

# UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*



**“Caracterización de fracturas para huesos largos en perros presentadas en el servicio radiológico de la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia - UPCH durante el periodo 2013 - 2015.”**

Tesis para optar el Título Profesional de:  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Peter Alexis Flores Jáuregui**

**Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**LIMA - PERÚ**

**2016**

Este trabajo se lo dedico a mis padres, que me han apoyado constantemente en el proceso. A todos aquellos que me ayudaron y depositaron su confianza en mí.

## AGRADECIMIENTOS

- ✚ Quiero agradecer a mi familia, amigos y compañeros, por el apoyo y los consejos brindados.
- ✚ A la Dra. Elizabeth Hinostroza, por permitirme tener acceso a los equipos y brindarme las facilidades para realizar el trabajo en las diferentes áreas de la clínica veterinaria Cayetano Heredia.
- ✚ A todos los médicos veterinarios que aportaron su conocimiento, recomendaciones y consejos en el estudio realizado.
- ✚ A todo el personal encargado del área de imagenología de la clínica, por capacitarme constantemente en el área de rayos x.
- ✚ No con menos importancia, a todas aquellas personas que aportaron y colaboraron en la realización y culminación del trabajo.

## **ABSTRACT**

The purpose of this study was registering and classifying different fractures in long bones related to the area of traumatology, of the radiological service in Cayetano Heredia teaching veterinary clinic (CVDCH) UPCH, during 2013 - 2015 period. They were classified with the variables age, sex, size and breed. 779 X-rays related to traumatological lesions were studied; from which 115 were used for this study. For the data analysis, spss v17 statistical analysis program was used, using spearman correlation coefficient to determine the association between the variables (age, sex, size, and breed) and the traumatological lesions. It was found that the fractures which presented more frequently were found in the femur (20%) of male dogs (61.74%) of young age (55.65%), small size (51.30%) and pure breed (57.39%). In concern of the traumatological alterations they were found with more frequency in the diaphysis (57.39%) being simple or extra articular (68.70%) and of mild severity (47.84%)

*Keywords:* canine, alteration, radiography.

## RESUMEN

El estudio se realizó con la intención de registrar y clasificar las diferentes fracturas en huesos largos, relacionadas al área de traumatología que se evidencian en el servicio radiológico de la clínica veterinaria docente Cayetano Heredia (CVDCH) – UPOCH, durante el periodo 2013 – 2015. Estas fueron clasificadas según las variables edad, sexo, tamaño y raza. Determinando su influencia en la presentación y asociación de la casuística. Se evaluaron 779 placas radiográficas relacionadas a lesiones traumatológicas, de las cuales 115 placas radiográficas fueron registradas para el estudio. Se analizaron con el programa estadístico SPSS versión 19.0. Se utilizó el coeficiente de Spearman para determinar la asociación entre las variables en estudio y las lesiones traumatológicas. De todas las radiografías estudiadas, se obtuvo en la población general una mayor frecuencia de fracturas en fémur (20%) de caninos machos (61.74%), jóvenes (55.65%), de tamaño pequeño (51.30%) y raza pura (57.39%). Con respecto a las alteraciones traumatológicas (fracturas), las fracturas se localizaron con mayor frecuencia en diáfisis (57.39%), siendo de tipo simple o extra articular (68.70%) y de gravedad leve (47.84%).

*Palabras claves:* canino, alteración, radiografía.

## INTRODUCCION

En traumatología entendemos por traumatismo, a la acción repentina de una fuerza física que produce como resultado alteraciones anatómicas y fisiológicas. Las lesiones traumatológicas se dan como resultado de un abuso físico (Tong, 2014). El daño varía en función a la cantidad de fuerza aplicada, puede afectar a un hueso o articulación o a múltiples estructuras. Las lesiones en sistema musculo esquelético pueden variar de mínimas como una simple cojera, incapacidad para soportar peso a un paciente paralizado con shock grave (Morgan y Wolve, 2010).

Los animales con traumatismos graves, heridas hemorrágicas y fracturas inestables, con riesgo de complicaciones, requieren acciones inmediatas (Kemper y covino, 2010). Se va a evaluar problemas ortopédicos y de la presentación del método diagnóstico específico. Son criterios complementarios saber si el animal en reposo ha comido, orinado o movido las patas espontáneamente. El movimiento voluntario de las patas indica normalmente que no se ha producido lesión grave. Existen diferentes situaciones clínicas en la que está indicada la radiología esquelética (Davies y Lee, 1998). La observación de la cojera es de utilidad antes de examinar la extremidad, percibir calor, marcas óseas mal alineadas, crepitación y atrofia muscular. En condiciones bilaterales, la experiencia clínica o radiografías sirven para distinguir anomalías (Piermattei, 1999).

Antes de conocer las diferentes alteraciones traumatológicas en perros, se debe conocer el tejido que se va a evaluar. El tejido óseo es un órgano vivo, no debe considerarse como un material inorgánico. Tiene diferentes funciones, tales como soporte mecánico. Siendo

su principal función, protección de estructuras vitales por la resistencia del tejido y almacenamiento de iones como función secundaria. Es un tipo especializado de tejido conectivo formado por células y material extracelular calcificado, siendo la matriz ósea (Díaz y Durall, 1994). La parte del tejido conectivo no celular está formada por matriz osteoide que constituye el 35%. Siendo esta a su vez formada por 90 % de colágeno y 10% de proteínas, lípidos y proteoglicanos. El 65% restante está formado sustancia mineral (hidroxiapatita) distribuida por la matriz osteoide dándole rigidez como principal característica (Zaera, 2013). La curación de una lesión traumatológica es un proceso biológico complejo influenciado sustancialmente por propiedades mecánicas de osteosíntesis (Chen et al., 2010).

