

**UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN**

**Facultad de Ciencias Agropecuarias**

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

CARACTERIZACIÓN DE FRACTURAS DEL ESQUELETO  
APENDICULAR EN CANINOS (*Canis familiaris*)  
ATENDIDOS EN LA VETERINARIA ANIMAL  
CENTER – TACNA EN EL PERIODO  
2020-2022

TESIS

Presentada por

Bach. Elvis Gustavo Tuco Peña

Para optar el Título Profesional de:

MÉDICO VETERINARIO Y ZOOTECNISTA

TACNA- PERÚ

2025

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Escuela Profesional de Medicina Veterinaria y Zootecnia

TESIS

CARACTERIZACIÓN DE FRACTURAS DEL ESQUELETO

APENDICULAR EN CANINOS (*Canis familiaris*)

ATENDIDOS EN LA VETERINARIA ANIMAL

CENTER – TACNA EN EL PERIODO


2020-2022

Tesis sustentada y aprobada el 10 de diciembre del 2024, siendo el jurado calificador:

PRESIDENTE:

  
Msc. Cesario Sebastián Cruz Anchapuri

SECRETARIO:

  
Msc. Maribel Fortunata Medina Rojas

VOCAL:

  
Msc. Duany Condemayta Cutipa

ASESOR:

  
Msc. Luis Adolfo Ramos Mamani

## CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, Luis Adolfo Ramos Mamani en mi condición de asesor acreditado por la RESOLUCIÓN DE FACULTAD N° 8173-2023-FCAG.

“CARACTERIZACIÓN DE FRACTURAS DEL ESQUELETO APENDICULAR EN CANINOS (*Canis familiares*) ATENDIDOS EN LA VETERINARIA ANIMAL CENTER-TACNA EN EL PERIODO 2020-2022” Presentada por el Bach. Elvis Gustavo Tuco Peña, para optar el título profesional de Médico Veterinario y Zootecnista.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de la originalidad y de similitud del trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizando a través de software de porcentaje es 14% por lo que, CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis para la obtención de título profesional, según corresponda consiguientemente la publicación en el repositorio institucional.



ASESOR

LUIS ADOLFO RAMOS MAMANI

DNI:00512440



TESISTA

ELVIS GUSTAVO TUCO PEÑA

DNI:72904548



## **DEDICATORIA**

A mí compañera de vida Jennyfer "Mi hermosa" que me dio el regalo más grande, nuestra hija Aithana "Bebesuki". La persona más importante de mi vida y la que me dio más fuerzas y motivos para luchar y salir adelante.

Por ellas y para ellas todo mi esfuerzo y dedicación.

## **AGRADECIMIENTO**

Primeramente, doy gracias a Dios por permitirme tener tan buena experiencia dentro de mi universidad, gracias a mi universidad por permitirme convertirme en ser un profesional en lo que tanto me apasiona.

A mí asesor al Dr. Luis Adolfo Ramos Mamani ha sido un faro en mi camino, siempre dispuesto a ayudar y aconsejar en cada paso. No puedo agradecerle lo suficiente por su dedicación y paciencia en mi proyecto.

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
ÍNDICE DE TABLAS .....	viii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	ix
ÍNDICE DE ANEXOS.....	x
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Descripción del problema .....	3
1.2. Justificación .....	6
1.3. Objetivos.....	6
1.3.1. Objetivo general .....	6
1.3.2. Objetivos específicos .....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO .....	8
2.1. Antecedentes.....	8
2.2. Bases teóricas .....	14
2.2.1. Anatomía canina .....	14
2.2.2. Esqueleto apendicular.....	15
2.2.3. Fracturas del esqueleto.....	17
2.3. Marco conceptual .....	20

CAPÍTULO III: MATERIAL Y MÉTODOS.....	22
3.1. Material.....	22
3.1.1. Ubicación geográfica y temporal.....	22
3.1.2. Población y muestra.....	22
3.2. Método.....	24
3.2.1. Tipo y diseño de investigación.....	24
3.2.2. Diseño procedimental.....	25
3.2.3. Análisis de datos.....	25
CAPÍTULO IV: RESULTADOS.....	28
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	37
CONCLUSIONES.....	45
RECOMENDACIONES.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	48
ANEXOS.....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> <i>Población y muestra de los caninos atendidos en el periodo 2020 - 2022</i> .....	23
<b>Tabla 2.</b> <i>Caracterizar las fracturas del esqueleto apendicular en caninos</i> .....	28
<b>Tabla 3.</b> <i>Tipos de fracturas del esqueleto apendicular por miembro afectado</i> .....	31
<b>Tabla 4.</b> <i>Tipos de fracturas del esqueleto apendicular según edad</i> .....	33
<b>Tabla 5.</b> <i>Tipos de fracturas del esqueleto apendicular según raza</i> .....	35

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Caracterización de las fracturas del esqueleto apendicular en caninos según el hueso afectado.....	30
<b>Figura 2.</b> Caracterización de las fracturas del esqueleto apendicular en caninos según el segmento.....	30
<b>Figura 3.</b> Esqueleto del canino.....	58
<b>Figura 4.</b> Miembro torácico.....	59
<b>Figura 5.</b> Miembro pélvico.....	60

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Instrumentos de recolección de datos.....	57
---	----

## RESUMEN

La investigación tuvo por propósito caracterizar las fracturas del esqueleto apendicular en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center – Tacna en el periodo 2020-2022. La metodología fue básica, descriptiva y cuantitativa. El instrumento empleado fue la ficha de recolección de datos de las placas radiográficas de pacientes con fracturas. Así, los tres huesos más afectados fueron: fémur (51,8%), tibia-peroné (18,9%) y el radio-cúbito (20,7%). Además, el 65,9% se exhibieron en el tercio distal, el 29,9% en el tercio medio y el 4,3% en el tercio proximal. El 70,7% de las fracturas correspondieron al miembro posterior y, el 29,2% al miembro anterior; las fracturas más comunes en el esqueleto apendicular se producen en el fémur (51,8%) y en su mayoría son completas y cerradas (88,4%). Según la edad, el 36% de los cachorros presentaron fracturas completas y cerradas, mientras que el 26,8% de los adultos jóvenes destacaron por las fracturas completas y cerradas; el 47,6% de los canes de raza mestiza presentaron fracturas completas y cerradas y, el 40,9% de los canes de alta cruce presentó fracturas completas y cerradas. Se concluyó que entre los años 2020 a 2022, se atendieron 164 casos de fracturas, principalmente de los huesos fémur, tibia y radio-cúbito, mientras que el tipo de fractura más frecuente fue la completa y cerrada.

**Palabras clave:** fractura, tipo de fractura, raza canina, veterinaria.

## **ABSTRACT**

The purpose of the research was to characterize the fractures of the appendicular skeleton in canines treated at the Animal Center - Tacna veterinary clinic in the period 2020-2022. The methodology was basic, descriptive and quantitative. The instrument used was the data collection sheet from the radiographic plates of patients with fractures. Thus, the three most affected bones were: femur (51,8%), tibia-fibula (18,9%) and radius-ulna (20,7%). In addition, 65,9% were exhibited in the distal third, 29,9% in the middle third and 4,3% in the proximal third. The 70,7% of the fractures corresponded to the posterior limb and 29,2% to the anterior limb; the most common fractures in the appendicular skeleton occurred in the femur (51,8%) and most of them were complete and closed (88,4%). According to age, 36% of puppies presented complete and closed fractures, while 26,8% of young adults stood out for complete and closed fractures; 47,6% of mixed breed dogs presented complete and closed fractures and, 40,9% of high crossbreed dogs presented complete and closed fractures. It was concluded that between 2020 and 2022, 164 cases of fractures were treated, mainly of the femur, tibia and radius-ulna bones, while the most frequent type of fracture was complete and closed.

**Keywords:** fracture, type of fracture, canine breed, veterinary.

## INTRODUCCIÓN

Los caninos enfrentan diversos riesgos, como accidentes vehiculares o lesiones deportivas, lo que puede afectar su calidad de vida. Las fracturas de huesos apendiculares son comunes en caninos, causando daño al tejido circundante y representando un desafío, por ello, se trabajó con un total de 164 placas radiográficas con el propósito de determinar los diferentes tipos de fracturas que presentaron los caninos que fueron atendidos en la veterinaria Animal Center-Tacna, periodo 2020-2022.

Se encontró que los tres huesos más afectados fueron: el fémur (51,8%), la tibia (18,9%) y el radio-cúbito (20,7%). Además, el 65,9% se exhibieron en el tercio distal, el 29,9% en el tercio medio y el 4,3% en el tercio proximal. El 70,7% de las fracturas correspondieron al miembro posterior y, el 29,2% al miembro anterior; las fracturas más comunes en el esqueleto apendicular se producen en el fémur (51,8%) y en su mayoría son completas y cerradas (88,4%). Según la edad, el 36% de los cachorros presentaron fracturas completas y cerradas, mientras que el 26,8% de los adultos jóvenes destacaron por las fracturas completas y cerradas; el 47,6% de los canes de raza mestiza presentaron fracturas completas y cerradas y, el 40,9% de los canes de alta cruce presentó fracturas completas y cerradas.

El tratamiento de estas fracturas puede implicar el uso de yesos o férulas para estabilizar la fractura hasta que sane el hueso, o en algunos casos, puede requerir intervención quirúrgica, considerando factores mecánicos, biológicos y la colaboración del dueño del animal. En resumen, el cuidado de los caninos en caso de lesiones esqueléticas representa un desafío importante en la práctica veterinaria, donde el uso de tecnología y técnicas tradicionales juega un papel crucial en el tratamiento y recuperación de estos animales de compañía. Por tal motivo, se planteó el siguiente objetivo: Caracterizar las fracturas del esqueleto apendicular en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center – Tacna en el periodo 2020-2022.

## **CAPÍTULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1. Descripción del problema**

En la actualidad gracias al auge de la tecnología se ha logrado alcanzar mayores avances en la medicina veterinaria, permitiendo mejoras asertivas en el diagnóstico de los animales. A lo largo del tiempo, los caninos han ido adquiriendo gran importancia, convirtiéndose como los animales de compañía más representativos, debido a su cercano vínculo y apego con los seres humanos, lo que ha originado que sus dueños cada vez se interesen por el cuidado y salud de sus compañeros caninos (Correa et al., 2021).

