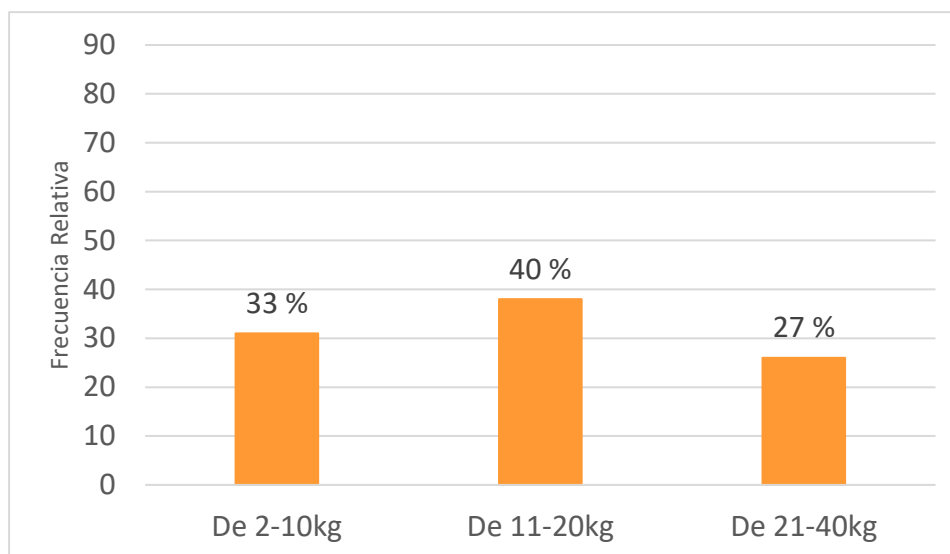
En la **Figura 18** se presenta la distribución de los pacientes caninos según la condición su peso. Los caninos con peso de (2-10kg) representan un 33 %. Los caninos con peso de (11-20 kg) representan un 40 %. Por último, los caninos con peso de (21-40 kg) representan al 27 %.

Los pacientes con menor peso corporal pueden ser más susceptibles a variaciones hemodinámicas, debido a una menor reserva fisiológica y a la posibilidad de sobredosificación relativa si no se realiza un ajuste preciso de los agentes anestésicos.

Los caninos con mayor peso corporal por el contrario pueden presentar una mayor carga cardiovascular y una distribución diferente de los fármacos anestésicos, lo que incrementa el riesgo de alteraciones hemodinámicas intraoperatorias.

Figura 18

Distribución de pacientes según la condición corporal.



Nota. Se clasificó a los pacientes en peso de (2-10kg), (11-20kg) y (21-40kg).

4.2 Registro de los valores de presión arterial obtenidos mediante el método no invasivo e invasivo, inicio, durante y al término del procedimiento quirúrgico

En la **Tabla 3** se presentan los valores promedio de la presión arterial sistólica registrados mediante los métodos invasivo y oscilométrico al inicio, durante y al término del procedimiento quirúrgico en caninos anestesiados. El método invasivo mostró valores medios de PAS de 121.97 ± 21.78 mmHg al inicio, 122.79 ± 20.91 mmHg durante el procedimiento y 122.58 ± 22.95 mmHg al final del mismo.

Tabla 3.

Registro de los valores de presión arterial

Método	Inicio (mmHg)	Durante (mmHg)	Final (mmHg)
Invasivo (Gold standard)	121.97 ± 21.78	122.79 ± 20.91	122.58 ± 22.95
Oscilométrico (PANI)	114.69 ± 24.18	111.92 ± 22.60	115.08 ± 27.16

Nota. Valores expresados como media $\pm$ desviación estándar (mmHg).

Por su parte, el método oscilométrico registró valores promedio de 114.69 ± 24.18 mmHg al inicio, 111.92 ± 22.60 mmHg durante y 115.08 ± 27.16 mmHg al final del procedimiento. Estos resultados evidencian

variaciones en los valores de PAS entre ambos métodos de medición a lo largo del tiempo quirúrgico.

Durante el desarrollo de este estudio se obtuvieron mediciones de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y presión arterial media (PAM) en caninos anestesiados, utilizando los métodos invasivo y no invasivo por oscilometría, en tres momentos del procedimiento quirúrgico: inicio, durante y al término de la intervención.

Se utilizó estadística descriptiva para organizar los datos recolectados, usando la desviación estándar y media como medidas principales. De esta manera se pudo analizar cómo se comporta la presión arterial en los procedimientos quirúrgicos.

En cuanto al método invasivo. Se observaron variaciones en los valores promedio de la presión arterial sistólica (PAS) durante las diferentes instancias analizadas, lo que reveló alteraciones desde el comienzo hasta el periodo intraoperatorio hasta el término del procedimiento. Estas fluctuaciones reflejan la respuesta hemodinámica de los pacientes durante el proceso anestésico.

De manera similar, la presión arterial diastólica y media presentaron fluctuaciones moderadas durante el tiempo anestésico, lo cual refleja la respuesta hemodinámica de los pacientes bajo anestesia general y monitoreo continuo mediante el método considerado como estándar de referencia.