Existe un número limitado de reportes documentados en el diagnóstico radiográfico, de manera que el estudio tiene como finalidad evaluar las diferentes imágenes radiográficas, como técnica diagnóstica de tecnología digital en el perro (Cahua y Díaz, 2009). Mayormente no existe diversificación de población objetivo para el análisis, realizando el estudio de manera fortuita y simultánea a una consulta diferente (Dávila et al., 2002).

La fractura es una rotura completa o incompleta de la continuidad de un hueso o un cartílago, sucedido de diferentes grados de lesiones de tejidos blandos adyacentes, flujo sanguíneo, comprometiendo el sistema locomotor (Brinker, Piermattei y Flo, 1999). Proceso en el que el hueso ha perdido propiedades de vico elasticidad y resistencia normales. De esta manera presentara una secuencia de estados relacionados a inflamación y granulación, formación de callo y remodelación (Rozen et al., 2007). Existen diversos factores etiológicos, pero las fracturas se dan cuando un hueso rompe un área compacta mayormente por trauma brusco, stress o fatiga (Hernández, Marín y Cruz, 2012).

Las fracturas en perros se producen comúnmente después de un determinado tipo de trauma específico (Asma et al., 2014). A su vez son las afecciones ortopédicas que se presentan

con una alta incidencia en la clínica de pequeños animales (Siqueira et al., 2015; Simón et al., 2010; Tembhone et al., 2010). Las fuerzas que se aplican a través del hueso, determinan el tipo de fractura producida y el tipo de tratamiento necesario para resolver el problema. Tienen que evaluarse todas las lesiones de modo que las fracturas no pasen por alto al no visualizarse. Deben tratarse con rapidez y mayormente requieren resolución quirúrgica para conservar en buen estado la articulación adyacente. No es posible dar una solución estándar a todas las fracturas y ninguna técnica de fijación soluciona todos los problemas que pueden encontrarse en el paciente (Wheeler et al., 2002).

El retraso en la reparación ósea y falta de unión se produce en aproximadamente 10 – 15% de las fracturas de huesos largos. Ambas pueden producir dolor prolongado, incapacidad e intervenciones quirúrgicas repetitivas (Pino et al., 2013). Se propone una serie de clasificaciones de las fracturas, aportando cada una de ellas diferentes características con respecto al tratamiento que se puede instaurar (Unger y Montavon, 1990). Relacionado a la afección de tejidos blandos se pueden clasificar en: Cerradas, abiertas. Según el número de fragmentos pueden dividirse en: Simple, múltiple, conminuta. Considerando su dirección, se pueden clasificar como: Transversa, oblicua, espiroidea. En pacientes en crecimiento, se complica debido a que las placas de crecimiento se ven afectadas. Se pueden clasificar en: Salter Harris, afectación de superficie articular, por arrancamiento. De manera menos frecuente se presentan las fracturas articulares (Zaera, 2013).

Las fracturas multifragmentadas denominadas también conminutas, siendo las más complicadas, tienen uno o más fragmentos de tamaño intermedio separados completamente (Brinker, Piermattei y Flo, 1999). El hueso se rompe en múltiples partes. Debido a su pequeño tamaño o morfología, no se puede estabilizar de manera adecuada en su posición regular anatómica. Se deben respetar las inserciones de tejidos blandos para conservar su vascularización (Zaera, 2010).



Existen diferentes tipos de métodos de reparación de las diferentes lesiones traumatológicas (fracturas). El conocimiento de las mismas y la evaluación de la fractura en particular, le permite al cirujano decidirse por un método o sistema, o recurrir a la combinación de métodos (Vaquero, Torres y Verna, 2010).

Los rayos X fueron descubiertos por el físico alemán Wilhem Rontgen en 1895 cuando investigaban las propiedades de los electrones dentro de un tubo de rayos catódicos. Básicamente su descubrimiento fue posible gracias a la capacidad de penetración de este tipo de radiación en la materia y, por consiguiente en los tejidos vivos (Liste et al., 2010). Al interactuar con los átomos del material, tienen la capacidad de desplazar electrones de un nivel de energía a otro del mismo átomo (excitación) o, según el tipo de interacción, hacer que el átomo pierda electrones (ionización), por lo que también se la denomina radiación ionizante (De Simone, 2010).

Las Imágenes radiográficas proporcionan información básica para el diagnóstico de muchas patologías (Monteagudo, Pampliega y Muñoz, 2010). Ofrecen una imagen a través de métodos no invasivos. De esta manera nos ofrecen una reproducción del progreso y el estado de curación del hueso en cuestión. La interpretación es mayormente cualitativa y proporciona una medida sustituta para la estabilización mecánica de la curación de la fractura (Augat, 2014). Radiográficamente una fractura se identifica como la discontinuidad en el hueso (Agut et al., 1992). El estudio radiológico es indispensable y fundamental para poder establecer un diagnóstico y pronóstico de la enfermedad traumatológica (Davila et al., 2002).

La radiología se ha convertido en parte integral de la medicina veterinaria y cirugía, poco después de la exposición de las primeras películas radiográficas (Burk y Feeney, 2003). Durante casi 100 años se ha venido usando la película fotográfica para capturar imágenes de

rayos x utilizando a su vez las pantallas intensificadoras. Después de revelar la película químicamente, se visualiza en un negatoscopio para emitir un diagnóstico (López, 2001). Se ha posibilitado la obtención de imágenes en formato intrínsecamente digital. La capacidad diagnóstica de las imágenes obtenidas, deberán ser igual o mejores, en relación a las técnicas analógicas convencionales sin que suponga un aumento en la dosis de radiación (Buscá, Vigil y Medina, 2010).