Sin embargo, de acuerdo al Colegio Americano de Cirujanos Veterinarios ubicado en los Estados Unidos, expone que los caninos no están libres de pasar por diferentes riesgos, tales como accidentes vehiculares, lesiones deportivas o caer desde un piso alto, perjudicando su calidad de vida y salud física. Por ello, los animales politraumatizados a menudo se encuentran en la práctica diaria de los veterinarios, donde las lesiones esqueléticas más comunes son las fracturas de los huesos apendiculares, que pueden ocurrir por lesiones torácicas, abdominales, craneales y espinales (Pimbosa, 2021)

Así también, un estudio realizado por Wiethuchter y Bolano (2020) indicaron que de un total de 144 fichas clínicas el 27,85% de los caninos ingresados a una clínica veterinaria sufrieron de lesiones esqueléticas, de los cuales el 17,4% padecieron fracturas apendiculares. Otro estudio, realizado por Mahmoud et al., (2020), pudieron identificar que de 324 canes la mayor parte de los caninos atendidos sufrió de lesiones óseas apendiculares, incidiendo mayormente en perros de raza mestiza, debido a traumatismos congénitos.

A nivel nacional, una investigación pudo determinar que, de 841 caninos ingresados a una clínica veterinaria, el 7,01% fue debido a fracturas esqueléticas (Gordillo et al., 2020). Así mismo, otro estudio manifiesta que las fracturas más comunes en perros son las lesiones de la tibia y el peroné, debido a un traumatismo cerrado, abierto, de alta o baja energía. Sin embargo, las fracturas tibiales abiertas (TF) se ven más afectadas en comparación con otros huesos debido a la cobertura insuficiente de tejidos blandos (Lope et al., 2021).

Es así que, las fracturas de los huesos apendiculares son comunes en múltiples caninos, causando diversos grados de daño al tejido blando circundante según la gravedad de la lesión, causando complicaciones que afecten el funcionamiento normal del miembro afectado e incluso atenten contra la vida del canino (Keosengthong et al., 2019). Además, las fracturas

apendiculares en la práctica de pequeños animales representan un desafío importante para los cirujanos ortopédicos veterinarios, ya que afectan la extremidad y el hueso afectado, así como la extensión, la ubicación y la forma de la línea de fractura del daño tisular (Mahmoud, A. A. & Ahmed, A. 2020; El-shafe et al., 2022).

Para tratar ello, la opción tradicional para algunas fracturas de huesos largos es un yeso o una férula que se coloca para mantener estable la fractura hasta que sane el hueso. Es importante que esta técnica estabilice la articulación por encima y por debajo de la fractura. Además, El tratamiento quirúrgico de las fracturas se determina en presencia del paciente, teniendo en cuenta los factores mecánicos, biológicos y el cumplimiento del propietario (Lope et al., 2021).

La investigación caracterizó cuáles son las fracturas del esqueleto apendicular que se presenta con mayor frecuencia en la veterinaria Animal Center - Tacna mediante un análisis retrospectivo de las placas radiográficas en el periodo 2020-2022.

## **1.2. Justificación**

En la veterinaria Animal Center ubicado en la ciudad de Tacna se lleva un registro de pacientes mediante historias clínicas y archivos digitales donde se registran a los pacientes con fracturas, a pesar de contar con toda la información no existe investigaciones en la región que puedan analizar detalladamente estas placas radiográficas de canes atendidos en consulta.

Los resultados del estudio dan a conocer a los médicos veterinarios la frecuencia de los tipos de fracturas (completas, incompletas, abiertas y cerradas) esqueléticas en caninos, conduciendo a elegir una decisión correcta sobre el tratamiento, otorgando las mejores soluciones, mejorando así la salud y bienestar físico del can, también servirá como base para posteriores investigaciones.

Esta investigación permitió comprender los grupos de caninos vulnerables a sufrir fracturas, de este modo abrir paso a futuros estudios sobre mecanismo de prevención.

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Caracterizar las fracturas del esqueleto apendicular en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center – Tacna en el periodo 2020-2022.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar los tipos de fracturas del esqueleto apendicular por miembro afectado en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center – Tacna en el periodo 2020-2022.

Determinar los tipos de fracturas del esqueleto apendicular según la edad en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center – Tacna en el periodo 2020-2022.

Determinar los tipos de fracturas del esqueleto apendicular según la raza en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center – Tacna en el periodo 2020-2022.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes**

##### **Internacionales**

Norquest et al., (2022). Hicieron un estudio con la intención de determinar la tasa de fractura y el tiempo hasta la fractura de perros que recibieron RT (fraccionado grueso o fino) para OS apendicular. Realizaron un estudio descriptivo, contando con una muestra de 120 caninos diagnosticados entre el 2006 y 2018. Obtuvieron como resultado que 37% de los perros sufrieron fracturas patológicas, siendo uno de los huesos apendiculares más lesionados fue el radio con 53%, seguido del húmero con 25%, posteriormente el fémur con 10%, tibia con 8% y escápula con el 2%. Así mismo, se pudo identificar que los caninos que presentaron fracturas comprenden un rango de edad entre 5 a 14 años, además pudieron verificar que las hembras de raza pura presentaron mayores fracturas. Llegando a la conclusión que las fracturas del esqueleto apendicular incidieron mayormente en el miembro torácico de los caninos.

Mora (2020). Realizó un estudio en Ecuador con la finalidad de caracterizar las fracturas del esqueleto apendicular en perros según la clasificación AO entre los años 2015 al 2018. Fue un estudio descriptivo, no experimental, con una muestra de 383 caninos de tres clínicas veterinarias donde se obtuvieron los datos a través de una ficha de recolección de datos. Obtuvieron como resultado que el tipo de fracturas se presentó mayormente en el miembro pélvico, específicamente en el fémur con 52,7% de prevalencia, seguido de la tibia/peroné con 23,5%. Respecto al tipo de miembro torácico, se mostró que las fracturas se desarrollaron mayormente en el radio/cúbito con un valor de 16,2% y el húmero con el 7,6%. Así mismo, se pudo identificar que el 65% de las fracturas se dio en la raza pura y solo el 35% mestiza, por otro lado, de acuerdo a la edad, el 43,9% de fracturas pertenecieron a caninos adultos, seguido del 38,1% en cachorros y respecto al sexo se pudo definir que el 55,9% de machos presentaron fracturas y el 44,1% en hembras. Llegando a la conclusión que las fracturas del esqueleto apendicular en perros se desarrollan mayormente en el miembro pélvico, incidentemente en adultos hembras de raza pura.

Mahmoud et al., (2020). Ejecutaron una investigación en Egipto con el propósito de determinar las fracturas del hueso apendicular en la práctica de pequeños animales como perros y gatos. Realizaron un

estudio descriptivo, no experimental, con una muestra de 4 625 caninos de enero de 2017 a enero de 2020 de quienes se obtuvo los datos a través de una ficha de recolección de información. Se obtuvo como resultado que el 7% mostraba fracturas, siendo el tipo de fractura más resaltante el miembro pélvico, donde el 38,3% presentaron fractura en el fémur, seguido del 22,3% en la tibia/peroné y respecto al miembro torácico, se presenció que el 18,4% presentó fracturas en el radio/cúbito y el 5% en el húmero. Respecto a la raza más afectada fue la mestiza, con 61,74%, además se pudo determinar que el 65,43% de fracturas se desarrolló en los perros machos, por otro lado, se pudo identificar que el 54,94% de fracturas se dio en caninos menores a 1 año, seguido del 29,63% en caninos adultos. Llegando a la conclusión que las fracturas se presentan mayormente en el fémur, teniendo una incidencia en caninos machos cachorros de raza mestiza.

Cuenca (2019). Realizó un estudio en Ecuador con la intención de establecer el número de perros que fueron intervenidos quirúrgicamente en el Hospital Docente Veterinario “Dr. Cesar Augusto Guerrero”, en el periodo comprendido entre octubre 2015 y octubre 2018. Ejecutaron una investigación descriptiva, contando con una muestra de 631 historias clínicas de caninos atendidos en el mencionado hospital. Se obtuvo como resultado que, del total de pacientes con fracturas, el 44%

fueron de raza mestiza, 53,7% fueron hembras y el 39,4% pertenecía a una edad joven. Llegando a la conclusión que los caninos intervenidos quirúrgicamente presentan una mayor incidencia en la edad joven, sexo hembra y de raza mestiza.

Abd et al. (2017). Efectuaron un estudio con el propósito de analizar el tratamiento aplicado a 20 caninos que presentaban fracturas en el fémur. Los perros, de diversas edades, razas y sexos, fueron ingresados a la clínica con síntomas de cojera en las patas traseras, diagnosticándose las fracturas femorales mediante exámenes clínicos y radiografías. Se observó que los pastores alemanes (85%) y los perros jóvenes (70%) mostraron una mayor predisposición a sufrir fracturas femorales. El área de fractura más frecuente fue la diáfisis femoral (65%), seguida de la metáfisis (20%). Para tratar las fracturas diafisarias, se emplearon técnicas de reducción abierta y fijación interna con clavos intramedulares (IM) con o sin alambre de cerclaje (40%) y placas óseas (15%). En las fracturas metafisarias y fisarias distales, se utilizaron dos clavijas cruzadas (30%). Entre las complicaciones postoperatorias, se reportó la migración de clavos después de la curación (un caso) y una nueva fractura debido a saltos (un caso). Concluyeron que la reducción abierta y fijación interna son opciones

terapéuticas efectivas para las fracturas de fémur cuando se aplican correctamente las técnicas quirúrgicas adecuadas

### **Nacionales**

Rojas et al., (2022). Hicieron un estudio en Lima con la finalidad de evaluar la frecuencia de las lesiones del esqueleto apendicular diagnosticado en caninos en el área de radiología de la Clínica de Animales Menores de la Facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos durante el periodo 2012-2016. Enfocaron una investigación descriptiva, con una muestra de 2552 historias radiológicas del esqueleto apendicular pertenecientes a caninos. Obtuvieron como resultados que el 43,3% presentaron lesiones traumatológicas. Por otro lado, se pudo identificar que la fractura más frecuente fue la pelvis con 35,1% y el fémur con 26,9%. Además, se pudo observar que el 46,5% de lesiones traumatológicas fue mayor en los caninos jóvenes. Así mismo, respecto al sexo, el 58,3% de los machos presentaron mayor incidencia de lesiones traumatológicas. Por último, referente a la raza las lesiones traumatológicas incidieron mayormente en caninos mestizos con 60,3%. Llegando a la conclusión que las lesiones traumatológicas se presentaron mayormente en la pelvis y el fémur, siendo los caninos de raza mestiza, del sexo macho y la edad joven los más afectados.