En cuanto al método no invasivo por oscilometría, los registros de PAS, PAD y PAM también evidenciaron variabilidad entre los momentos de medición. En cuanto a los promedios obtenidos en los tres momentos de los procedimientos quirúrgicos mostraron una tendencia general parecida al método invasivo, aunque con algunas variaciones en los valores numéricos entre ambos métodos.

Estos datos permitieron tener un registro detallado de la presión arterial en los caninos anestesiados, lo cual facilitó el análisis de concordancia y precisión en los dos métodos estudiados.

4.3 Concordancia entre el método de oscilometría e invasivo en la medición de la presión arterial en caninos anestesiados

Tabla 4.

Concordancia entre el método de oscilometría e invasivo en la medición de la presión arterial

Variable	Momento	n	ICC	Interpretación
PAS	Inicio	95	0.511	Moderada
PAS	Durante	95	0.576	Moderada
PAS	Final	95	0.567	Moderada
PAS	Global	285	0.550	Moderada
PAD	Inicio	95	0.504	Moderada
PAD	Durante	95	0.390	Baja
PAD	Final	95	0.485	Baja
PAD	Global	285	0.457	Baja
PAM	Inicio	95	0.544	Moderada
PAM	Durante	95	0.501	Moderada
PAM	Final	95	0.580	Moderada
PAM	Global	285	0.541	Moderada

Nota. ICC: coeficiente de correlación intraclase. Interpretación: <0.50 = baja; 0.50–0.75 = moderada; 0.75–0.90 = buena; >0.90 = excelente. ICC global calculado con 285 pares (inicio + durante + final)

La concordancia entre el método invasivo (Gold standard) y el método no invasivo por oscilometría para la medición de presión arterial fue evaluada mediante el coeficiente de correlación intraclase (ICC).

Para la presión arterial sistólica (PAS) se observó una concordancia moderada en los tres momentos de evaluación (ICC entre 0.511 y 0.576), con un ICC global de 0.550. En el caso de la presión arterial media (PAM), se identificó una concordancia moderada entre ambos métodos de medición con valores de ICC que oscilaron entre 0.501 y 0.580, con un ICC global de 0.541.

Mientras que, para la presión arterial diastólica (PAD) presentó una concordancia menos, clasificada entre baja y moderada, observándose los valores más bajos durante el procedimiento quirúrgico (ICC = 0.390) y un ICC global de 0.457. Estos resultados indican que existe una mayor variabilidad

entre los métodos al evaluar esta variable en comparación de las demás mediciones.

4.3.1 Comparación entre el método invasivo y oscilométrico (t Student pareada) para PAS, PAD, PAM según el momento de medición.

Tabla 5.

Comparación entre el método invasivo y oscilométrico

Variable	Momento	n	Invasivo (Media $\pm$ DE)	Oscilométrico (Media $\pm$ DE)	Diferencia media (Inv-Osc)	t	p-valor
PAS	Inicio	95	121.97 $\pm$ 21.78	114.69 $\pm$ 24.18	7.27	3.12	0.0024
PAS	Durante	95	122.79 $\pm$ 20.91	111.92 $\pm$ 22.60	10.87	5.29	<0.0001
PAS	Final	95	122.58 $\pm$ 22.95	115.08 $\pm$ 27.16	7.49	3.12	0.0024
PAD	Inicio	95	76.56 $\pm$ 17.45	71.55 $\pm$ 20.01	5.01	2.61	0.0105
PAD	Durante	95	76.57 $\pm$ 18.00	69.15 $\pm$ 18.77	7.42	3.56	0.0006
PAD	Final	95	77.89 $\pm$ 17.18	69.20 $\pm$ 18.25	8.69	4.71	0.000009
PAM	Inicio	95	91.69 $\pm$ 17.69	85.93 $\pm$ 20.52	5.76	3.07	0.0028
PAM	Durante	95	91.98 $\pm$ 17.85	83.40 $\pm$ 19.10	8.57	4.53	0.000018
PAM	Final	95	92.79 $\pm$ 17.93	84.49 $\pm$ 20.08	8.29	4.64	0.000011

Nota. Prueba t de Student para muestras pareadas. Valores expresados como media $\pm$ desviación estándar. Diferencia media = Invasivo – Oscilométrico. Nivel de significancia $p < 0.05$.

Para comparar los valores obtenidos mediante el método invasivo (Gold Standard) y el método oscilométrico en los tres momentos del procedimiento quirúrgico, se aplicó la prueba t Student para muestras pareadas. Los resultados Mostraron diferencia que son estadísticamente significativas entre ambos métodos al medir la presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM), con valores de $p < 0.05$.

En términos generales, el método no invasivo mostró valores promedio más bajos en comparación con el método invasivo. Las diferencias fueron más notorios durante el periodo intraoperatorio, en particular la presión sistólica y en la presión arterial media. Esto sugiere que, aunque ambos métodos evalúan la misma variable fisiológica, los valores obtenidos no son

completamente equivalentes y podrían influir en la interpretación clínica durante el monitoreo anestésico.

