

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

## FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA



Frecuencia de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en caninos  
(*Canis lupus familiaris*) geriátricos diagnosticados mediante índice de  
Buchanan y nuevas medidas cardiografías Cajamarca, 2017

## TESIS

Para optar el Título Profesional de:

**MÉDICO VETERINARIO**

Presentada por el Bachiller

**CRISTIAM ROGER AYMA CUSMA**

Asesores

**Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina**  
**M. Cs. Raúl Alberto Barrantes Heredia**

**CAJAMARCA- PERÚ**

**2018**



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En Cajamarca, siendo las nueve horas y cincuenta y cinco minutos del diecinueve de julio del dos mil dieciocho, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “**César Bazán Vásquez**” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis titulada: “**FRECUENCIA DE CARDIOMEGALIA Y AUMENTO DEL ATRIO IZQUIERDO EN CANINOS (*Canis lupus familiaris*) GERIÁTRICOS DIAGNOSTICADOS MEDIANTE PLACAS RADIOGRÁFICAS EN LA CIUDAD DE CAJAMARCA, 2016-2017**”, asesorada por los docentes: Dr. Giuseppe Martín Reyna Cotrina y M.Cs. Raúl Alberto Barrantes Heredia, presentada por el Bachiller en Medicina Veterinaria: **CRISTIAN ROGER AYMA CUSMA**.

Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó al sustentante a exponer su trabajo.

Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el Presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las pautas de evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **DIECISIETE ( 17 )**.

Siendo las once horas y diez minutos del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Mg. M.V. MARCELINO ADOLFO IRÁZABAL LÉCTOR  
PRESIDENTE

  
M. Cs. M.V. JORGE EDUARDO BURGA LEÓN  
SECRETARIO

  
Dra. CECILIA ELIZABERTH PAJARES ACOSTA  
VOCAL

  
Dr. GIUSSEPE MARTÍN REYNA COTRINA  
ASESOR

  
M.Cs. M.V. RAÚL ALBERTO BARRANTES HEREDIA  
ASESOR

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo:

A mis padres Cristóbal Ayma y María Carolina Cusma, por su apoyo en los momentos difíciles y ayudarme con sus recursos necesarios para estudiar.

A mis hermanos: Juana, Sandra, Cristóbal y Lucía, por animarme siempre a seguir y a pesar de los obstáculos, no dejarme caer hasta lograr lo que me propongo y anhelo.

A mis tíos, por su apoyo incondicional y por acogerme en su casa el tiempo que duro la carrera.

A mi sobrina, por permitirme sentir el amor más puro e incondicional y ser mi impulso para seguir avanzando.

**Cristian Ayma Cusma**

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por brindarme la vida y las herramientas para llegar siempre a cumplir los objetivos trazados.

A la Facultad de Ciencias Veterinarias y a la Universidad Nacional de Cajamarca Alma Matter que me dio los conocimientos básicos y me hizo crecer intelectualmente y como persona.

A los docentes que me brindaron los conocimientos en la Medicina Veterinaria y me inculcaron valores.

A Giuseppe Martín Reyna Cotrina, por su amistad y su apoyo incondicional y servir de modelo a seguir en la vida profesional.

A Luis Noriega, Rosa Zurita y Harym Quiroz por su amistad y su ayuda para ser mejor persona.

A Magally Acosta por darme la confianza para seguir avanzando en este camino y brindarme su amor.

A mis compañeros con los que viví innumerables anécdotas y con quienes compartí aulas.