Rojas (2019). Realizó una investigación en Lima con la intención de determinar la frecuencia de lesiones del esqueleto apendicular de pacientes caninos atendidos en el Área de Radiología de la FMV de la UNMSM, periodo 2012-2016. Ejecutó un estudio descriptivo con una muestra de 7 869 diagnósticos radiológicos de caninos. Se pudo evidenciar que el 86% de los caninos presentaron lesiones en el esqueleto apendicular, de los cuales el 78,12% presentaron solo una estructura ósea lesionada, siendo la pelvis la más afectada con un 35,08%, seguida del fémur con 26,94%. Respecto al miembro torácico, se pudo identificar que el 16,09% tuvo lesionado la tibia, el 11,57% el radio y el 7,23% el húmero, seguido del 5,52% los carpos y falanges. Referente a la edad, el 46,6% de los caninos jóvenes presentaron mayores lesiones traumatológicas, seguido del 25,29% los adultos mayores. Respecto a la raza, el 60,31% de las lesiones fueron caninos de raza mestiza y de acuerdo al sexo, el 58,32% de lesiones se identificó en los caninos machos. Llegando a la conclusión que las lesiones se presentaron mayormente en el miembro pélvico, en caninos machos, adultos mayores, de raza mestiza.

Flores y Grandez (2018). Efectuaron una investigación en Lima con el propósito de clasificar las fracturas de huesos largos en caninos diagnosticados en el servicio radiológico de la Clínica Veterinaria

Docente Cayetano Heredia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia durante el periodo 2013 – 2015. Realizaron un estudio descriptivo, con una muestra de 115 placas radiográficas de caninos atendidos en mencionada clínica. Se obtuvo como resultado que el fémur fue el hueso que presentó mayores fracturas con el 36,5%, donde el 61,7% son machos y el 55,7% son jóvenes y el 57,4% de raza pura. Concluyeron que el fémur es el hueso con mayor frecuencia de fractura, en caninos machos jóvenes de raza pura.

## **2.2. Bases teóricas**

### **2.2.1. Anatomía canina**

Gracias a la acción conjunta de los sistemas tanto óseo como muscular, el cuerpo puede realizar varias funciones, como moverse, encontrar alimento y protegerse de las condiciones climáticas. Pero la falta de información sobre el funcionamiento del sistema esquelético y las preocupaciones más importantes que se deben seguir para un desarrollo óseo saludable puede tener un efecto negativo en la salud del perro. Así mismo, el esqueleto se entiende como el marco óseo del cuerpo del cuerpo de todos los vertebrados, que le da forma al cuerpo y una estructura estable para el movimiento. Los huesos están conectados entre sí por ligamentos y los músculos están unidos a los huesos por tendones (Organización Animalia, 2018).

Cabe indicar que la anatomía del canino es extensa dado a la variedad de razas existentes, ya que difieren por el tamaño y el número de huesos en partes específicas del cuerpo. Respecto al esqueleto del canino, como en los demás animales vertebrados, tienen la función de soportar el cuerpo y proteger los órganos internos, el cual se divide en dos partes (Díaz, 2022):

- Esqueleto axial: Se encuentra conformado por el cráneo, la columna vertebral, costillas y el esternón.
- Esqueleto apendicular: Se dividen en diferentes huesos de las extremidades.

### **2.2.2. Esqueleto apendicular**

Basándose en el esqueleto apendicular, se divide en dos extremidades o miembros, los cuales son (Cañete et al., 2014):

- a) Miembros torácicos: Se encuentra conformado por cuatro segmentos fundamentales, como el cinturón escapular, brazo, antebrazo y mano (Cañete et al., 2014):
  - Cinturón escapular: Cuando el esqueleto se ha desarrollado completamente comprende la escápula, coracoides y clavículas.
  - Brazo: Conformado por el húmero.
  - Antebrazo: Conformado por hueso como el radio y el cúbito

- Mano: Conformado por carpos, metacarpos y falanges o dedos.

La cintura escapular no tiene conexión ósea con el cuerpo, solo se encuentra alineada con un conjunto de músculos. Al igual que los humanos, los perros tienen bíceps y tríceps. El bíceps provoca la flexión del codo, mientras que el tríceps provoca la extensión. Cabe resaltar que el tríceps se llama así porque tiene tres partes en el cuerpo humano, pero el tríceps de un perro tiene cuatro partes (University of Calgary, 2022).

b) Miembro pélvico: Se expone cuatro segmentos tales como el cinturón pelviano, muslo, pierna y pie (Cañete et al., 2014):

- Cinturón pelviano: Se conforma por el hueso coxal, dividido en tres huesos planos como el ilion, isquion y pubis.
- Muslo: Conta de hueso fémur, tibia y peroné
- Pie: Se divide en tres partes: tarso, metatarso y falanges

La pelvis está conectada con el fémur y el hueso axial de la pelvis. Al igual que los humanos, los perros tienen un conjunto de músculos en la parte posterior de la pierna llamados isquiotibiales y en la parte delantera de la pierna llamados cuádriceps. Los isquiotibiales provocan la flexión de la rodilla, mientras que los cuádriceps provocan la extensión (University of Calgary, 2022).

### **2.2.3. Fracturas del esqueleto**

Las fracturas son la pérdida completa o incompleta de la integridad del hueso, el cartílago o ambos, con diversos grados de daño en el tejido blando circundante, incluido el suministro de sangre. Las lesiones traumáticas en el esqueleto y el sistema musculoesquelético son un problema común en los traumatismos de los animales de compañía. Los huesos largos se ven afectados por fuerzas tanto fisiológicas como no fisiológicas. El primero es causado por el soporte de peso, la contracción muscular y las actividades físicas relacionadas, mientras que el segundo ocurre en las siguientes situaciones: accidentes automovilísticos, heridas de bala o caídas de gran impacto (González y Zamora, 2018).

Ben Ali (2013), hace énfasis que los animales politraumatizados son comunes en la práctica veterinaria diaria, y las lesiones esqueléticas más frecuentes son las fracturas de los huesos apendiculares, que pueden acompañarse de lesiones torácicas, abdominales, craneales y vertebrales. Así mismo, menciona que los huesos pueden llegar a romperse de diversas formas:

- Incompleta: Es la fractura que es similar a una flexión del hueso, posiblemente solo parte del perímetro del hueso se encuentre roto, mayormente se da en animales en edad joven.

- Completa: Cuando todo el perímetro del hueso se ha roto y se forman dos fragmentos óseos.

Asimismo, se podría presenciar heridas superficiales:

- Fracturas abiertas: Es una lesión en la que la fractura y su hematoma se comunican con el entorno a través de un defecto traumático en los tejidos blandos circundantes y la piel que los recubre. Estas lesiones son particularmente susceptibles a infecciones de huesos y tejidos blandos, y las estrategias de tratamiento temprano deben tener como objetivo reducir el riesgo de tales infecciones (Filippini et al., 2020).
- Fracturas cerradas: Es cuando no se aprecia ningún daño en la piel, pero sí puede haber algunos signos que nos hagan sospechar de la presencia de una fractura ósea (Clínica Universidad de Navarra, 2022).

Como también segmentos en el que se ha producido la fractura

- Diáfisis: El extremo proximal es triangular y su extremo distal es cilíndrico, y su superficie medial es relativamente plana en toda su longitud, lo que lo convierte en un sitio ideal para implantes óseos (Lope et al, 2021).

- Epífisis: Es la parte distal del hueso largo, que suele ser más ancha que la diáfisis, se desarrolla a partir de centros de osificación secundarios durante el crecimiento y está hecha enteramente de cartílago o separada de la diáfisis por cartílago de crecimiento o epífisis (Clínica Universidad de Navarra, 2022).
- Metafisis: Es la zona de un hueso largo que se encuentra entre la epífisis o punta y el cuerpo o diáfisis. En cuanto a su importancia, aquí es donde se encuentra el cartílago en crecimiento, lo que significa que es importante para el desarrollo óseo (Fisioonline, 2020).

Bennour et al. (2014) comparten que los huesos del esqueleto apendicular que se fracturan principalmente en miembro torácico son el Húmero y Radio/Cúbito; Minar et al. (2013) indican que en el miembro pélvico son el Fémur y Tibia/Peroné.

Ben Ali (2013) publica el tipo y lugar de fractura con mayor presentación en perros:

- Fémur: Diáfisis media, Supracondilia, Cuello femoral, Metáfisis (Sitio de fractura). Diafisaria completa y cabalgada, supracondilea completa conminuta, Completa sin

desplazamiento, transversa simple en metáfisis (Tipo de fractura).

- Tibia: Diáfisis media, Supracondilia, Metáfisis y Cónilos (Sitio de fractura). Diafisaria completa y cabalgada, metafisaria completa conminuta, completa cabalgada (Tipo de fractura).
- Radio/Cúbito: Metáfisis, Diáfisis media (Sitio de fractura). Metafisaria oblicua completa, transversa simple completa (Tipo de fractura).
- Húmero: Diáfisis media, Cónilos (Sitio de fractura). Diafisaria completa, condilar simple (Tipo de fractura).

### **2.3. Marco conceptual**

Fractura. Se define como una ruptura parcial o completa en el hueso. Puede ser causada por diferentes factores y existen diversos tipos de fracturas. Los síntomas incluyen dolor intenso, hinchazón y hematomas.

Canino. Término que se usa comúnmente para referirse a un canino o un perro. Los perros son mamíferos de la familia Canidae.

Óseo. Proviene del latín "osseus" y se utiliza para describir características, funciones o estructuras que pertenecen o están vinculadas al sistema óseo.