Las lesiones óseas se reconocen con bastante facilidad. Normalmente son bastante claras (Douglas y Williamson, 1975). En la clínica diaria el error diagnóstico en radiología es frecuente. Entre el 2% al 30% de los informes radiológicos pueden tener errores y los errores diagnósticos serían responsables del 45% de negligencias en radiología (Vitolo, 2009). Conocemos que los errores de percepción constituyen el mayor porcentaje de causa en la mala interpretación de los exámenes radiológicos (García et al., 2006). Generalmente los radiólogos son llamados a revisar escaneos de partes afectadas por lesiones como fracturas. Los errores en las lecturas son una forma común de negligencia médica. Si se realiza una mala interpretación, el paciente sufre consecuencias severas (Kreisman Negligencia y errores de radiología, 2015).

## MATERIALES Y METODOS

El estudio se realizó en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia (CVDCH) de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia (FAVEZ) de la Universidad Peruana Cayetano Heredia (UPCH), San Martín de Porres, Lima – Perú. Entre los años 2013 al 2015.

La población objetivo involucro a todos los perros atendidos en la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia (CVDCH) con Historia Clínica (Internos), que se les realizo consulta y pasaron al servicio de radiología, durante la temporada de tiempo mencionada. Se utilizó las Historias Clínicas de la CVDCH – FAVEZ – UPCH para los diferentes pacientes internos, de donde se obtuvieron todos los datos de relevancia del paciente (Sexo, edad, peso, raza y zona de evaluación).

La variable sexo se clasifico en hembra y macho; la variable edad se clasifico en joven ( $\leq 12$  meses), adulto ( $\geq 12$  meses y  $< 8$  años) y geronte ( $\geq 8$  años) y la variable tamaño se clasifico en pequeño ( $\leq 10$  kg), mediano ( $\leq 20$ ) y grande ( $> 20$  kg).

Al recibir las ordenes de los pacientes internos, se procedió a realizar la toma del animal de acuerdo a la región y vista solicitada (Huesos largos). Se consideró el espesor a atravesar en una determinada región anatómica (Regla de Santes) para el cálculo aproximado del kV. En cuanto al miliamperaje, se seleccionó el más alto que permita el generador del equipo. El tiempo de exposición fue el mínimo que permitió obtener el mAs adecuado en cada

caso. Se utilizó el equipo DIGITAL VET X RAY S STEM ECOVET 32, de propiedad de la Clínica Veterinaria Docente Cayetano Heredia.

Al realizar la toma de la placa radiográfica, se pasó a almacenar la misma en una base de datos que ofrece el sistema, registrándola con los datos correspondientes (nombre, sexo, edad, especie, fecha e historia clínica correspondiente).

La lectura e interpretación de la radiografía se realizó en un monitor LG FLATRON IPS 226; utilizando la base de datos donde se almacenan las diferentes placas, a cargo de los médicos especialistas en el área de radiología y traumatología. Considerando conocimientos en anatomía, estándares radiológicos y experiencia en interpretación de imágenes.

La lectura radiográfica se realizó considerando los hallazgos laterales con la parte craneal en dirección hacia la izquierda del espectador. Las radiografías dorsoventral y ventrodorsal con la región craneal en dirección hacia arriba y con la parte izquierda hacia la derecha del espectador. Finalmente las radiografías Dorsopalmar o plantar se apreciaron con el extremo proximal en dirección hacia arriba del espectador.

En cuanto al análisis estadístico, los datos obtenidos a partir de la evaluación e interpretación radiográfica, se almacenaron y distribuyeron como valores numéricos y cualitativos utilizando el software Microsoft Excel.

Para la evaluación estadística, la información obtenida a partir de las placas radiográficas fue transferida a una base de datos en el programa Microsoft Excel, utilizándose un lenguaje numérico para facilitar los cálculos estadísticos. Los análisis estadísticos se desarrollaron usando el software de análisis estadístico SPSS versión 17; SPSS, USA; con  $p < 0.05$ , considerado como estadísticamente significativo; utilizando el coeficiente de correlación de Spearman para evaluar la asociación entre las variables en estudio y los hallazgos patológicos obtenidos. Estos resultados fueron resumidos mediante estadística descriptiva.

## RESULTADOS

Se evaluaron un total de 450 registros de Historias Clínicas, analizando un total de 779 placas radiográficas relacionadas a casuística de origen traumatológico; de ellas solo 115 correspondieron a diagnóstico de fracturas de huesos largos.

De las placas con fracturas consideradas en el estudio se observó una mayor frecuencia de fracturas en fémur (n= 42, 36.52%); seguidas de tibia/fíbula (n= 32, 27.83%); radio/ulna (n=25, 21.74%), y siendo menos frecuentes las ubicadas en húmero (n= 16, 13.91%).

De la evaluación de las variables en estudio se observó que las fracturas fueron más frecuentes en caninos machos (61.74%) que en hembras (38.26%); manteniendo la tendencia de presentación de fracturas similar a la población general (Ver tabla 1). Sin embargo, existió una mayor frecuencia de fracturas de los huesos húmero y radio/ulna en machos, dentro de la variable hueso; con valores de 75.00% y 72.00%, sobre 25% y 28, en macho y hembras, respectivamente (Ver anexo 1).