**Cristian Ayma Cusma**

## RESUMEN

Se analizaron 90 placas radiográficas en posición Latero Lateral Derecha procedentes de caninos geriátricos mestizos y de diferente raza, para evaluar la cardiomegalia mediante el índice de Buchanan (VHS) y el aumento del atrio izquierdo mediante las nuevas valoraciones para evaluar la aurícula izquierda. (RLAD, Sum R top y LA roof). La frecuencia de cardiomegalia diagnosticada mediante el índice de Buchanan fue del 75,6% (68 caninos). La frecuencia del incremento del atrio izquierdo diagnosticada mediante las nuevas medidas cardiográficas (RLAD, SumTop y Lroof) fue del 75,6% (68 caninos). La Frecuencia de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en fue mayor en caninos de diferente raza 48,89% (44 caninos) que en caninos mestizos 26,67% (24 caninos). La cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo fue más frecuente en machos 66,67% (60 caninos) que hembras 8,89% (8 caninos). La cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo se dio con mayor frecuencia en caninos con exceso de peso 44,45% (40 caninos) y en caninos con caquexia fue 15,56% (14 caninos). Al relacionar las mediciones obtenidas en cardiomegalia y el aumento del atrio izquierdo con las variables raza (caninos mestizo y diferente raza) y sexo hubo una correlación significativa ( $P < 0,05$ ), siendo los valores mayores en caninos de diferente raza y de sexo macho. Al correlacionar la cardiomegalia y el aumento del atrio izquierdo con la variable condición corporal fue altamente significativa ( $P < 0,01$ -Chi cuadrado) en caninos con exceso de peso.

**Palabras clave:** Índice de Buchanan, perros geriátricos, Cardiomegalia, aumento del atrio izquierdo.

## ABSTRACT

Ninety radiographic plates have been analyzed in position Right Lateral Latero coming from mestizo geriatric canines of different breed, to evaluate the cardiomegaly by means of the Buchanan index (VHS) and the increase of the left atrium by means of the new valuations to evaluate the left atrium. (RLAD, Sum R top and LA roof). The frequency of cardiomegaly diagnosed by the Buchanan index was 75.6% (68 canines). The frequency of the increase of the left atrium diagnosed by the new cardiac measures (RLAD, SumTop and Lroof) was 75.6% (68 canines). The frequency of cardiomegaly and increase of the left atrium was higher in canines of different race 48.89% (44 canines) than in canine mestizos 26.67% (24 canines). The cardiomegaly and increase of the left atrium was more frequent in males 66.67% (60 canines) than females 8.89% (8 canines). The cardiomegaly and increase of the left atrium occurred more frequently in canines with excess weight 44.45% (40 canines) and in canines with cachexia was 15.56% (14 canines). When relating the measurements obtained in cardiomegaly and the increase of the left atrium with the race variables (mestizo and different race canines) and sex, there was a significant correlation ( $P < 0.05$ ), being the highest values in canines of different race and sex male. When correlating the cardiomegaly and the increase of the left atrium with the variable body condition was highly significant ( $P < 0.01$ -Chi squared) in overweight canines.

**Key words:** Buchanan index, geriatric dogs, Cardiomegaly, increase of the left atrium.

# ÍNDICE

## DEDICATORIA

## AGRADECIMIENTO

## RESUMEN

## ABSTRACT

CAPÍTULO I	1
1.1. OBJETIVO GENERAL	4
1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
CAPÍTULO II	5
MARCO TEÓRICO	5
2.1. Antecedentes	5
2.2. Base teórica	7
2.2.1. Radiología torácica y principios	7
2.2.1.1. Indicaciones	8
2.2.1.2. La sujeción y la preparación del paciente	8
2.2.1.3. Técnica radiográfica	8
2.2.1.3.1. Pantallas intensificadoras:	8
2.2.1.3.2. Exposición	9
2.2.1.3.3. Inspiración/Espiración	9
2.2.1.4. Proyecciones radiográficas	9
2.2.1.4.1. Proyecciones laterales derecha e izquierda	10
2.2.1.4.2. Proyecciones dorsoventrales y ventrodorsales	10
2.2.1.4.3. Requisitos previos para la evaluación de las radiografías de tórax	12
2.2.1.5. Variaciones en la anatomía radiográfica torácica	12
2.2.1.5.1. La raza	12
2.2.1.5.2. El peso corporal	13
2.2.1.5.3. La fase respiratoria	13
2.2.1.5.4. La posición del cuerpo	13
2.2.2. Radiología cardiaca	14
2.2.2.1. Anatomía radiográfica normal del corazón	14
2.2.2.2. Criterios radiológicos subjetivos para valorar cardiomegalia y técnicas radiográficas para valorar la silueta cardiaca	15
2.2.2.2.1. Proyección lateral de tórax	16
2.2.2.2.2. Contacto esternal	16
2.2.2.2.3. Ratio corazón-tórax	17
2.2.2.2.4. Ratio corazón-tórax	18
2.2.2.2.5. Imagen del reloj	19
2.2.2.2.6. Proyección dorsoventral	20