Infecciones. Causadas por microorganismos en nuestro cuerpo, como virus, bacterias, parásitos, hongos u otros agentes infecciosos.

Implante óseo. Es un procedimiento quirúrgico en el cual se coloca tejido óseo en una zona específica del cuerpo para reemplazar o regenerar el hueso faltante o dañado.

Ligamentos. Es un tejido conectivo fibroso que une los huesos entre sí. Los ligamentos son responsables de proporcionar estabilidad y resistencia a las articulaciones al limitar el movimiento excesivo y mantener los huesos en su lugar adecuado.

Músculo. es un tejido que tiene la capacidad de contraerse y relajarse, lo que permite el movimiento y la generación de fuerza.

Tendones. Es un tejido conectivo fibroso que conecta un músculo a un hueso. Los tendones son responsables de transmitir la fuerza generada por el músculo al hueso, lo que permite el movimiento de las articulaciones.

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIAL Y MÉTODOS**

#### **3.1. Material**

##### **3.1.1. Ubicación geográfica y temporal**

La presente investigación se realizó en el distrito de Tacna perteneciente a la ciudad de Tacna, la cual se encuentra ubicada al sur del Perú con una altitud de 583 msnm. Situada en el valle del Río Caplina, con un clima templado subtropical y desértico con temperaturas de 32°C (máxima) y 8°C (mínima).

##### **3.1.2. Población y muestra**

###### **Población**

La población estuvo constituida por 164 registros (archivos digitales) de caninos atendidos en la veterinaria Animal Center en el periodo 2020 - 2022.

###### **Muestra**

El muestreo fue no probabilístico por conveniencia del autor, ya que esta técnica pretende que el investigador elija la muestra por conveniencia.

De acuerdo a ello, la muestra estuvo conformada por 164 registros de caninos con fractura en el esqueleto apendicular (húmero, cúbito/radio, fémur y tibia/peroné) atendidos en la veterinaria Animal Center en el periodo 2020 - 2022.

**Tabla 1**

*Población y muestra de los caninos atendidos en el periodo 2020 - 2022*

<b>Nº</b>	<b>EDAD</b>	<b>n</b>	<b>N</b>
1	Cachorro	77	77
2	Adulto joven	54	131
3	Adulto	26	157
4	Geronte	7	164
		$\Sigma$ 164	

**Criterio de inclusión y exclusión**

Criterios de inclusión

- Historias clínicas de la especie canina.
- Historias clínicas de caninos atendidos en el periodo 2020 - 2022

- Historias clínicas de caninos que hayan tenido fractura del esqueleto apendicular (húmero, cúbito/radio, fémur y tibia/peroné).

#### Criterios de exclusión

- Historias clínicas que no sean de la especie canina.
- Historias clínicas de caninos atendidos en otros años.
- Historias clínicas de caninos que no hayan tenido fractura del esqueleto apendicular (húmero, cúbito/radio, fémur y tibia/peroné).

### **3.2. Método**

#### **3.2.1. Tipo y diseño de investigación**

El tipo de investigación fue descriptivo - retrospectivo, debido a que se buscó explicar las características encontradas de la variable de investigación, sin alterar los datos hallados, ya que se recogió la información pasada en base a las placas radiográficas de caninos atendidos en la veterinaria Animal Center.

Tuvo un diseño de investigación no experimental, el cual implica que no se puede manipular ni modificar las variables. Por ello, el estudio fue no experimental, pues no van a interferir ni modificar el contexto de ninguna variable.

### **3.2.2. Diseño procedimental**

Se solicitó la autorización pertinente al encargado de la Veterinaria Animal Center, para la recolección de datos de los caninos diagnosticados con fractura en el esqueleto apendicular (húmero, cubito/radio, fémur y tibia/peroné) en el periodo 2020 – 2022. Una vez aceptada, se procedió a la recolección de información durante los días acordados.

### **3.2.3. Análisis de datos**

La transcripción de la información se pasó al programa Microsoft Excel versión 16, los cuales fueron tabulados, teniendo en cuenta la exclusión de los registros que no pertenecen a la especie canina, fracturas que no pertenecen al esqueleto apendicular y que no sean durante los años 2020-2022.

Para la realización del análisis estadístico, se utilizó el software estadístico SPSS versión 26, programa que es conocido por su capacidad de gestionar grandes volúmenes de datos y su interface sencilla.

El instrumento de medición fue el análisis retrospectivo de las placas radiográficas. Para el objetivo general: Se registró una ficha de recolección de los archivos digitales, tomando en cuenta los

registros de los casos clínicos (fracturas del esqueleto apendicular y el segmento fracturado) en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center en el periodo 2020-2022. Para el objetivo 1: Se realizó un registro nominal de los archivos digitales con fracturas del esqueleto apendicular (completas, incompletas, abiertas y cerradas) que fueron divididas de la siguiente manera: 2 grupos en base a la clasificación de la fractura del canino: miembro torácico (húmero y cúbito/radio) y miembro pélvico (fémur y tibia/peroné). Para el objetivo 2: Se realizó un registro nominal de los archivos digitales con fracturas del esqueleto apendicular (completas, incompletas, abiertas y cerradas) que fueron divididas de la siguiente manera: grupos en base a la edad del canino: Cachorros (hasta el año de vida), Adultos jóvenes (entre 1 a 4 años), Adultos (entre 4 a 8 años), Gerontes (8 años a más). Para el objetivo 3: Se realizó un registro nominal de los archivos digitales con fracturas del esqueleto apendicular (completas, incompletas, abiertas y cerradas) que fueron divididas de la siguiente manera: 2 grupos en base a la raza del canino: mestizo y pura. Los datos recolectados fueron analizados en el software estadístico SPSS versión 26. Con el propósito de determinar los objetivos con la aplicación de estadística frecuencial,

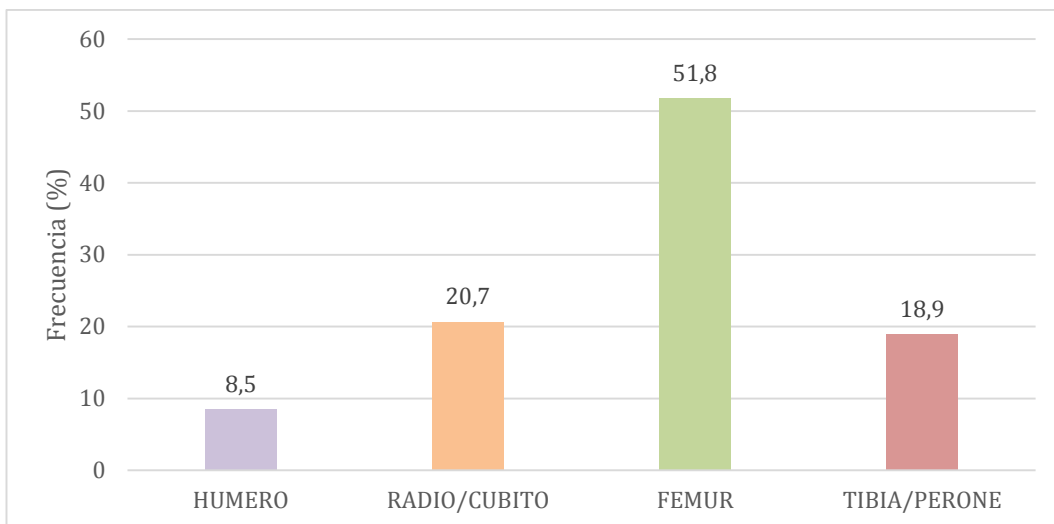
para luego realizar la interpretación de los resultados a través de histogramas y tablas de contingencia.



Considerando la clasificación de las fracturas del esqueleto apendicular en caninos atendidos en la clínica veterinaria Animal Center, se observó en la tabla 2, Figura 1 y Figura 2 la distribución de los segmentos fracturados. Se determinó que el 65,9% de los casos exhibieron fracturas en el tercio distal, el 29,9% en el tercio medio y el 4,3% en el tercio proximal, en cuanto a los huesos afectados, el 51,8% presentó fracturas en el fémur, el 18,9% en la tibia, el 20,7% en el radio-cúbito y el 8,5% en el húmero.

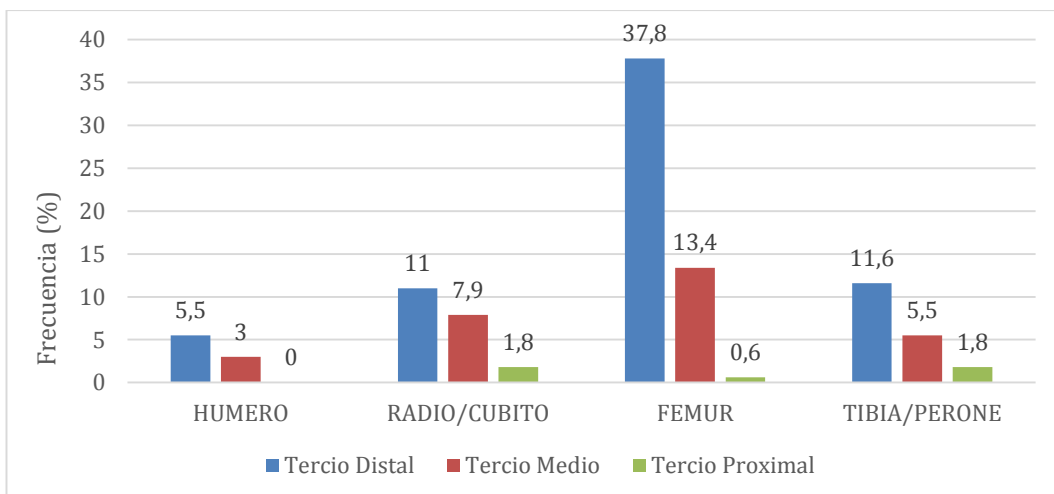
Sin embargo, al analizar específicamente el grupo de caninos con fracturas en el tercio distal, se observó que el 37,8% tenía fracturas en el fémur, el 11,6% en la tibia, el 11% en el radio-cúbito y el 5,5% en el húmero. En contraste, del grupo con fracturas en el tercio medio, el 13,4% presentó fracturas en el fémur, el 7,9% en el radio-cúbito, el 11,6% en la tibia, el 5,5% en el húmero. Además, entre los canes con fracturas en el tercio proximal, el 1,8% tenía fracturas en la tibia y en el radio cúbito respectivamente, el 0,6% en el fémur.