4.4 Precisión de los métodos no invasivos (oscilometría) frente al método invasivo (Gold standard) para la medición de la presión arterial en caninos anestesiado

En la **Tabla 6** se presenta la precisión del método no invasivo por oscilometría frente al invasivo fue evaluada mediante el análisis de error (sesgo), error absoluto medio y límites de concordancia al 95 %. De forma global, el método oscilométrico presentó un sesgo negativo para PAS, PAD y PAM, indicando una tendencia a subestimar los valores respecto al método invasivo.

Tabla 6.

Precisión de método no invasivo frente al invasivo

Variable	Inicio	Durante	Final
PAS	-7.27	-10.87	-7.49
PAD	-5.01	-7.42	-8.69
PAM	-5.76	-8.57	-8.29

Nota. Valores negativos muestran subestimación del método oscilométrico respecto al método invasivo.

Para PAS se observó un sesgo de -8.55 mmHg, con un error absoluto medio de 17.53 mmHg y límites de concordancia amplios (-51.87 a 34.77 mmHg). Para PAD el sesgo fue de -7.04 mmHg y para PAM de -7.54 mmHg, evidenciándose errores absolutos medios de 14.96 y 14.12 mmHg respectivamente.

Además, el porcentaje de mediciones con diferencia ≤ 10 mmHg fue de 44.21 % para PAS, 45.26 % para PAD y 49.12 % para PAM. En base a estos resultados señalan que el método oscilométrico presenta precisión limitada frente al método invasivo, con tendencia a registrar valores inferiores y con variabilidad relevante en algunos pacientes.

En la **Tabla 7** se presenta la comparación estadística entre los tratamientos evaluados considerando los valores de presión arterial sistólica,

diastólica y media registrados al inicio, durante y al final de la intervención quirúrgica en caninos anestesiados.

Al inicio del procedimiento se identificaron diferencias significativas entre los tratamientos para las tres variables analizadas, con valores de p inferiores a 0.05 en la presión sistólica ($p = 0.0034$), diastólica ($p = 0.0399$) y media ($p = 0.0118$).

Este comportamiento sugiere que los protocolos anestésicos no generan una respuesta hemodinámica homogénea en las primeras fases de la anestesia. Estas variaciones pueden estar relacionadas con la respuesta individual del paciente a la inducción anestésica y al manejo previo al acto quirúrgico

Durante el periodo intraoperatorio, las diferencias entre tratamientos fueron más marcadas, evidenciándose una significancia estadística elevada en las tres mediciones de presión arterial. De esta manera la presión sistólica registró valores de $p = 0.0003$, para la presión diastólica $p = 0.0019$ y para la presión media un $p = 0.0005$.

El periodo intraoperatorio constituye una fase de mayor demanda fisiología para el paciente, debido a la interacción entre la anestesia, el estímulo quirúrgico y las posibles variaciones en el volumen circulante. Las diferencias observadas en la presión arterial entre tratamientos sugieren que cada protocolo anestésico puede generar respuestas hemodinámicas distintas, lo que influye directamente en la estabilidad cardiovascular durante la cirugía.

Al finalizar el procedimiento quirúrgico, las comparaciones continuaron mostrando diferencias estadísticamente significativas entre tratamientos en la presión sistólica ($p = 0.0233$), diastólica ($p = 0.0089$) y media ($p = 0.019$).

Desde la perspectiva clínica, estos resultados indican que los efectos hemodinámicos de los protocolos anestésicos pueden persistir más allá del acto quirúrgico inmediato, las variaciones observadas al final del procedimiento reflejan el proceso de recuperación fisiológica y la adaptación al cese del estímulo quirúrgico.

Tabla 7.

Comparación estadística entre tratamientos según parámetros tomados al inicio, durante y final de la intervención quirúrgica.

Tiempo	Presión arterial	p valor
Inicio	Sistólica	0.0034
	Diastólica	0.0399
	Media	0.0118
Durante	Sistólica	0.0003
	Diastólica	0.0019
	Media	0.0005*
Final	Sistólica	0.0244
	Diastólica	0.008
	Media	0.019

Nota. El resultado indica una marcada diferencia entre tratamientos en el periodo de mayor compromiso hemodinámico del paciente.

5 DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en esta investigación permiten comparar el desempeño del método no invasivo por oscilometría frente al método invasivo en caninos anestesiado, considerando tres momentos del procedimiento quirúrgico. Esto resulta relevante porque la anestesia general puede producir alteraciones hemodinámicas asociadas principalmente a depresión cardiovascular, vasodilatación y cambios en la resistencia vascular periférica, factores que influyen directamente en los valores de presión arterial.

Algo similar fue descrito por Sarotti et al. (2024), quienes mencionan que ciertos fármacos anestésicos pueden generar descensos transitorios en la presión arterial, mientras que otros mantienen valores más estables debido a mecanismos compensatorios fisiológicos. Por ello, las variaciones observadas en el estudio no dependen únicamente del método de medición, sino también de las condiciones fisiológicas del paciente y del plano anestésico.