2.2.2.3. Criterio radiológico objetivo para valorar cardiomegalia y el aumento de la aurícula izquierda	23
2.2.2.3.1 Vertebral Heart Scale (VHS) o índice de Buchanan	23
2.2.2.3.2. Valorar el aumento de la aurícula izquierda	27
2.2.3. Clasificación de la insuficiencia cardiaca propuesta por el American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) Specialty Cardiology	29
CAPÍTULO III	34
MATERIALES Y MÉTODOS	34
3.1. UBICACIÓN	34
3.2. MATERIALES Y EQUIPOS	35
3.2.1. Material de consultorio e instrumentos de medición	35
3.2.2. Material de Escritorio	35
3.2.3. Equipo	35
3.3. METODOLOGÍA	35
3.3.1. UNIVERSO Y MUESTRA	35
4.3.1.1. UNIVERSO	35
3.3.1.2. MUESTRA	35
3.3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN	36
3.3.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	36
3.3.4. VARIABLES	36
3.4. Diseño de la investigación	36
3.5. Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos	37
3.5.1. Técnicas	37
3.6. Diseño de la investigación	37
3.7. Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos	38
3.7.1. Técnicas	38
3.7.2. Instrumentos	38
CAPÍTULO IV	39
RESULTADOS	39
4.1. Frecuencias de cardiomegalia en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ) geriátricos determinadas mediante VHS	39
4.2. Frecuencia del aumento del atrio Izquierdo en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ) geriátricos determinada según las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof)	39
4.3. Frecuencias de cardiomegalia en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ) geriátricos determinadas mediante VHS según raza, sexo y condición corporal	40
4.4. Frecuencias del incremento del atrio izquierdo en caninos ( <i>Canis lupus familiaris</i> ) geriátricos determinadas mediante las nuevas valoraciones para evaluar la aurícula izquierda. según raza, sexo y condición corporal	42
DISCUSIÓN	44
CAPÍTULO VI	48
CONCLUSIONES	48
RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50



# CAPÍTULO I

## INTRODUCCIÓN

La población doméstica de animales menores ha ido en aumento en los últimos años, esta se concentra más en la costa y sierra (Llalla, 2012, IPSOS PERU, 2015). Producto del modo de vida de la población la prevalencia de las enfermedades crónicas en pequeños animales (Caninos y Felinos), ha crecido de forma drástica durante los últimos años (Borin *et al.*, 2011). Las enfermedades cardíacas son uno de los grupos de enfermedades crónicas más frecuentes de atención en la clínica de pequeños animales. Además es también una de las enfermedades que dan más problemas al Médico Veterinario, ya que, para su reconocimiento y tratamiento es necesario utilizar equipos como el fonendoscopio, hacer uso de tecnología que registre un fonendo grama y a partir de este realizar la toma de placas radiográficas (Ventre dorsal y latero lateral derecha) y un electrocardiograma.