Esta información detallada proporciona una visión más específica de la distribución de fracturas en los caninos atendidos en la veterinaria Animal Center, destacando la prevalencia en diferentes segmentos y huesos del esqueleto apendicular.



**Figura 1**

*Caracterización de las fracturas del esqueleto apendicular en caninos según el hueso afectado.*



**Figura 2**

*Caracterización de las fracturas del esqueleto apendicular en caninos según el segmento.*

Determinar los tipos de fracturas del esqueleto apendicular por miembro afectado en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center.

**Tabla 3**

*Tipos de fracturas del esqueleto apendicular por miembro afectado*

			Tipo de fractura								Total	
			Completa				Incompleta					
			abierta		cerrada		cerrada		abierta			
			n	%	n	%	n	%	n	%		
Miembro afectado	Anterior	Húmero	1	0,60%	12	7,3%	1	0,6%	0	0%	14	8,5%
		Radio/cúbito	6	3,7%	25	15,2%	3	1,9%	0	0%	34	20,8%
	Posterior	Fémur	1	0,60%	83	50,6%	1	0,6%	0	0%	85	51,8%
		Tibia	4	2,4%	25	15,2%	2	1,2%	0	0%	31	18,9%
	Total		12	7,3%	145	88,4%	7	4,3%	0	0%	164	100%

En cuanto a la naturaleza de las fracturas, se observó que el 7,3% de los perros exhibieron fracturas completas y abiertas, el 88,4% presentaron fracturas completas y cerradas, y el 4,3% mostraron fracturas incompletas y cerradas. Además, las fracturas más comunes en el esqueleto apendicular se producen en el fémur (51,8%).

Considerando el miembro anterior, en el humero, se registró una fractura completa y abierta, y otra incompleta y cerrada (0,6%) respectivamente, además 12 fracturas completas y cerradas (7,3%); en cuanto al radio/cúbito, se identificaron 6 fracturas completas y abiertas (3,7%), 25

fracturas completas y cerradas (15,2%), además el 1,8% presentaron fracturas incompletas y cerradas.

Respecto, al miembro posterior, en el fémur se registró una fractura completa y abierta e incompleta y cerrada (0,6%), el 50,6% presentaron fracturas completas y cerradas; en cuanto a la tibia, el 2,4% registraron fracturas completas y abiertas, el 15,2% fracturas completas y cerradas, y el 1,2% fracturas incompletas y cerradas.

Esta información detallada destaca la variabilidad en la naturaleza y ubicación de las fracturas en los caninos, proporcionando una perspectiva más específica sobre los tipos de fracturas y su distribución en los miembros.

Determinar los tipos de fracturas del esqueleto apendicular según la edad en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center.

**Tabla 4**

*Tipos de fracturas del esqueleto apendicular según edad*

		Tipo de fractura								Total	
		Completa				Incompleta					
		abierta		cerrada		cerrada		abierta			
		n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Edad	Adulto	4	2,4%	35	21,3%	0	0%	0	0%	39	23,8%
	Adulto joven	3	1,8%	44	26,8%	2	1,2%	0	0%	49	29,9%
	Cachorro	5	3%	59	36%	4	2,4%	0	0%	68	41,5%
	Geronte	0	0%	7	4,3%	1	0,6%	0	0%	8	4,9%
	Total	12	7,3%	145	88,4%	7	4,3%	0	0%	164	100%

En relación con la tipología de fracturas y la edad de los canes tratados en la clínica veterinaria Animal Center, se observó que el 41,5% fueron cachorros, el 29,9% pertenecían a la categoría de adultos jóvenes, el 23,8% eran canes adultos, el 4,9% correspondían a la categoría geronte, y el 1,8% restante no especificó su grupo etario. Dentro del grupo de caninos que

experimentaron fracturas completas y abiertas, el 3% eran cachorros, el 2,4% se clasificaron como canes adultos, y el 1,8% como adultos jóvenes.

En contraste, en el conjunto de canes con fracturas completas y cerradas, el 36% eran cachorros, el 26,8% pertenecían a la categoría de adultos jóvenes, el 21,3% eran canes adultos, y el 4,3% eran gerontes. Además, entre los canes que presentaron fracturas incompletas y cerradas, el 2,4% eran cachorros, el 1,2% eran adultos jóvenes, y el 0,6% eran gerontes.

Este análisis proporciona un panorama detallado de la distribución de tipos de fracturas en relación con la edad de los caninos, resaltando las variaciones significativas entre grupos etarios y el tipo de fractura experimentado por los pacientes de la clínica.

Determinar los tipos de fracturas del esqueleto apendicular según la raza en caninos atendidos en la veterinaria Animal Center.

**Tabla 5**

*Tipos de fracturas del esqueleto apendicular según raza*

		Tipo de fractura								Total	
		Completa				Incompleta					
		abierta		cerrada		cerrada		abierta			
		n	%	N	%	n	%	n	%	n	%
Raza	Pura	6	3,7%	67	40,9%	5	3%	0	0%	78	47,6%
	Mestizo	6	3,7%	78	47,6%	2	1,2%	0	0%	86	52,4%
	Total	12	7,3%	145	88,4%	7	4,3%	0	0%	164	100%

Considerando la tipología de fracturas y la diversidad racial de los caninos, se constató que el 52,4% pertenecían a la categoría de mestizos, mientras que el 47,6% eran pura. Además, al examinar el grupo de canes con fracturas completas y abiertas, se encontró que el 3,7% eran pura y mestizos. Del conjunto de canes que presentaron fracturas completas y cerradas, el 47,6% eran mestizos, y el 40,9% eran pura. Por otro lado, entre los canes que experimentaron fracturas incompletas y cerradas, el 3% provenían de la categoría de pura, y el 1,2% eran mestizos. Este análisis resalta la variabilidad en la relación entre el tipo de fractura y la diversidad

racial de los caninos, proporcionando una visión detallada de cómo estas variables están distribuidas en la población canina atendida en la veterinaria Animal Center.

## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

**5.1. Características de las fracturas del esqueleto apendicular en caninos**, se encontró que el 65,9% de los casos exhibieron fracturas en el tercio distal, el 29,9% en el tercio medio y el 4,3% en el tercio proximal, en cuanto a los huesos afectados, el 51,8% presentó fracturas en el fémur, el 18,9% en la tibia, el 20,7% en el radio-cúbito y el 8,5% en el húmero. En ese sentido, el fémur es el hueso con mayor frecuencia de fractura debido a que soporta el peso del cuerpo y es fundamental en la locomoción, esto es coherente con los estudios de Mahmoud et al., (2020) y Flores y Grandez (2018), quienes también encontraron que el fémur presentaba el mayor número de fracturas; estos estudios apoyan la idea de que los miembros posteriores, y en particular el fémur, son más susceptibles a fracturas en traumatismos debido a su función en la absorción de impacto.

Sin embargo, las diferencias observadas en estudios como el de Norquest et al. (2022), que encontró mayor incidencia de fracturas en el radio y el húmero, pueden deberse a las condiciones específicas de los casos estudiados. Estas diferencias podrían estar relacionadas con factores como el tipo de trauma sufrido (impactos directos en los miembros anteriores), el entorno en el que ocurren las lesiones (urbanos vs. rurales),

y las características particulares de la muestra de caninos (tamaño, peso y actividad física).

Según Cojocarú et al. (2021), las características específicas del trauma influyen en la localización de las fracturas, lo que puede explicar las diferencias en los estudios. Finalmente, las variaciones en los resultados de las fracturas también pueden depender de factores como la calidad del tejido blando circundante y el suministro de sangre a las áreas afectadas, lo que podría influir en la gravedad y el tipo de fractura observada en diferentes estudios. Estos factores, junto con el tipo de actividad que realiza el animal, contribuyen a que los resultados sean variables entre diferentes investigaciones.

El tercio distal de los huesos largos soporta una mayor carga mecánica debido a la transmisión de fuerzas desde la articulación adjunta. Esto aumenta el estrés en la región, aumenta la torsión y la flexión de la región haciendo que sea más propensa a fracturarse. La estructura de los huesos largos en el tercio distal es más delgada y menos densa que el tercio proximal. Esto reduce la resistencia a la fractura en esta región.

**5.2. Tipos de fracturas del esqueleto apendicular por miembro afectado en caninos**, se encontró que el 88,4% presentaron fracturas completas y cerradas, y el 7,3% de los perros exhibieron fracturas completas y abiertas, y el 4,3% incompletas y cerradas. Teniendo en cuenta

el miembro afectado, el 70,7% de las fracturas se originaron en la región posterior, mientras que el 29,3% en la región anterior. Estos hallazgos se alinean con los hallazgos de Flores, P. G. (2017), quien también reportó una alta frecuencia de fracturas simples extra-articulares en el fémur, lo que puede explicarse por el impacto directo en estas áreas durante los accidentes. No obstante, Abd et al. (2017) reportaron que los perros menores de un año son más propensos a fracturas debido a su esqueleto en desarrollo, lo que puede explicar la mayor frecuencia de fracturas en huesos largos como el fémur. Estas variaciones en la población estudiada y en las causas del trauma influyen en los resultados.

Los resultados de este estudio revelan que los miembros posteriores son más propensos a fracturarse en accidentes de autos y caídas de alturas debido a varias razones:

- La dirección de la fuerza del impacto en accidentes de autos, que se transmite hacia atrás y afecta principalmente a los miembros posteriores.
- La gravedad y el ángulo de caída, que hacen que el perro aterrice sobre sus patas traseras, aumentando el riesgo de lesiones.
- La anatomía canina, caracterizada por huesos más delgados y largos en los miembros posteriores, lo que los hace más vulnerables a fracturas.

Estos factores combinados explican por qué los miembros posteriores son más frecuentemente afectados en estos tipos de accidentes.