En referencia a la variable edad, hubo una correlación entre variables (P= 0.088); a su vez se observó que las fracturas fueron mucho más frecuentes en animales jóvenes (55.65%), seguido de adultos (28.70%) y gerontes (15.65%) (Ver tabla 2). En referencia a la frecuencia de fracturas de huesos dentro de la variable edad, el hueso que sufrió más fracturas en animales jóvenes fue el fémur (43.75%) en adultos la tibia/fíbula (39.39%), y en gerontes el húmero (38.89%) (Ver anexo 2).

En la evaluación de la variable tamaño, el mayor porcentaje de fracturas correspondió a perros de tamaño pequeño (51.30%), seguido de medianos (27.83%) y grandes (20.87%) (Ver tabla 3). En referencia a la frecuencia de fracturas dentro de la variable tamaño, la tibia/fíbula fue el más afectado en los tamaños mediano y grande (43.75% y 33.33%) respectivamente, mientras que en pequeños el fémur fue el más afectado (42.37%) (Ver anexo 3).

En referencia a la variable raza, las fracturas fueron más frecuentes en caninos de raza pura (57.39%) en relación a mestizos (42.61%), siendo las fracturas de fémur las más comunes tanto en caninos puros como mestizos (18.26%) (Ver tabla 4). Dentro de la variable raza, tenemos que la frecuencia de fracturas fue mayor en fémur (42.86%), solo en caninos mestizos en relación a razas puras (31.82%) (Ver anexo 4).

En cuanto a la ubicación de las fracturas, se obtuvo una correlación entre variables ( $P=0.02$ ), observándose que estas se localizaron con mayor frecuencia en diáfisis de los huesos (57.39%), seguidas de la parte distal (26.09%) y finalmente la parte proximal (16.52%) (Ver tabla 5). Evaluando dentro de la variable localización, encontramos que la ubicación diafisaria fue la más común solo en la tibia/fíbula (39.39%), en tanto que la ubicación proximal fue más frecuente solo en el fémur (52.63%), y la localización distal fue más frecuente en fémur (36.67%) y húmero (33.33%) (Ver anexo 5).

El tipo de fractura más frecuente fue la de tipo simple o extraarticular (68.70%), seguido de en cuña o extra articular multifragmentada (24.35%) y finalmente compleja o articular multifragmentada (6.96%) (Ver tabla 6). Considerando dentro de la variable tipo, más frecuente en el fémur (32.91%); y las de cuña o extra articular también fueron las más frecuentes en fémur (46.43%); siendo las complejas o articulares multifragmentadas más comunes en tibia/fíbula (50%) (Ver anexo 6).

En cuanto a la gravedad, se observó una correlación entre variables de  $P= 0.04$ ; obteniendo que las fracturas más frecuentes fueron las leves (47.84%), considerando las de mayor gravedad las ubicadas en fémur (15.65%), seguido de las de tibia/fíbula (13.04%), húmero (10.43%) y radio/ulna (8.70%) (Ver tabla 7). Dentro de la variable gravedad, encontramos que cada nivel de gravedad guarda relación de orden, sin embargo en el grado moderado las de mayor gravedad se ubican en fémur (37.50%), seguidas de radio/ulna (35%), tibia/fíbula (22.50) y finalmente húmero (5.00%) (Ver anexo 7).

Es importante considerar que se obtuvo menor frecuencia de fracturas metafisiarias y de placa epifisiaria (Articulares) en perros jóvenes, considerando las fracturas articulares (3.47%) y parcialmente articular (16.52%). De esta manera los valores fueron menores en relación a las fracturas simples en segmento medial de perros jóvenes (35.65%).

**Tabla 1. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable sexo, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVCH durante 2013 - 2015**

Hueso	Sexo				Total	
	Hembra		Macho		n	%
	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	19	16.52	23	20.00	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	4	3.48	12	10.43	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	7	6.09	18	15.65	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	14	12.17	18	15.65	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>44</b>	<b>38.26</b>	<b>71</b>	<b>61.74</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 2. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable edad, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Edad						Total	
	Joven		Adulto		Geronte		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	28	24.35	8	6.96	6	5.22	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	7	6.09	2	1.74	7	6.09	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	12	10.43	10	8.70	3	2.61	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	17	14.78	13	11.30	2	1.74	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>64</b>	<b>55.65</b>	<b>33</b>	<b>28.70</b>	<b>18</b>	<b>15.65</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 3. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable tamaño, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Tamaño						Total	
	Pequeño		Mediano		Grande		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	25	21.74	11	9.57	6	5.22	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	10	8.70	2	1.74	4	3.48	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	14	12.17	5	4.35	6	5.22	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	10	8.70	14	12.17	8	6.96	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>59</b>	<b>51.30</b>	<b>32</b>	<b>27.83</b>	<b>24</b>	<b>20.87</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>



**Tabla 4. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable raza, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Raza				Total	
	Cruce		Puro		n	%
	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	21	18.26	21	18.26	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	3	2.61	13	11.30	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	12	10.43	13	11.30	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	13	11.30	19	16.52	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>49</b>	<b>42.61</b>	<b>66</b>	<b>57.39</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 5. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable localización, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Localización						Total	
	Proximal		Diáfisis		Distal		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	10	8.70	21	18.26	11	9.57	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	2	1.74	4	3.48	10	8.70	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	4	3.48	15	13.04	6	5.22	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	3	2.61	26	22.61	3	2.61	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>19</b>	<b>16.52</b>	<b>66</b>	<b>57.39</b>	<b>30</b>	<b>26.09</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

**Tabla 6. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable tipo, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Tipo						Total	
	Simple/Extra art <sup>a</sup>		Cuña /Extra art-multifrag <sup>b</sup>		Comp/art-multifrag <sup>c</sup>		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	26	22.61	13	11.30	3	2.61	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	10	8.70	5	4.35	1	0.87	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	21	18.26	4	3.48	0	0.00	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	22	19.13	6	5.22	4	3.48	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>79</b>	<b>68.70</b>	<b>28</b>	<b>24.35</b>	<b>8</b>	<b>6.96</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

a. extra articular b. extra articular - multifragmentada c. compleja/articular - multifragmentada.