La concordancia entre métodos fue moderada para la presión arterial sistólica y media, mientras que, para la presión diastólica fue una concordancia entre baja y moderada durante la intervención quirúrgica. Esto resultados señalados por Skelding y Valverde (2020) quienes mencionan que la medición invasiva mantiene mayor precisión en distintos rangos de presión arterial, mientras que los métodos indirectos pueden subestimar los valores cuando los pacientes no se encuentran en condiciones de normotensión.

En cuanto a la precisión, el método no invasivo mostró un sesgo negativo global, lo que sugiere que, en términos promedio, obtuvo lecturas más bajas que el método invasivo. Este comportamiento coincide con Haberman et al., (2006), quienes mencionaron que los métodos indirectos podrían subestimar en comparación con el método invasivo.

Sin embargo, estudios mas reciente enfatizan que a pesar que los actuales han mejorado su rendimiento, aún pueden presentarse variaciones asociadas a las condiciones hemodinámicas del paciente, particularmente durante la anestesia.

Asimismo, es importante considerar que algunos factores técnicos pueden influir en la exactitud de las mediciones, como la selección adecuada

del tamaño del manguito, la posición corporal del paciente y la repetición de las lecturas.

Bodey et al., (1996) señalan que la confiabilidad del método indirecto puede mejorar cuando se realizan varias ediciones consecutivas y se mantienen una posición corporal adecuada durante la evaluación, con base en los resultados obtenidos en este estudio, se puede indicar que, aunque la oscilometría es una herramienta útil y practica en la clínica veterinaria, el método invasivo continua siendo el más confiable para el monitoreo hemodinámico durante la anestesia, especialmente en pacientes con mayor riesgo.

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1 Conclusión

Se obtuvieron los valores de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) mediante los métodos invasivo y oscilométrico en tres momentos del procedimiento quirúrgico (inicio, durante y final), observándose variaciones hemodinámicas durante el periodo anestésico. Este comportamiento confirma la importancia del monitoreo continuo o seriado en caninos sometidos a cirugía bajo anestesia general.

La presión arterial sistólica (PAS) y la presión arterial media (PAM) mostraron una concordancia moderada, mientras que la presión arterial diastólica mostró valores más bajo en ambos métodos, especialmente en los tiempos de intervención quirúrgica. La eficacia del método no invasivo puede variar según la medición que se realice y el momento en que se efectúa

En cuanto a la exactitud, el método no invasivo registró valores menores que el método invasivo y también se evidenció diferencias en ciertos pacientes. Por lo tanto, durante el monitoreo anestésico, es necesario tener precaución al analizar los resultados que se logran a través de este. Por este motivo, ambos métodos no deben considerarse completamente equivalentes ni intercambiables durante el monitoreo anestésico.

Los análisis estadísticos demostraron diferencias significativas entre los métodos invasivo y oscilométrico en la medición de PAS, PAD y PAM ($p < 0.05$), junto con concordancia moderada para PAS y PAM, baja a moderada para PAD, y una precisión limitada del método oscilométrico caracterizada por sesgo negativo y amplios límites de concordancia frente al método invasivo.

Por lo tanto, los resultados obtenidos de este estudio, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis afirmativa, confirmándose que existen diferencias en la precisión entre el método oscilométrico y el método invasivo para la medición de la presión arterial en perros anestesiados, incluso dentro de los rangos fisiológicos normales.

6.2 Recomendaciones

- En pacientes anestesiados con mayor riesgo clínico, como animales geriátricos o sometidos a procedimientos quirúrgicos prolongados, resulta conveniente priorizar el método invasivo como referencia debido a su mayor exactitud y a la posibilidad del monitoreo continuo.
- Cuando la medición invasiva no pueda realizarse, el método oscilométrico puede utilizarse como alternativa de monitoreo considerando que los valores deben interpretarse con precaución y que es recomendable obtener varias lecturas consecutivas para calcular un promedio más representativo.
- Es importante mantener estandarización adecuada del procedimiento de medición indirecta, su colocación apropiada y el control de movimiento del paciente, con el propósito de mejorar la confiabilidad de los resultados obtenidos.
- Para futuras investigaciones, sería útil incorporar análisis complementarios, como los gráficos de Bland-Altman, además de evaluar la influencia de variables clínicas que puedan modificar la precisión de los métodos de medición.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acevedo Arcique, C., Gutiérrez Blanco, E., & Ortega Pacheco, A. (2025). *Monitorización durante la anestesia*. Obtenido de Colegio Mexicano de Anestesiología y analgesia Veterinaria: <https://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/monitorizacion-durante-la-anestesi#:~:text=Presi%C3%B3n%20arterial%20invasiva,estar%20conectado%20a%20un%20monitor>.
- Acierno, M. J., Brown, S., Coleman, A. E., Jepson, R. E., Papich, M., Stepien, R. L., & Syme, H. M. (2018). Declaración de consenso del ACVIM: Pautas para la identificación, evaluación y tratamiento de la hipertensión sistémica en perros y gatos. *Revista de Medicina Interna Veterinaria*, 1803-1822. Obtenido de <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/jvim.15331>
- Álvarez, I., & Cruz, L. (2011). Fisiología cardiovascular aplicada en caninos. *Revista de Medicina*, 1-21.
- Association, A. H. (09 de 2025). *¿Qué es la presión arterial alta?* Obtenido de https://www.heart.org/-/media/files/health-topics/answers-by-heart/answers-by-heart-spanish/what-is-highbloodpressure_span.pdf
- Ateuves. (16 de 10 de 2014). *Tabla con los parámetros fisiológicos en perros y gatos*. Obtenido de <https://ateuves.es/parametros-fisiologicos-en-perros-y-gatos/>
- Ayala de la Peña, I. (s.f.). *Endoscopia en pequeños animales*. Obtenido de https://www.um.es/innova/OCW/endoscopia-peque%C3%B1os-animales/material_clase/tema8/index.html?d=1
- BodeyA.R, Michell, A., K.C, B., Buranakurl, C., & T, G. (1996). Comparación de las mediciones directas e indirectas (oscilométricas) de la presión arterial en perros conscientes. *Research in Veterinary Science*, 17-21. Obtenido de Veterinary Science: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0034528896901046?via%3Dihub>
- Boon, J. A. (2012). Ecocardiografía Veterinaria. . *Multimédica Ediciones*, 452.