Acerca del tipo de fracturas, el Colegio Americano de Veterinarios (2022) clasifica las fracturas en incompletas cuando es parecido a la flexión del hueso, por lo que es probable que únicamente el perímetro del hueso se encuentra fraccionado y es común en animales de edad joven. En contraste, la fractura completa ocurre cuando todo el perímetro del hueso se ha roto y da lugar a dos fragmentos. Desde otro enfoque, las fracturas abiertas son aquellas que se expresan como una herida en la cual la fractura y su acumulación de sangre se conectan con el entorno mediante una abertura causada por un trauma en los tejidos blandos circundantes y la piel que los envuelve. Por otro lado, las fracturas cerradas ocurren ante la ausencia de lesiones visibles en la piel, sin embargo, pueden existir ciertos indicios que generen sospechas sobre la existencia de una fractura ósea.

**5.3. Tipos de fracturas del esqueleto apendicular según la edad en caninos**, destacaron los cachorros (41,5%), adultos jóvenes (29,9%) y canes adultos (23,8%), mientras que el 4,9% fueron gerontes. De aquellos que experimentaron fracturas completas y abiertas, el 3% fueron cachorros y el 2,4% canes adultos; mientras que, de aquellos con fracturas completas y cerradas, el 36% fueron cachorros y el 26,8% adultos jóvenes. Por último, de aquellos con fracturas incompletas y cerradas, el 2,4% fueron cachorros

y el 1,2% adultos jóvenes. Estos hallazgos son distintos a los encontrados por Mora (2020), quien informó que el 43,9% de fracturas pertenecieron a caninos adultos, seguido del 38,1% en cachorros, así también, Rojas (2019) destacó que el 46,6% de los caninos jóvenes presentaron mayores lesiones traumatológicas, seguido del 25,29% en adultos mayores. En contraste, Mahmoud et al., (2020) hallaron que las fracturas fueron predominantes en cachorros (54,94%) y adultos (29,63%). En el caso de los cachorros, están expuesto a algunas fracturas producto de su falta de coordinación, combinado con ello, sus huesos aún están en desarrollo haciéndolos más susceptibles a fracturas; sin embargo, a medida que los perros envejecen sus huesos comienzan a perder densidad, haciéndolos más vulnerables a fracturas incluso con traumatismos menos severos.

Los perros cachorros presentan una mayor predisposición a sufrir fracturas debido a la interacción de factores neurológicos, sensoriales, físicos y comportamentales. La inmadurez del sistema nervioso, la falta de coordinación y equilibrio, y el desarrollo gradual de la visión y audición, aumentan el riesgo de accidentes. Además, la curiosidad y exploración natural de los cachorros, combinada con la falta de experiencia y juicio, los lleva a correr riesgos. La estructura ósea y muscular en desarrollo también contribuye a la susceptibilidad a lesiones. Es fundamental considerar estos factores en la prevención y manejo de fracturas en perros cachorros.

Estos resultados concuerdan con las bases teóricas, las cuales mencionan que las fracturas incompletas son más comunes en cachorros. Este patrón puede atribuirse al hecho de que los huesos de los cachorros son más flexibles y están en proceso de desarrollo, lo que los hace propensos a fracturas parciales. Por otro lado, las fracturas completas, que se observan con mayor frecuencia en perros jóvenes y adultos, podrían estar relacionadas con actividades más intensas o con la pérdida de la flexibilidad inherente a la etapa de cachorro. Estos hallazgos respaldan la idea de que la edad y la etapa de desarrollo influyen en la naturaleza de las fracturas óseas en los perros, ofreciendo un enfoque útil para comprender la salud ósea en diferentes etapas de la vida canina.

**5.4. Tipos de fracturas del esqueleto apendicular según la raza en caninos**, se halló que el 52,4% fueron canes mestizos, mientras que el 47,6% fue puras. De ellas, destacaron las fracturas completas y cerradas tanto en canes mestizos y puras. Asimismo, el tipo de fractura incompleta y cerrada fueron las menos frecuentes, representando el 3% en canes puras y el 1,2% en canes mestizos. Estos hallazgos son similares a los de Mahmoud et al., (2020) y Rojas et al., (2022), quienes indicaron que los canes más afectados fueron los mestizos con una representación del 61,74% y 60,3%, respectivamente. En contraste, Cuenca (2019) halló que el 44% de canes en su estudio procedieron de canes mestizos y Flores y

Grandez (2018), informaron que el 57,4% de los canes de su indagación que presentaron fracturas fueron de raza pura frente al 42,6% de raza mestiza. No obstante, ninguna de estas investigaciones detalla los tipos de fracturas dependiendo la raza del can.

El hecho de que las fracturas completas y cerradas sean las más comunes en ambas razas puede estar relacionado con factores genéticos que influyen en la resistencia ósea o con los traumas a los que están expuestos los perros. Algunos estudios sugieren que las razas mestizas pueden ser más resistentes, pero al mismo tiempo más propensas a sufrir accidentes debido a su nivel de actividad y entorno (Mahmoud et al., 2020). La genética de las razas puras también podría contribuir a la frecuencia y tipo de fractura, como lo sugiere el análisis de Flores y Grandez (2018), pero esto requiere más investigaciones específicas.

En la ciudad de Tacna, la alta frecuencia de accidentes como fracturas en perros mestizos se puede justificar por:

1. Entorno urbano: La ciudad de Tacna tiene un entorno urbano con calles y avenidas congestionadas, lo que aumenta el riesgo de atropellos.
2. Falta de control de natalidad: La falta de programas de esterilización y control de natalidad contribuye a la sobrepoblación.

3. Abandono y descuido: Muchos perros mestizos callejeros no reciben atención veterinaria regular, causando él vagabundeo y peleas entre perros.

## CONCLUSIONES

1. De las 164 fracturas registradas, los tres huesos más afectados fueron: el fémur (51,8%), la tibia-peroné (18,9%) y el radio-cúbito (17,7%). Además, el 65,9% se exhibieron en el tercio distal, el 29,9% en el tercio medio y el 4,3% en el tercio proximal.
2. El 88,4% presentaron fracturas completas y cerradas, y el 7,3% de los perros exhibieron fracturas completas y abiertas, y el 4,3% incompletas y cerradas. Teniendo en cuenta el miembro afectado, el 70,7% de las fracturas se originaron en la región posterior, mientras que el 29,3% en la región anterior.
3. En cuanto a la distribución por edad, el 41,5% de los caninos eran cachorros con fracturas, el 29,9% correspondían a adultos jóvenes, el 23,8% a adultos y el 4,9% a gerontes. En relación con el tipo de fractura, el 36% de los cachorros presentó fracturas completas y cerradas, mientras que el 26,8% de los adultos jóvenes también predominó en este tipo de fracturas.
4. Según la raza, el 52,4% fueron canes mestizos fracturados y el 47,6% de raza pura. Sobre las fracturas, el 47,6% de los canes mestizos presentaron las del tipo completas y cerradas. De igual manera, el

40,9% de los canes de raza pura presentaron fracturas completas y cerradas.

## RECOMENDACIONES

1. Realizar trabajos que continúen explorando la frecuencia de fracturas y sus tipos en animales menores, además de su asociación con el miembro afectado, edad y raza.
2. Se recomienda a los profesionales del campo de traumatología en animales menores que exploren e incorporen las tecnologías emergentes (tecnología 3D y la inteligencia artificial), para identificar y diagnosticar fracturas de manera más precisa. Esto permitirá una comprensión más profunda de las lesiones, optimizando así el proceso de estudio y tratamiento de traumatismos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Abd, M., Mekkawy, N., & AbdEl-Aal, A. (2017). Femur fractures and treatment options in 20 dogs admitted to our clinic from January 2013 to December 2015. *Iraqi Journal of Veterinary Sciences*, 31(2). [https://www.researchgate.net/publication/322745885\\_Femur\\_fractures\\_and\\_treatment\\_options\\_in\\_20\\_dogs\\_admitted\\_to\\_our\\_clinic\\_from\\_January\\_2013\\_to\\_December\\_2015](https://www.researchgate.net/publication/322745885_Femur_fractures_and_treatment_options_in_20_dogs_admitted_to_our_clinic_from_January_2013_to_December_2015)

Abo-Soliman, A., Ahmed, A., & Farghali, H. (2020). Incidence of Appendicular Bone Fracture in Dogs and Cats: Retrospective Study at Veterinary Hospital of Cairo University and some Private Clinics in Egypt. *World's Veterinary Journal*, 10(3), 638-652. [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/85005657/WVJ\\_20104\\_20638-652\\_\\_20Dec\\_2025\\_\\_202020-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666378197&Signature=fi8pCdsytoTIYx4jj8LY6GjQ7~ET833-EdbWVWPSwZR9YTIT3xjODpn-f8LR5~zVGVnbTholAtvGBodtFKM5lujSsIBO6a4YIVJU~Dbm6aa~BPoEFf4](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/85005657/WVJ_20104_20638-652__20Dec_2025__202020-with-cover-page-v2.pdf?Expires=1666378197&Signature=fi8pCdsytoTIYx4jj8LY6GjQ7~ET833-EdbWVWPSwZR9YTIT3xjODpn-f8LR5~zVGVnbTholAtvGBodtFKM5lujSsIBO6a4YIVJU~Dbm6aa~BPoEFf4)

American College of Veterinary Surgeon. (2022). Fracturas de las Extremidades. <https://www.acvs.org/small-animal-es/fractured-limbs>

- American College of Veterinary Surgeons [ACVS]. (2022). *Mascotas: Temas de Salud [Internet]*. <https://www.acvs.org/small-animals/fractured-limbs>
- American College of Veterinary Surgeons. (2018). ACVS. Fracturas de las Extremidades: <https://www.acvs.org/es/small-animal/fractured-limbs/>
- Arias, J. (2020). Proyecto de Tesis: Guía para la elaboración. (J. Arias, Ed.) Arequipa.
- Barreto, A. (2021). Atlas de Información al Propietario: especie canina (2.a edición). Grupo Asís Biomedica SL. <https://books.google.com.pe/books?id=9aZHEAAAQBAJ&lpg=PA7&dq=esqueleto%20del%20perro&hl=es&pg=PA2#v=onepage&q&f=false>
- Ben Ali, L. M., 2013. Incidence, Occurrence, Classification and Outcome of Small Animal Fractures: A Retrospective Study (2005-2010). World Academy of Science, Engineering and Technology International Journal of Animal and Veterinary Sciences, 7(3), 191-6
- Bennour, E. M., M. A. Abushhiwa, L. Ben Ali, O. K. Sawesi, M. A. Marzok, A. M. Abuargob, S.K. Tmumen, J.A. Abdelhadi, M.M. Abushima, M.E. Benothman, E.M. Said, S. A. El-Khodery, 2014. A Retrospective Study on Appendicular Fractures in Dogs and Cats in Tripoli – Libya. Journal of Veterinary Advances, 4(3), 425-431.