**Tabla 7. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, según la variable gravedad, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Gravedad						Total	
	Leve		moderado		Severo		n	%
	n	%	n	%	n	%		
<b>Fémur</b>	18	15.65	15	13.04	9	7.83	42	<b>36.52</b>
<b>Húmero</b>	12	10.43	2	1.74	2	1.74	16	<b>13.91</b>
<b>Radio/Ulna</b>	10	8.70	14	12.17	1	0.87	25	<b>21.74</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	15	13.04	9	7.83	8	6.96	32	<b>27.83</b>
<b>Total</b>	<b>55</b>	<b>47.83</b>	<b>40</b>	<b>34.78</b>	<b>20</b>	<b>17.39</b>	<b>115</b>	<b>100.00</b>

## DISCUSION

De los datos obtenidos a partir de la base de datos de la población general, se obtuvo que la mayor frecuencia de fracturas fue en fémur; seguidas de tibia/fíbula; radio/ulna y las menos frecuentes en húmero. Siendo estos resultados similares a los obtenidos en un estudio retrospectivo de fracturas óseas en animales menores, realizado en Brasil por Silva et al. (2007), donde menciona que la frecuencia de fracturas fueron 19.2 %, 13.0 %, 12.2 %; en fémur, tibia/fíbula y radio/ulna, respectivamente.

Las fracturas femorales son las fracturas de huesos largos más comunes en la clínica veterinaria diaria, propuesto por Martí (1999) a consecuencia de un determinado trauma. Donde la causa más común es el atropello por vehículos debido al incumplimiento de las disposiciones legales vigentes de protección hacia los animales según Vidane et al. (2014). De la misma manera Castillo (2005), indica que el hueso más afectado en miembro apendicular pélvico es el fémur, ya que al momento del traumatismo en un accidente de automóvil, la altura de este es menor en relación al asfalto; y que al momento del impacto el canido se protege el rostro quedando expuesta la parte caudal del mismo.

La mayor frecuencia de fracturas fue en machos sobre hembras; de la misma manera a lo descrito por Vidane et al. (2014), donde también se puede correlacionar con una mayor incidencia de fracturas en machos, por la búsqueda de hembras en celo en épocas de mayor actividad reproductiva y la lucha entre estos; predispone a una mayor vulnerabilidad a ser golpeado por vehículos de motor.

Con respecto a la edad, la incidencia de fracturas fue mayor en animales jóvenes seguido de adultos y gerontes. De la misma manera Vidane et al. (2014), menciona una mayor frecuencia de fracturas en animales menores a los dos años (56.68 %); debido al hecho de que presentan estructuras óseas frágiles en desarrollo y la incapacidad o destreza para evitar traumas. Simon et al., (2010) relaciona sus actividades lúdicas y la poca costumbre a los riesgos de su entorno.

El mayor porcentaje de fracturas correspondió a perros de tamaño pequeño seguidos de mediano y grande. Jhonson (2013), afirma que el tamaño del perro; no es una condición predisponente para la presentación de fracturas; sin embargo Libardoni et al. (2016), presenta una incidencia de perros pequeños (57%), respecto a medianos y grandes, probablemente relacionado con el aumento de perros que residen en apartamentos. A su vez Milovancev y Ralphs (2004) mencionan que los perros pequeños que presentan baja cobertura muscular en las extremidades son mucho más propensos a fracturas en esqueleto apendicular. Franch, et al. (2007), habla sobre la fragilidad de los huesos en caninos pequeños y que existe un factor predisponente tras sufrir traumatismos de intensidad mínima como caídas desde poca altura, golpes ocasionados por otros perros o simplemente contra objetos como puertas y similares.

Las fracturas se presentaron mayormente en caninos de raza pura respecto a caninos mestizos. Déjardin y Cabassu (2005), afirman que dependiendo de la raza, los perros alcanzan la madurez esquelética hasta los 5 meses en razas pequeñas y hasta los 18 meses en razas grandes. Piras et al. (2011), indica que las razas pequeñas tienen una mayor incidencia de fracturas, por el resultado de un traumatismo menor, teniendo un mayor riesgo para la no unión por su biomecánica y vasculatura, por el mínimo contacto entre sus superficies debido al pequeño tamaño de los huesos.

En cuanto a localización, la mayor frecuencia fue en diáfisis. De la misma manera Tercanlioglu y Sarierler (2009), mencionan que la distribución de fracturas de fémur según las

regiones se aprecian con mayor frecuencia en diáfisis (73.1 %) siendo el más común el eje del fémur, considerando que las fracturas diafisiarias y metafisiarias son más frecuentes en adultos y las fracturas de epífisis proximal en cachorros; por las consideraciones anatómicas (musculares).

Considerando a los huesos largos como palancas auxiliares de sostén, locomoción y prensión; siendo la diáfisis formada por hueso cortical compacto de forma cilíndrica, recibe fuerzas de tensión complejas paralelas al sitio de tensión que soportan el peso del individuo. Morales (2009), indica que estas fracturas se producen en la porción media debido a su anatomía de curvatura hacia craneocaudal a diferencia de los gatos donde el eje del fémur es más recto.