- Braun, B. (2024). *¿DAMOS A LA PRESIÓN ARTERIAL LA IMPORTANCIA QUE SE MERECE?* Barcelona : B. Braun VetCare.
- Cancer, I. N. (s.f.). *presión arterial*. Obtenido de <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionarios/diccionario-cancer/def/presion-arterial>
- Christopher E Haberman, C. W. (2006). *Evaluación de métodos oscilométricos y ultrasónicos Doppler de estimación indirecta de la presión arterial en perros conscientes*. Obtenido de <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1477936/>
- Cigna. (31 de 07 de 2024). *Presión arterial sistólica y diastólica*. Obtenido de Ignite Healthwise, LLC.: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/presin-arterial-sistlica-y-diastlica-sts15325>
- ClevelandClinic. (2022). *Arteries*. Obtenido de <https://my.clevelandclinic.org/health/body/22896-arteries>
- Clinic, M. (07 de 02 de 2025). *Fracción de eyección: ¿Qué mide?* Obtenido de <https://www.mayoclinic.org/es/tests-procedures/ekg/expert-answers/ejection-fraction/faq-20058286>
- Conklin, M. (2025). *Presión arterial alta en perros: qué saber*. Obtenido de <https://www.zoetispetcare.com/blog/article/high-blood-pressure-dogs>
- Cortadellas, O. (2025). *Tiempo de lectura: 5 mins*. Obtenido de vets&clinics: <https://vetsandclinics.com/es/determinacion-de-la-presion-arterial-en-perros>
- Cuasveterinaria. (2024). *Parámetros clínicos normales en perros y gatos*. Obtenido de <https://cuasveterinaria.es/blog/parametros-clinicos-normales-perros-gatos/>
- Cunningham, S. M., & Pierce, K. V. (junio de 2023). *El aparato cardiovascular en animales*. Obtenido de <https://www.msdrvmanual.com/es/sistema-circulatorio/introducci%C3%B3n-al-sistema-cardiovascular/el-sistema-cardiovascular-en-animales>

- Demer, D., & Wachs, D. (10 de 04 de 2023). *Fisiología, presión arterial media*. Obtenido de NIH y NLMA: [https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538226/#:~:text=Un%20m%C3%A9todo%20com%C3%BAn%20utilizado%20para,+%201/3\(PP\)](https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK538226/#:~:text=Un%20m%C3%A9todo%20com%C3%BAn%20utilizado%20para,+%201/3(PP))
- EBSCO. (2025). *Presión arterial media (PAM)*. Obtenido de <https://www.ebsco.com/research-starters/health-and-medicine/mean-arterial-pressure-map#:~:text=Refleja%20la%20presi%C3%B3n%20promedio%20en,entre%2070%20y%20110%20mmHg>.
- Fernández, C. (2023). *Frecuencia cardíaca*. Obtenido de Asociación Española de Enfermería en Cardiología: <https://enfermeriaencardiologia.com/salud-cardiovascular/prevencion/factores-de-riesgo/frecuencia-cardiaca>
- Garofalo, N. A., Teixeira, F. J., Alvaides, R. K., De Oliveira, F. A., Pignaton, W., & Pincheiro, R. (2012). Concordancia entre las presiones arteriales medidas mediante ultrasonido directo, oscilométrico y Doppler utilizando tres posiciones diferentes del manguito en perros anestesiados. *Anestesia y analgesia veterinaria*, 324-334.
- Haberman, C. E., Kang, C. W., Morgan, J. D., & Brown, S. A. (07 de 2006). *Evaluación de los métodos oscilométricos y Doppler ultrasónicos para la estimación indirecta de la presión arterial en perros conscientes*. Obtenido de National Library of Medicine: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC1477936/>
- Hoyos, I. (19 de 06 de 2023). *¿Por qué los manguitos tienen que estar al nivel del corazón?* Obtenido de SuizaVet: <https://www.suizavet.com/productos/por-que-los-manguitos-tienen-que-estar-al-nivel-del-corazon/>
- Ignacio., A. d. (s.f.). *Endoscopia en pequeños animales*. Obtenido de https://www.um.es/innova/OCW/endoscopia-peque%C3%B1os-animales/material_clase/tema8/index.html?d=1