Cabezas, E., Andrade, D., y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica* (Primera edición ed.). Sangolquí: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.

Cabezas, E., Andrade, D., y Torres, J. (2018). *Introducción a la metodología de la investigación científica [en línea]*. (D. A. Aguirre, Ed.) Ecuador: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. Recuperado el 2021, de <http://repositorio.espe.edu.ec/jspui/bitstream/21000/15424/1/Introduccion%20a%20la%20Metodologia%20de%20la%20investigacion%20cientifica.pdf>

Cañete, G., Sánchez, J., y Noda, L. (2014). Ensamblaje artesanal de un esqueleto canino mediante variantes de la osteotecnica. *REDVET*, 15(9). <https://www.redalyc.org/pdf/636/63632727005.pdf>

Clínica Universidad de Navarra. (2022). Epífisis: <https://www.cun.es/diccionario-medico/terminos/epifisis#:~:text=f.,cart%C3%ADlago%20de%20crecimiento%20o%20fisis>.

Cojocarú, R. Schuszler, L. Bumb, D. Barnea, R. Cornel IGNA. (2021). Trauma Etiology in Dogs and Cats: A Retrospective Study of 4626 Cases. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary*

Medicine Cluj-Napoca. 78 (2), 20 – 28. DOI:  
10.15835/buasvmcnvm:2021.0015.

Colegio Oficial de Veterinarios de Toledo. (2019). *Historia de la Veterinaria*.  
Colegio Oficial de Veterinarios de Toledo.  
<https://historiaveterinaria.org/update/his2019.pdf>

Correa, J., Álvarez, L., Acevedo, S., y Correa-Valencia, N. (2021).  
Caracterización y frecuencia de cataratas en perros en  
Medellín, Colombia (2019-2020). *Rev Inv Vet Perú [Publicación  
periódica en línea]*, 32(5), 1-12. Disponible en:  
[https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/ar  
ticle/view/19815/17304](https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/view/19815/17304). Recuperado el 22 de Abril de 2022

Cuenca, J. (2019). *Estudio retrospectivo de cirugías en perros realizadas  
en el hospital Docente Veterinario Dr. César Augusto Guerrero*.  
Universidad Nacional de Loja, Loja.  
[https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22482/1/Jessi  
ca%20%20Fernanda%20%20Cuenca%20%20Rodriguez.pdf](https://dspace.unl.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/22482/1/Jessica%20%20Fernanda%20%20Cuenca%20%20Rodriguez.pdf)

Diaz, A. (2022). *Anatomía del perro - Externa e interna*.  
[https://www.expertoanimal.com/anatomia-del-perro-externa-e-  
interna-24267.html](https://www.expertoanimal.com/anatomia-del-perro-externa-e-interna-24267.html)

- El-shafe, S., El Mageed, A., El-Mezyen, A., Behery, A., & Abd El, M. (2022). Tibial and Fibular Fractures in Dogs and Cats: Retrospective Study. *Zag Vet J*, 50(1), 52-61. [https://zvzjournals.ekb.eg/article\\_228507\\_f4281dac1357763943946a659d74e473.pdf](https://zvzjournals.ekb.eg/article_228507_f4281dac1357763943946a659d74e473.pdf)
- Escudero, C., & Cortez, L. (2018). *Técnicas y métodos cualitativos para la investigación científica*. Ediciones UTMACH.
- Filippini, J., Bianchi, G., y Filomeno, P. (2020). Actualización en el manejo de fracturas abiertas. Prevención de infección. Utilidad de cultivos de herida. Revisión Bibliográfica. *Anales de la Facultad de Medicina*, 7(2), 1-12. doi:[http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2301-12542020000201301](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2301-12542020000201301)
- Fisioonline. (24 de abr de 2020). Metáfisis: <https://www.fisioterapia-online.com/glosario/metafisis#:~:text=La%20met%C3%A1fisis%20es%20la%20regi%C3%B3n,importante%20para%20el%20desarrollo%20%C3%B3seo.>
- Flores, P. G. (2017). Características de las fracturas en huesos largos apendiculares en pacientes caninos atendidos en el servicio radiología de la Clínica Veterinaria de la Universidad Peruana

Cayetano Heredia, periodo 2013 - 2015. *Salud tecnologica veterinaria*, 5, 24-30.  
<https://revistas.upch.edu.pe/index.php/STV/article/view/3250/pdf>

Flores, P. & Grandez, R. (2018). Características de las fracturas en huesos largos apendiculares en pacientes caninos atendidos en el servicio radiología de la Clínica Veterinaria de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, periodo 2013 - 2015. *Salud tecnologica veterinaria*, 5(2).  
[https://www.researchgate.net/publication/323818093\\_Caracteristicas\\_de\\_las\\_fracturas\\_en\\_huesos\\_largos\\_apendiculares\\_en\\_pacientes\\_caninos\\_atendidos\\_en\\_el\\_servicio\\_radiologia\\_de\\_la\\_Clinica\\_Veterinaria\\_de\\_la\\_Universidad\\_Peruana\\_Cayetano\\_Heredia\\_periodo\\_20](https://www.researchgate.net/publication/323818093_Caracteristicas_de_las_fracturas_en_huesos_largos_apendiculares_en_pacientes_caninos_atendidos_en_el_servicio_radiologia_de_la_Clinica_Veterinaria_de_la_Universidad_Peruana_Cayetano_Heredia_periodo_20)

González, M., y Zamora, Y. (2018). Caracterización de fracturas femorales de caninos atendidos en un servicio asistencial veterinario de La Habana, Cuba. *Revista de Salud Animal*, 40(1).  
[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0253-570X2018000100003](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0253-570X2018000100003)

Gordillo, F., Ortiz, X., Castro, D., Pineda, R., y Tolentino, M. (2020). Afecciones más frecuentes en caninos en clínicas veterinarias de Lima, Perú. *Biotempo*, 17(2).  
<https://revistas.urp.edu.pe/index.php/Biotempo/article/download/3308/4039/8866>

Hernández , R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación*.

McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.

Hernández-Sampieri, R., y Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. [Internet]*.

Santa Fe.: McGraw-Hill Interamericana S.A. Recuperado el 7 de Septiembre de 2021

Keosengthong, A. K. (2019). Incidence and classification of bone fracture in dogs and cats: a retrospective study at veterinary teaching hospital, Khon Kaen university, Thailand (2013-2016). *Cienc Rural*, 17(2).

<https://he02.tci-thaijo.org/index.php/vis/article/view/135358>

Lerma, H. (2022). *Metodología de la investigación Propuesta, anteproyecto y proyecto* (6e ed.). Bogotá: Ecoe Ediciones.

<https://books.google.com.pe/books?id=Y1SGEAAAQBAJ&pg=PA56&dq=retrospectivo+metodologia&hl=es&sa=X&ved=2ahUKEwj9hYy08OL8AhUug5UCHWoACHsQ6AF6BAgKEAI#v=onepage&q=retrospectivo%20metodologia&f=false>

Lope, R., Curasco, A. & Fernandez, J. (2021). Osteosíntesis con placa mínimamente invasiva (OPMI) para fractura completa de tibia y peroné en canino (*Canis lupus familiaris*): Pre - Planificación virtual.

JSAAS, 8(2).

<http://portal.amelica.org/ameli/journal/198/1982763011/html/>

Mahmoud, A. A. & Ahmed, A. (2020). Incidence of Appendicular Bone Fracture in Dogs and Cats: Retrospective Study at Veterinary Hospital of Cairo University. *World Vet J [Internet]*, 10(4).  
[https://wvj.science-line.com/attachments/article/63/WVJ%2010\(4\)%20638-652,%20Dec%2025,%202020.pdf](https://wvj.science-line.com/attachments/article/63/WVJ%2010(4)%20638-652,%20Dec%2025,%202020.pdf)

Mahmoud, A., Ahmed, A., & Farghali, H. (2020). Incidence of Appendicular Bone Fracture in Dogs and Cats: Retrospective Study at Veterinary Hospital of Cairo University and some Private Clinics in Egypt. *World Vet J*, 10(4). [https://www.wvj.science-line.com/attachments/article/63/WVJ%2010\(4\)%20638-652,%20Dec%2025,%202020.pdf](https://www.wvj.science-line.com/attachments/article/63/WVJ%2010(4)%20638-652,%20Dec%2025,%202020.pdf)

Minar, M., Y. Hwang, M. Park, S. Kim, C. Oh, S. Choi, G. Kim, 2013. Retrospective study on fractures in dogs. *J Biomed Res*, 14(3), 140-4. doi: <http://dx.doi.org/10.12729/jbr.2013.14.3.140>

Mora, M. (2020). *Caracterización de fracturas del esqueleto apendicular en perros según la clasificación AO entre los años*. Cuenca.

<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33778/1/Trabajo%20de%20Titulaci%C3%B3n.pdf>

Morales, J. (2020). *Anatomía Clínica del Perro y Gato*. Córdoba: Cospiterias

Don

Folio.

<https://books.google.com.pe/books?id=VkvSDwAAQBAJ&lpg=PP1&dq=miembro%20tor%C3%A1cico%20del%20perro&hl=es&pg=PR1#v=onepage&q=miembro%20tor%C3%A1cico%20del%20perro&=true>

Norquest, C., Maitz, C., Keys, D., Moore, M., Bryan, J., Ehling, T., . . .

Flesner, B. (2022). Fracture rate and time to fracture in dogs with appendicular osteosarcoma receiving finely fractionated compared to coarsely fractionated radiation therapy: A single institution study.

*Vet Med Sci [Internet]*, 8(3).