En relación al tipo de fractura, tenemos que las de mayor frecuencia son las simples o extra articulares. Castillo (2005), propone que las fracturas independientemente de la causa, ya sea por atropello, caídas o golpes; el tipo de fractura va a estar influenciada por las condiciones del individuo tales como nutrición y conformación considerando estas fundamentales para la resistencia del hueso.

Mc McCartney y Mac Donald (2006) citan que los factores que influyen en el resultado final de un evento traumático se relacionan a la causa, el alcance y la distribución de la energía cinética que se ejerce sobre el individuo.

En cuanto a la gravedad, tenemos que las fracturas más frecuentes fueron leves. Ruiz (2014), afirma que el factor fundamental es un único traumatismo cuya violencia es capaz de desencadenar una fractura de diferente intensidad. Su gravedad es directamente proporcional a la violencia del traumatismo causal.

Considerando las fracturas metafisiarias y de placa epifisiaria (Articulares); Gutiérrez (2012) indica que estadísticamente ocurren con mayor frecuencia en animales inmaduros (Perros jóvenes) durante el tiempo en que la placa epifisiaria se mantiene abierta y cartilaginosa, a través del área cartilaginosa de hipertrofia. En estos animales se debe utilizar una manera más

adecuada de clasificación que incluye la forma y severidad de la fractura; Utilizándose para la descripción el método de Salter - Harris.

## CONCLUSIONES

- Los animales jóvenes fueron los más afectados en relación a las diferentes lesiones traumatológicas, siendo los accidentes de tránsito la causa más común.
- El Fémur fue el hueso largo más afectados por fracturas en todos criterios evaluados en el estudio.
- Los perros machos enteros y jóvenes presentaron una mayor frecuencia de fracturas.
- Los perros pequeños resultan siendo los más afectados por fracturas de huesos largos.
- Las fracturas más comunes fueron en diáfisis, con mayor frecuencia en el hueso fémur. Siendo las simples extra articulares, por el tipo de trauma las más frecuentes y de gravedad leve.
- Las fracturas de placa epifisiaria en perros jóvenes se dieron con menor frecuencia.

## BIBLIOGRAFIA

1. Agut A, Sanchez M, Lasaosa J, Laredo F. 1992. Diagnostico general del Sistema Óseo. En: Agut A. Radiodiagnóstico de Pequeños Animales. España: McGraw Hill. p 96 - 99.
2. Asma B, Abdellatif B, Mohamed H, Mokhtar H, Hamza R. 2014. Reparación ósea mediante el uso de fijación intramedular en perros. Open access library journal. Algeria, (1): 1 - 6.
3. Burk R, Feeney D. 2003. The Appendicular Skeleton. En: Small Radiology and Ultrasonography. Florida: Saunders. p 477- 482.
4. Buscá J, Vigil A, Medina R. 2010. Radiología Digital en los servicios de radiodiagnóstico. Parámetros dosimétricos. Imagen diagnóstica. 1 (2): 70 - 72.
5. Castillo S. 2005. Analisis de la casuistica de las fracturas y sus aspectos terapeuticos del esqueleto apendicular en canidos. Tesis de Médico Veterinario. Mexico: Universidad Veracruzana de Mexico. 57 p.
6. Chen H, Wang Z, Xiao K, Chu T, Qiu J, Zhang L, et al. 2010. X-ray observation on how axial compression stimulates tibial fracture healing. Chinese journal of traumatology. 13 (6):323 - 328.
7. Davies J, Lee R. 1998. El Esqueleto Apendicular. En: Lee R. Manual de Diagnóstico por imagen en pequeños animales. España. Harcourt Brace. p 115 - 116.
8. Davila R, Fernández V, Chavera A, Díaz D. 2002. Frecuencia de displasia de cadera en caninos rottweiler mayores de un año de edad. Rev. Inv. Vet. Perú. 13(1): 32-37.
9. Déjardin M, Cabassu J. 2005. Fracturas femorales en caninos inmaduros. Rev. AO Vet. Estados unidos 18 (2): 39 - 43.
10. De Simone D. Radiología Veterinaria. 1ª ed. Buenos Aires: Inter Medica, 2010.



11. Díaz M, Durall I. 1994. Introducción a la traumatología y ortopedia. Barcelona. 14 (2): 80 - 90.
12. Douglas S, Williamson H. 1975. Diagnostico radiologico veterinario. En: Sistema oseo. Zaragoza: ACRIBIA. p 31 – 46.
13. Franch J, Fontecha P, Font C, Sanna M, Díaz M, Durall I. 2007. Fijador externo acrílico con tornillos percutáneos para el tratamiento de fracturas de huesos largos en perros miniatura. Rev. Clin. Vet. Peq. Anim, España 27 (2): 127-136.
14. García C, Ortega D. 2005. Elementos de osteosíntesis de uso habitual en fracturas del esqueleto apendicular: Evaluación Radiológica. Rev. Chilena de radiología. 11 (2): 58 - 70.
15. Hernández J, Marín A, Cruz A. 2012. Revisión Bibliográfica del Diagnostico Radiológico de Fracturas Patológicas. Rev. Med. de Costa Rica y Centro América LXIX. 603: 435 - 442.
16. Kemper B, Covino G. 2010. Un estudio retrospectivo de afecciones traumáticas ortopédicas del esqueleto apendicular de perros en el Hospital Veterinario de la Universidad del Norte de Paraná (Unopar) a partir de enero 2007 a marzo 2009. Ciencia, biología y salud. Brasil. 12 (2): 23 - 6.
17. Libardoni R, Callegaro G, Oliveira C, Schimites P, Scussel J, Soares C, Amaral A, Raiser A. 2016. Fracturas apendiculares de etiología traumatológica en perros. Rev. Ciencia Rural. Brasil. 46 (3): 542 – 546.
18. López S. 2001. Introducción a la Radiología Digital. Rev. De Física Médica. 2 (2): 99 - 110.
19. Martí J. 1999. Opciones quirúrgicas en fracturas femorales conminutas. Rev. AVEPA. Estados Unidos. 19 (3): 181 – 187.
20. Monteagudo S, Pampliega I, Muñoz A. 2010. Técnicas de diagnóstico por imágenes. En: Liste F. Atlas veterinario de diagnóstico por imagen. España: Servet. p 4 – 9.