- Lecturio. (31 de 03 de 2025). *Capillaries: Histology*. Obtenido de <https://app.lecturio.com/#!/article/3371>
- Mantovani, M. M. (2 de 2 de 2025). *Agreement and Diagnostic Accuracy of New Linear Deflection Oscillometry and Doppler Devices for Hypotension Detection Compared to Invasive Blood Pressure in Anesthetized Dogs*. Obtenido de MDPI: <https://doi.org/10.3390/vetsci12020116>
- MarielC. (2025). *Hipertensión arterial*. Obtenido de <https://www.udocz.com/apuntes/746125/hta-micp-mi>
- Martinez, L. (11 de 2017). *Presión arterial. Métodos de toma de datos y sistemas de medición*. Obtenido de <https://revistas-veterinaria.multimedica.es/clinatv/presion-arterial-metodos-de-toma-de-datos-y-sistemas-de-medicion/>
- Martinez, L. (11 de 2017). *Presión arterial. Métodos de toma de datos y sistemas de medición*. Obtenido de <https://revistas-veterinaria.multimedica.es/clinatv/presion-arterial-metodos-de-toma-de-datos-y-sistemas-de-medicion/>
- MedlinePlus. (2025). *Presión arterial*. Obtenido de <https://medlineplus.gov/spanish/ency/anatomyvideos/000013.htm>
- Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (08 de 04 de 2025). *Atlas de histología vegetal y animal*. Obtenido de rganos animales, Cardiovascular : https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/guiada_o_a_05cardiovascular.php
- Megías, M., Molist, P., & Pombal, M. (28 de 04 de 2025). *Atlas de histología vegetal y animal*. Obtenido de Órganos animales, Cardiovascular: https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-a/guiada_o_a_05cardiovascular.php
- Mellema, M. S. (2016). Monitorización del gasto cardíaco. *Veterian Key*, capítulo 212.

- Mucha, C. J. (2007). Determinación de la presión arterial. *REDVET*, 5. Obtenido de REDVET: <https://www.redalyc.org/pdf/636/63612662023.pdf>
- Natalie Punt. (2025). *Cómo tomar la presión arterial de un perro*. Obtenido de <https://es.wikihow.com/tomar-la-presi%C3%B3n-arterial-de-un-perro>
- Navarra, C. U. (2023). *Qué es el gasto cardiaco*. Obtenido de [https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/gasto-cardiaco#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20el%20gasto%20cardiaco%20El%20gasto,por%20el%20ventr%C3%ADculo%20izquierdo%20en%20cada%20latido\).](https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/gasto-cardiaco#:~:text=Qu%C3%A9%20es%20el%20gasto%20cardiaco%20El%20gasto,por%20el%20ventr%C3%ADculo%20izquierdo%20en%20cada%20latido).)
- Personal de IgniteHealthwise. (2024). *Presión arterial sistólica y diastólica*. Obtenido de Cigna: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/presin-arterial-sistlica-y-diastlica-sts15325>
- Plummer, P. (2023). *Monitoreo no invasivo de la presión arterial en pacientes caninos y felinos*. Obtenido de <https://todaysveterinarynurse.com/diagnostics/noninvasive-blood-pressure-monitoring-in-the-canine-and-feline-patient/#:~:text=M%C3%A9todo%20Doppler,a%20la%20presi%C3%B3n%20arterial%20sist%C3%B3lica.&text=Figura%201B.,precisa%20de%20la%20presi%C3%B3n%20dia>
- Pokusay. (2025). *Sistema circulatorio arterial del vector del perro*. Obtenido de dreamstime: <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-sistema-circulatorio-arterial-del-vector-del-perro-image61166079>
- Pokusay, A. (2025). *Sistema circulatorio arterial del vector del perro. Sistema circulatorio arterial del ejemplo educativo médico del vector de la ciencia veterinaria del perro*. Obtenido de dreamstime: <https://es.dreamstime.com/stock-de-ilustraci%C3%B3n-sistema-circulatorio-arterial-del-vector-del-perro-image61166079>
- Procter, L. D. (05 de 2024). *Hipotensión arterial*. Obtenido de Manual MSD: <https://www.msdmanuals.com/es/hogar/trastornos-del->

coraz%C3%B3n-y-los-vasos-sangu%C3%ADneos/presi%C3%B3n-arterial-baja-y-choque-shock/hipotensi%C3%B3n-arterial

Punt, N. D. (2025). *Cómo tomar la presión arterial de un perro*. Obtenido de Wikihow: <https://es.wikihow.com/tomar-la-presi%C3%B3n-arterial-de-un-perro>

Puño de presión arterial en un perro. (s.f.). Obtenido de depositphotos: <https://depositphotos.com/es/photo/blood-pressure-cuff-in-a-dog-305726100.html>

Ramírez, D. E. (2017). *Manal Clínica de presión sanguínea en perros y gatos*. España: Grupo Asis.