<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35263506/>

Organización Animalia . (2018). *Sistema óseo del perro*.

<https://animaltia.es/sistema-oseo-del-perro/>

Pimbosa, E. (2021). Fracturas apendiculares en caninos politraumatizados, complicaciones asociadas y tratamientos actuales. *South Florida*

*Journal of Development [Internet]*, 2(2).

<https://southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/download/351/334/1079>

Rojas, S. (2019). *Frecuencia de lesiones del esqueleto apendicular de pacientes caninos atendidos en el Área de Radiología de la FMV de la UNMSM, periodo 2012-2016*. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima.  
[https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16722/Rojas\\_gs.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12672/16722/Rojas_gs.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Rojas, S., Chipayo, Y., Diaz, D., y Chilon, V. (2022). Frecuencia de lesiones del esqueleto apendicular en pacientes caninos atendidos en el área de radiología de la Clínica de Animales Menores de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Lima, 2012-2016). *Rev Inv Vet Perú*, 33(3).  
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/veterinaria/article/download/22900/18207/81038>

Romero, R. (2015). Aristóteles: Pionero en el Estudio de la Anatomía Comparada. *Int J Morphol*, 33(1), 333-336.  
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/ijmorphol/v33n1/art52.pdf>

University of Calgary. (2022). *Anatomy: Small Animal*.  
<https://vet.ucalgary.ca/summercamps/anatomy/small-animal>

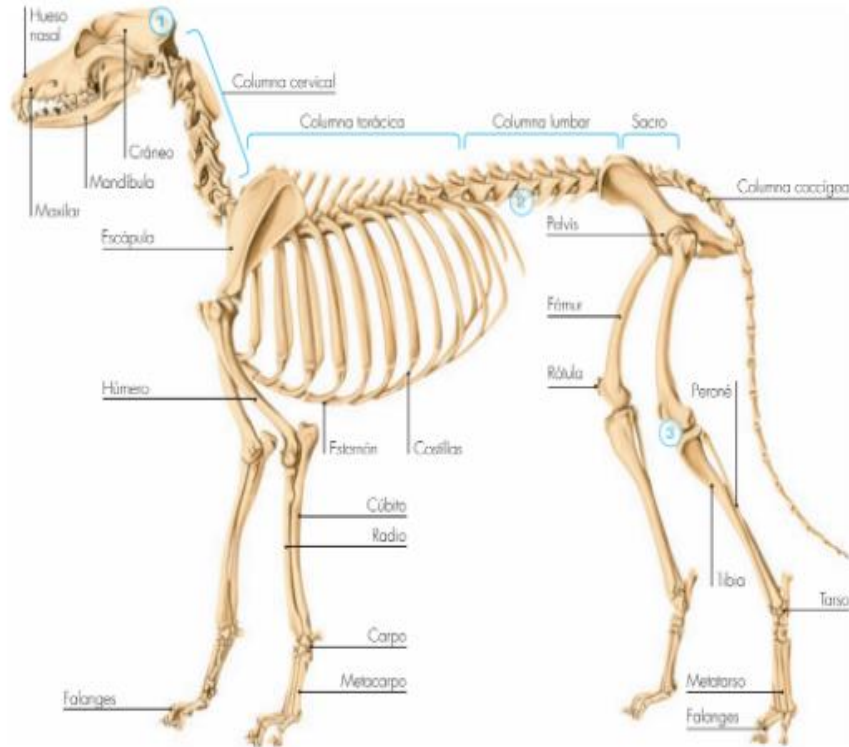
Wiethuchter, C., y Bolano, C. (2020). Estudio retrospectivo de patologías músculo esqueléticas de perros en un Hospital Veterinario en Chile, entre los años 2014 y 2017. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 31(3). [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300057&script=sci\\_abstract](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1609-91172020000300057&script=sci_abstract)



## Anexo 2. Figuras

### Figura 3

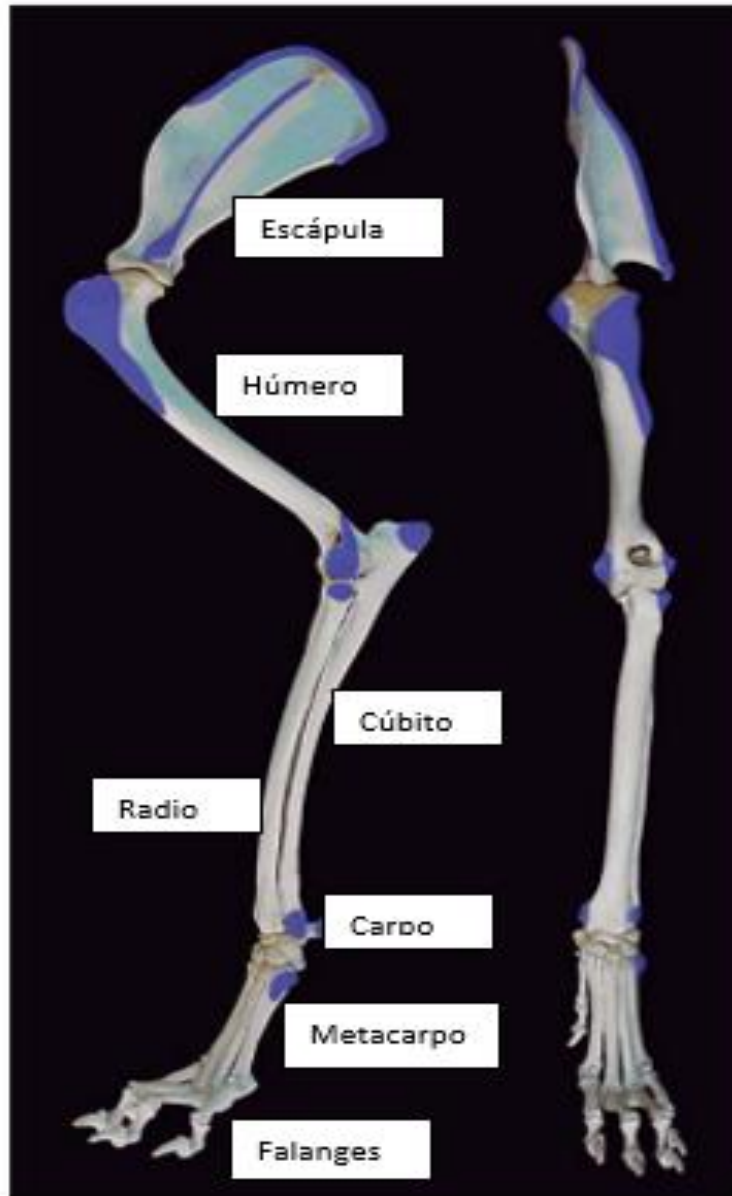
*Esqueleto del canino*



*Nota:* Tomado de Barreto (2021)

## Figura 4

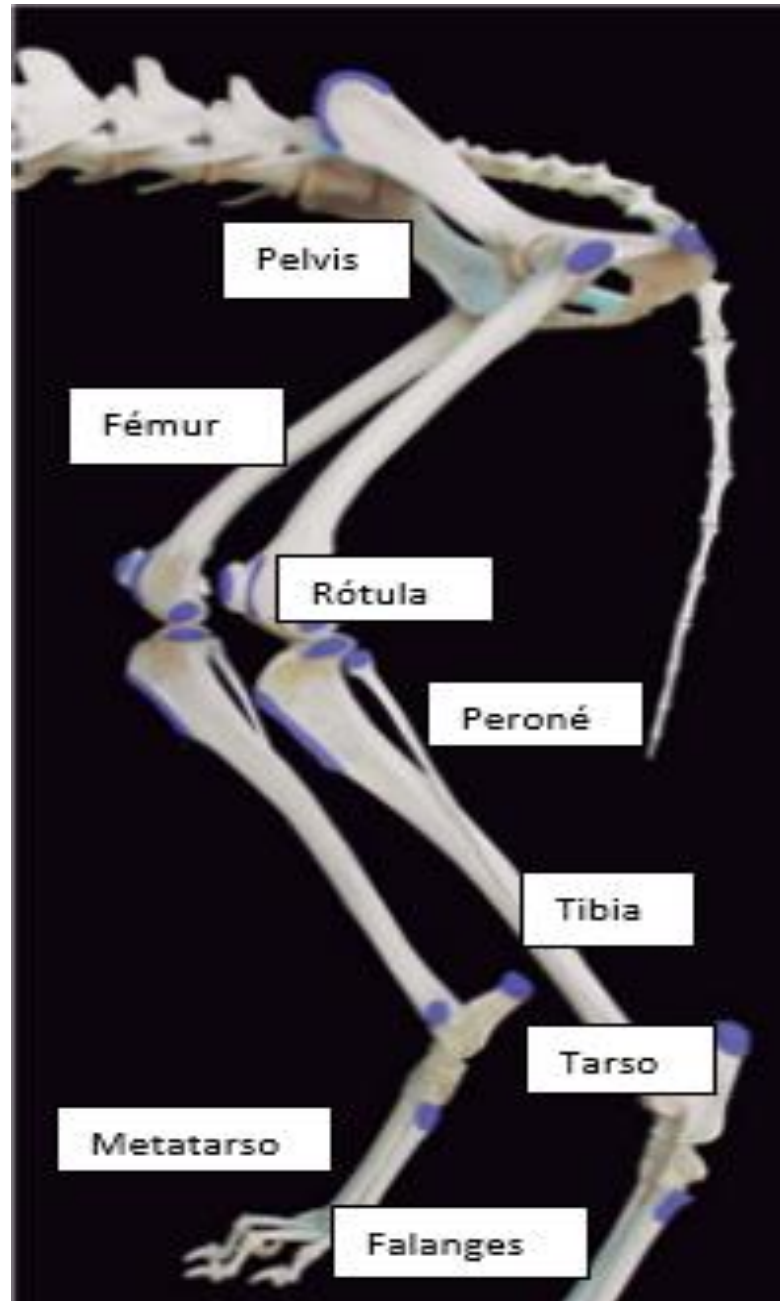
*Miembro torácico*



*Nota.* Tomado de Morales (2020)

## Figura 5

### *Miembro pélvico*



*Nota.* Tomado de Morales (2020)