21. Morgan J, Wolve P. 2010. Radiología de los traumatismos musculoesqueleticos y casos de urgencia. En: Morgan J. Atlas de radiología traumatismos en el perro y el gato. España: Servet. p 274 – 275.
22. Piermattei D, Brinker W, Flo G. 1999. Fracturas: Clasificación, diagnóstico y tratamiento. En: Piermattei D. Ortopedia y reparación de fracturas de pequeños animales. España: McGraw Hill. p 25- 29.
23. Pino M, Ruiz S, Melgar M, Alvarez E, Peña D. 2013. Fracturas: Conceptos generales y tratamiento. España: Facultativo general. p 3 – 21.
24. Piras L, Cappellari F, Peirone B, Ferretti A. 2011. Tratamiento de fracturas del radio ulna distal en caninos raza toy con fijación externa circular. Rev. Veterinaria y ortopedia y traumatología comparativa. Italia 24 (3): 01 – 33.
25. Rozen N, Lewinson D, Bick T, Jacob Z, Stein H, Soudry M. 2007. Fracture Repair: Modulation of fracture-callus and mechanical properties by sequential application of IL-6 following PTH 1-34 or PTH 28-48. Bone. 41: 437 - 445.
26. Siqueira R, Siragusi R, Scorsato M, Souza J, Franco R. 2015. Estudio retrospectivo de fracturas en huesos largos en perros asistido durante el período de 2006 - 2013 de la Universidad de Marília - SP / Brasil. Revista Portuguesa de ciencias veterinarias. Brasil. 110 (593 - 594): 94 - 98
27. Silva W, López L, Andrade I, Rodríguez G, Lázaro R, Gomes D. 2007. Fracturas óseas en caninos y felinos. Brasil. 1 (1): 1 – 6.
28. Simón S, Ganesh R, Ayyappan S, Rao G, Suresh R, Kundave V. 2010. Incidencia de fracturas de extremidades pélvicas en Perros: Estudio de 478 casos. Veterinary World. India. 3 (3): 120 - 121.
29. Tembhrne R, Gahlod B, Dhakate M, Akhare S, Upadhye S, Bawaskar S. 2010. Manejo de fractura femoral con el uso de clavija de cuerno en canino. Veterinary World. India. 3 (1): 37 - 41.
30. Tercanlioglu H, Sarierler M. 2009. Fracturas de fémur y opciones de tratamiento en perros. Rev. Medicina veterinaria. Turquía 42 (2): 98 - 101.

31. Tong L. 2014. Fracture characteristic to distinguish between accidental injury and non-accidental injury in dogs. *The Veterinary Journal* 199: 392 - 398.
32. Unger M, Montavon P. 1990. Clasificación de fracturas de huesos largos en perros y gatos: Introducción y aplicación clínica. *V. C. O. T.* (3): 41 – 50.
33. Vaquero P, Torres P, Verna E. 2010. Tratamiento de una fractura Salter Harris de tibia distal mediante empleo de un fijador externo esquelético híbrido. *Rev. Ciencia Vet. Argentina.* 12 (1): 1515 – 1883.
34. Vidane A, Joao M, Mota J, Santos J, Harun M, Ambrósio C. 2014. Incidencia de fracturas en caninos y felinos de la ciudad de Maputo. *Rev. Ciencia animal de Brasil.* Brasil 15 (4): 490 – 494.
35. Vitolo F, Gancedo E. 2009. Errores diagnósticos en radiología. *Biblioteca virtual NOBLE* 1(1): 1 – 10.
36. Wheeler J, Natali J, Khol R, Varela P. Comparación de las Características Mecánicas Estáticas del Fémur Aislado de Perro, con y sin la Colocación de una Placa de Ortopedia Fabricada en Polipropileno. *Int. J. Morphol.* 26 (4): 791-797, 2008.
37. Zaera J. 2013. Clasificación de las fracturas. En: Zaera J. *Traumatología en pequeños animales.* España: Servet. p 14 – 26.