Re Bravo, V. (febrero de 2024). *Hipertensión en anestesia en pequeños animales: fisiología, medición, tipos de hipertensión, diagnóstico diferencial y manejo*. Obtenido de Clinvet: <https://revistas-veterinaria.multimedica.es/clinanesvet/hipertension-en-anestesia-en-pequenos-animales-fisiologia-medicion-tipos-de-hipertension-diagnostico-diferencial-y-manejo/#:~:text=En%20medicina%20humana%2C%20se%20recomienda,efecto%20vasodilatador%2>

Ríos, Z., Salas, Merchán, & Tirira. (2022). *Canis lupus familiaris*. Obtenido de Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador: <https://datazone.darwinfoundation.org/es/checklist/?species=5205>

Sánchez Klinge, M. E. (08 de 2006). *Cambios en la presión sanguínea causados por falla renal aguda o crónica, en una población de mascotas caninas de Bogotá D.C. Colombia*. Obtenido de Researchgate: https://www.researchgate.net/figure/Figura-4-Toma-de-presion-sanguinea-en-la-arteria-coccigea_fig2_26439765

Sánchez, S. (2025). *Fisiología de la presión arterial*. Obtenido de <https://www.seleccionesveterinarias.com/fisiologia-de-la-presionarterial/>

Sarotti, D., Franci, P., Oricco, S., Rabozzi, R., & Lardone, E. (2024). Comparación de los efectos hemodinámicos del propofol o la

alfaxalona durante la inducción en perros. *Sec. Anestesiología y Manejo del Dolor Animal*.

Sarotti¹, D., Franci, P., Oricco, S., Rabozzi, R., & Lardone, E. (2024). Comparación de los efectos hemodinámicos del propofol o la alfaxalona durante la inducción en perros. *Frontiers in Veterinary Science*, 9. Obtenido de <https://www.frontiersin.org/journals/veterinary-science/articles/10.3389/fvets.2024.1442670/full>

Schatz, P. (31 de 03 de 2025). *Veins: Histology*. Obtenido de Lecturio: <https://app.lecturio.com/#!/article/3373>

Sedaví, C. V. (22 de 09 de 2016). *La Importancia De Medir La Tensión En Nuestros Animales*. Obtenido de <https://veterinariasedavi.com/la-importancia-de-medir-la-tension-en-nuestros-animales/#:~:text=En%20cualquier%20caso%2C%20la%20hipertensi%C3%B3n,precoz%20de%20multitud%20de%20patolog%C3%ADas>.

Skelding, A., & Valverde, A. (2020). Review of non-invasive blood pressure measurement in animals: Part 2 — Evaluation of the performance of non-invasive devices. *Can Vet J*, 482-498.

Sturgess, K. (07 de 11 de 2016). *Manejo y tratamiento de la hipotensión y la hipertensión*. Obtenido de VetTimes: <https://www.vettimes.com/news/vets/small-animal-vets/management-and-treatment-of-hypotension-and-hypertension>

Summerfield, N. (2019). *Líneas arteriales: ¿por qué, cuándo, cómo?* Obtenido de <https://www.theveterinarynurse.com/content/clinical/arterial-lines-why-when-how/#:~:text=a%20los%20pacientes.-,Puntos%20clave,arteriales%20no%20deben%20dejarse%20desatendidos>.

Torres, P. F., & Montefiori, F. (15 de 07 de 2015). *Hipotensión durante la anestesia*. Obtenido de Balto: <https://revistabalto.com/2025/07/hipotension-durante-la-anestesia/>

VAA Journal. (03 de 2022). *Validación de la medición oscilométrica de la presión arterial mediante un monitor multiparamétrico Datex S/5*

Compact en perros adultos anestesiados. Obtenido de [https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987\(21\)00308-1/abstract](https://www.vaajournal.org/article/S1467-2987(21)00308-1/abstract)

Vachon, C., Belanger, M. C., & Burns, P. M. (2014). Evaluación de dispositivos oscilométricos y Doppler ultrasónicos para la medición de la presión arterial en perros anestesiados y conscientes. *Investigación en Ciencias Veterinarias*, 111-117.

Ventusky. (2025). *Guayaquil*. Obtenido de <https://www.ventusky.com/es/guayaquil#:~:text=Guayaquil.%20Ecuador%20/%20Latitud:%202%C2%B013'S%20/%20Longitud:%2079%C2%B054'W%20/%20Altitud:%207%20m>.

Vetercheck. (2019). *Hipotensión o presión arterial baja en perros*. Obtenido de <https://www.vetercheck.com/enfermedad/hipotension-o-presion-arterial-baja-en-perros>

veterinariaidiazur. (13 de 12 de 2023). *¡Hablemos de los rangos de presión en perros!* Obtenido de https://www.instagram.com/p/C0zoQ4Ks0KY/?img_index=2

Vetpharmacy. (2025). *Presión arterial normal en perros y gatos: consejos para medir y mantener la salud de las mascotas*. Obtenido de <https://www.vetpharmacy.co.uk/blog/normal-dog-cat-blood-pressure/#:~:text=Controlar%20la%20presi%C3%B3n%20arterial%20de,y%20recibir%20el%20tratamiento%20adecuado>.