**Anexo 1. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables sexo y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Sexo						Total Hueso	
	Hembra			Macho				
	n	% dentro de sexo	% dentro de hueso	n	% dentro de sexo	% dentro de hueso	n	%
<b>Fémur</b>	19	43.18	45.24	23	32.39	54.76	<b>42</b>	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	4	9.09	25.00	12	16.90	75.00	<b>16</b>	<b>100.00</b>
<b>Radio/Ulna</b>	7	15.91	28.00	18	25.35	72.00	<b>25</b>	<b>100.00</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	14	31.82	43.75	18	25.35	56.25	<b>32</b>	<b>100.00</b>
<b>Total Sexo</b>	<b>44</b>	<b>100.00</b>		<b>71</b>	<b>100.00</b>		<b>115</b>	

**Anexo 2. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables edad y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Edad									Total hueso	
	Joven			Adulto			Geronte				
	n	% dentro de edad	% dentro de hueso	n	% dentro de edad	% dentro de hueso	n	% dentro de edad	% dentro de hueso	n	%
<b>Fémur</b>	28	43.75	66.67	8	24.24	19.05	6	33.33	14.29	42	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	7	10.94	43.75	2	6.06	12.50	7	38.89	43.75	16	<b>100.00</b>
<b>Radio/Ulna</b>	12	18.75	48.00	10	30.30	40.00	3	16.67	12.00	25	<b>100.00</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	17	26.56	53.13	13	39.39	40.63	2	11.11	6.25	32	<b>100.00</b>
	<b>64</b>	<b>100.00</b>		<b>33</b>	<b>100.00</b>		<b>18</b>	<b>100.00</b>		115	

**Anexo 3. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables tamaño y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Tamaño									Total	
	Pequeño			Mediano			Grande			n	%
	n	% dentro de tamaño	% dentro de hueso	n	% dentro de Tamaño	% dentro de hueso	n	% dentro de tamaño	% dentro de hueso		
<b>Fémur</b>	25	42.37	59.52	11	34.38	26.19	6	25.00	14.29	42	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	10	16.95	62.50	2	6.25	12.50	4	16.67	25.00	16	<b>100.00</b>
<b>Radio/Ulna</b>	14	23.73	56.00	5	15.63	20.00	6	25.00	24.00	25	<b>100.00</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	10	16.95	31.25	14	43.75	43.75	8	33.33	25.00	32	<b>100.00</b>
	<b>59</b>	<b>100.00</b>		<b>32</b>	<b>100.00</b>		<b>24</b>	<b>100.00</b>		115	

**Anexo 4. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables raza y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Raza						Total	
	Cruce			Puro			n	%
	n	% dentro de raza	% dentro de hueso	n	% dentro de raza	% dentro de hueso		
<b>Fémur</b>	21	42.86	50.00	21	31.82	50.00	42	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	3	6.12	18.75	13	19.70	81.25	16	<b>100.00</b>
<b>Radio/Ulna</b>	12	24.49	48.00	13	19.70	52.00	25	<b>100.00</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	13	26.53	40.63	19	28.79	59.38	32	<b>100.00</b>
	<b>49</b>	<b>100.00</b>		<b>66</b>	<b>100.00</b>		115	

**Anexo 5. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables localización y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Localización									Total	
	Proximal			Diáfisis			Distal				
	n	% dentro de localización	% dentro de hueso	n	% dentro de localización	% dentro de hueso	n	% dentro de localización	% dentro de hueso	n	%
<b>Fémur</b>	10	52.63	23.81	21	31.82	50.00	11	36.67	26.19	42	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	2	10.53	12.50	4	6.06	25.00	10	33.33	62.50	16	<b>100.00</b>
<b>Radio/Ulna</b>	4	21.05	16.00	15	22.73	60.00	6	20.00	24.00	25	<b>100.00</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	3	15.79	59.38	26	39.39	81.25	3	10.00	9.38	32	<b>100.00</b>
	<b>19</b>	<b>100.00</b>		<b>66</b>	<b>100.00</b>		<b>30</b>	<b>100.00</b>		115	

**Anexo 6. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables tipo y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Tipo									Total	
	Simple/Extra articular			Cuña/Extra articular-Multifragmentada			Compleja/Articular-Multifragmentada				
	n	% dentro de tipo	% dentro de hueso	n	% dentro de tipo	% dentro de hueso	n	% dentro de tipo	% dentro de hueso	n	%
<b>Fémur</b>	26	32.91	61.90	13	46.43	30.95	3	37.50	7.14	42	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	10	12.66	62.50	5	17.86	31.25	1	12.50	6.25	16	<b>100.00</b>
<b>Radio /Ulna</b>	21	26.58	84.00	4	14.29	16.00	0	<b>0.00</b>	0.00	25	<b>100.00</b>
<b>Tibia /Fíbula</b>	22	27.85	68.75	6	21.43	18.75	4	50.00	12.50	32	<b>100.00</b>
	<b>79</b>	<b>100.00</b>		<b>28</b>	<b>100.00</b>		<b>8</b>	<b>100.00</b>		115	

**Anexo 7. Frecuencia de Fracturas en huesos largos, dentro de las variables gravedad y hueso, diagnosticados en 115 placas radiográficas de caninos atendidos en la CVDCH durante 2013 - 2015.**

Hueso	Leve			Gravedad Moderado			Severo			Total	
	n	% dentro de gravedad	% dentro de hueso	n	% dentro de gravedad	% dentro de hueso	n	% dentro de gravedad	% dentro de hueso	n	%
<b>Fémur</b>	18	32.73	42.86	15	37.50	35.71	9	45.00	21.43	42	<b>100.00</b>
<b>Húmero</b>	12	21.82	75.00	2	<b>5.00</b>	12.50	2	10.00	12.50	16	<b>100.00</b>
<b>Radio/Ulna</b>	10	18.18	40.00	14	35.00	56.00	1	5.00	4.00	25	<b>100.00</b>
<b>Tibia/Fíbula</b>	15	27.27	46.88	9	22.50	28.13	8	40.00	25.00	32	<b>100.00</b>
	<b>55</b>	<b>100.00</b>		<b>40</b>	<b>100.00</b>		<b>20</b>	<b>100.00</b>		115	