Vets&clinics. (2024). *Determinación de la presión arterial en perros*. Obtenido de <https://vetsandclinics.com/es/determinacion-de-la-presion-arterial-en-perros>

Vetstreet. (2011). *Prueba de presión arterial (método indirecto)*. Obtenido de <https://www.vetstreet.com/care/blood-pressure-test-indirect-method>

Zapata Ríos, G., Salas, J. A., Merchán, M. B., & Tirira, D. G. (31 de 07 de 2021). Perro doméstico (*Canis lupus familiaris*). En F. M. Asociación Ecuatoriana de Mastozoología, *Libro Rojo de los mamíferos del Ecuador*. Quito. Obtenido de [https://bioweb.bio/faunaweb/mamiferoslibro rojo/FichaEspecie/Canis%](https://bioweb.bio/faunaweb/mamiferoslibro rojo/FichaEspecie/Canis%20domestico)

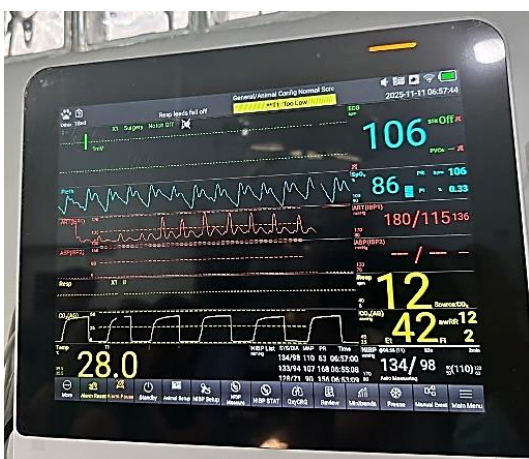
20lupus%20familiaris/%5BToda%20la%20poblaci%C3%B3n%20del%
20Ecuador%5D

Zhu, S. (03 de 05 de 2022). Fisiología del sistema circulatorio. *American journal of Physiology, Biochemistry and Pharmacology*, 01. Obtenido de Revista Americana de Fisiología, Bioquímica y Farmacología: <https://www.ajpbp.com/ajpbp-articles/physiology-of-the-circulatory-system-87229.html#:~:text=Description,by%20taking%20the%20blood%20pressure.>

ANEXOS

Anexo 1

Paciente LUNA desde la colocación del catéter arterial y sus tres tiempos de lectura con los dos métodos en estudio.



Anexo 2

Paciente Referido desde la colocación del catéter arterial y sus tres tiempos de lectura con los dos métodos en estudio.



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Armijos Medranda, Kerly Stefanny** con C.C: # 2300228836 autora del **Trabajo de Titulación: Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil** previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 4 de marzo de 2026

f. _____

Nombre: **Armijos Medranda, Kerly Stefanny**

C.C: **2300228836**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Comparación de la presión arterial medida por método oscilométrico (PANI) vs el método invasivo (Gold Standard) en caninos anestesiados en una Clínica del sur de Guayaquil		
AUTORA	Armijos Medranda, Kerly Stefanny		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	López Reinoso, Juan Carlos, MSc.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación técnica para el desarrollo		
CARRERA:	Medicina veterinaria		
TÍTULO OBTENIDO:	Médica Veterinaria		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	4 de marzo de 2026	No. DE PÁGINAS:	51 p.
ÁREAS TEMÁTICAS:	Medicina veterinaria, clínica menor, cirugías en especies menores.		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Presión arterial, caninos anestesiados, método invasivo, método no invasivo, concordancia, precisión.		
RESUMEN/ABSTRACT:	La presión arterial es un parámetro fundamental durante el monitoreo anestésico en caninos, ya que permite evaluar el estado hemodinámico del paciente y prevenir complicaciones intraoperatorias. El objetivo del presente estudio fue comparar la medición de la presión arterial mediante el método no invasivo por oscilometría (PANI) y el método invasivo (Gold standard) en caninos anestesiados. Se incluyeron 95 caninos sometidos a procedimientos quirúrgicos electivos bajo anestesia general. Se obtuvieron mediciones de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) al inicio, durante y al final del procedimiento. Los datos fueron analizados mediante estadística descriptiva, coeficiente de correlación intraclass (ICC), prueba t de Student para muestras pareadas y análisis de precisión. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas entre ambos métodos ($p < 0.05$), con concordancia moderada para PAS y PAM y baja a moderada para PAD. El método oscilométrico presentó tendencia a subestimar los valores respecto al método invasivo. Se concluye que el método oscilométrico no es completamente equivalente al invasivo, por lo que sus resultados deben interpretarse con precaución durante el monitoreo anestésico.		
ADJUNTO PDF:	☒ SI	☐ NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono: +593-0991710789	E-mail: kerly.armijos01@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE)::	Nombre: Carvajal Capa Melissa Joseth		
	Teléfono: +593-958726999		
	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			