La incidencia de enfermedad cardíaca aumenta con la edad, son de curso crónico, por lo que habitualmente son pacientes geriátricos y se suma a lo antes mencionado el descuido del propietario (vetersalud, 2015). El signo radiológico más notorio en cardiomegalia es el aumento del tamaño cardíaco comúnmente llamada cardiomegalia, para poder evaluar esta patología en rayos x se usa como referencia la silueta cardíaca y para poder valorarla se usa el Vertebral Heart Scale (VHS). La insuficiencia crónica de la válvula mitral es la enfermedad cardíaca más frecuente en los perros, siendo los machos los más afectados y que está asociada a la cardiomegalia, se caracteriza por la formación de nódulos diminutos sobre los bordes libres de la válvula que provocan un engrosamiento de las hojuelas valvulares. A medida que progresan las lesiones, se observa deformación y debilidad de la válvula y sus cuerdas tendinosas, lo que conlleva a una regurgitación valvular y a la dilatación del atrio, anillo valvular y ventrículo

adyacentes. Esta dilatación del atrio izquierdo puede detectarse radiológicamente mediante el VHS (cardiomegalia) (Sánchez, 2012).

Los rayos X fueron descubiertos en 1895, por el físico Alemán Wilhelm Röntgen, tiene aplicaciones en diversos estudios diagnósticos lo cual lo ha convertido, desde su descubrimiento, en una herramienta fundamental en la práctica del Médico Veterinario. La radiología es, entonces, una herramienta terapéutica y de diagnóstico que se basa en el uso de los rayos X, que genera una impresión en la película radiográfica de las estructuras internas del cuerpo (Baños *et al.*, 2003).

Para realizar un análisis efectivo y un diagnóstico definitivo se debe conocer las estructuras anatómicas del cuerpo, la especie animal, la raza, la edad, el sexo, e incluso la condición corporal del paciente, ya que existen diferencias anatómicas que son totalmente normales y pueden llevarnos a evaluar de forma errónea, así como también es importante conocer la terminología utilizada en radiología y la técnica de cómo se debe realizar la toma de la placa radiográfica (manejo del paciente, manejo del aparato de rayos X, tipo de proyección radiográfica). Además, para poder obtener una buena radiografía es importante tener en cuenta la preparación del paciente, la cual abarca desde la inmovilización, posicionamiento y las proyecciones, siendo las laterales, dorsoventrales y ventrodorsales las más empleadas (Berry *et al.*, 2009, Minovich *et al.*, 2002, Galarza and Bermejo, 2008).

En el entendido que la patología cardíaca más frecuente en perros provoca incrementos del atrio izquierdo, así como en que la radiología cardíaca es el método más fiable para detectar incrementos del lado izquierdo del corazón se plantea el siguiente trabajo, que tiene por finalidad generar un conocimiento práctico en la utilización y valoración de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en caninos geriátricos en el distrito de Cajamarca mediante el Índice de Buchanan y las nuevas mediciones de la aurícula izquierda en perros con enfermedad valvular degenerativa en las radiografías latero laterales, ya que no se conoce aún la frecuencia de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en

caninos geriátricos, debido principalmente a la escasa cultura de salud de cuidado de la mascota, el costo del examen lo que a su vez, generará conocimiento teórico acerca de la prevalencia de alteraciones a nivel cardiaco. Además, el conocimiento obtenido permitirá que la investigación sienta las bases iniciales de investigación del diagnóstico en radiología, así como también va a aportar conocimientos sobre la valoración cardiaca y su comparación para posteriores estudios relacionados con este tema.

## **1. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **1.1. OBJETIVO GENERAL**

Establecer la frecuencia de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos diagnosticados mediante placas radiográficas por raza, sexo y condición corporal en la ciudad de Cajamarca, 2017.

### **1.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Establecer la frecuencia de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos diagnosticados mediante el Vertebral Heart Scale (VHS) y las nuevas mediciones de la aurícula izquierda en radiografía latero lateral por raza, sexo y condición corporal.
- Correlacionar la cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo con las variables de raza, sexo y condición corporal.

## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes

La prevalencia y tipos de enfermedades cardíacas caninas han sido dadas en EEUU en un estudio de 5000, que asistieron a la clínica veterinaria de la Universidad de Pennsylvania. El 11% de los caninos presentó enfermedad cardíaca y otro 9% tenía posiblemente enfermedad cardíaca. Los tipos más comunes de enfermedad cardíaca adquirida son la enfermedad adquirida crónica de la válvula auriculoventricular, cardiomiopatía y efusión pericárdica secundaria a neoplasia (Fox *et al.*, 1999). La incidencia de enfermedad pericárdica en perros se estima que es el 1% de todas las cardiopatías en perros, sin embargo con el creciente uso de la ecocardiografía, ese porcentaje puede aumentar (Correa and Giraldo, 2008).

Tabla 1. Enfermedad cardíaca en 300 perros.

<b>DIAGNÓSTICO</b>	<b>NÚMERO</b>	<b>PORCENTAJE</b>
Enfermedad valvular crónica (33 tenían arritmia)	120	40,0
Arritmia primaria (Fracción de acortamiento > 25%)	50	16,7
Enfermedad cardíaca congénita (4 tenían arritmia)	49	16,4
Cardiomiopatía dilatada (24 tenían arritmia)	34	11,3
Efusión pericárdica (12 tenían masas, 5 tenían arritmias)	21	7,0
Neoplasias sin efusión pericárdica (6 tenían arritmias)	9	3,0
Parasito del corazón	7	2,3

Otras (3 tenían arritmias)	<u>10</u>	<u>3,3</u>
Total	300	100,0
Falla cardiaca congestiva	106	35,3

Fuente: FOX, Philip., Textbook of canine and feline cardiology principles and clinical practice (Fox *et al.*, 1999)

En España se realizó un estudio para, proponer nuevas medidas radiográficas que permitieran detectar de forma precisa los incrementos de atrio izquierdo en el perro: dimensión radiográfica del atrio izquierdo o RLAD (Radiographic Left Atrial Dimensión), distancia entre el atrio izquierdo y la columna o RLAD-Spine y la distancia entre la carina y la columna o Bronchus-Spine (Br-Spine). Para ello, se evaluó la utilidad clínica de estas medidas para detectar incremento del atrio izquierdo y se estudió la correlación de todas ellas con el VHS y con el criterio eco cardiográfico más fiable para la detección de atrio izquierdo, la ratio LA/Ao, que es la relación entre el diámetro de la arteria Aorta y el tamaño del atrio izquierdo (ratio LA/Ao). También se estudió la correlación de las nuevas medidas radiográficas entre sí. Por otro lado, se propuso una nueva metodología para la obtención del VHS para fomentar su uso en la práctica clínica y su adaptación a la radiología digital (VHS Objetivo u Objective VHS). Para ello, se comparó la nueva metodología, basada en una fórmula matemática, con la metodología original (VHS de Buchanan o Buchanan VHS) (Sánchez *et al.*, 2013).

En Inda se realizó un estudio en 250 perros sanos (120 hembras y 130 machos) para evaluar el tamaño del corazón vertebral (VHS) en varias razas. Las mediciones radiográficas registradas para el VHS se realizaron revisando placas radiográficas en proyección lateral derecha, VHS lateral izquierda, VHS dorsoventral y CTR de relación cardiorácica. Los VHS medios establecidos fueron RL (10,21 ± 0,10) LL (9,93 ± 0,14) y DV (10,09 ± 0,13) para Labrador, RL (10,24 ± 0,35) LL (10,03 ± 0,27) y DV (10,30 ± 0,42) para German Shepherd, RL (9,63 ± 0,23) LL (9,46 ± 0,39) y DV (9,73 ± 0,35) para Indian Spitz, RL (10,09 ± 0,22) LL (9,53 ± 0,33) y DV (10,03 ± 0,34) para

Pug y RL ( $9,59 \pm 0,31$ ) LL ( $9,39 \pm 0,45$ ) y DV ( $9,42 \pm 0,31$ ) para razas nativas no descritas. En las vistas RL y LL, el Labrador y el Pastor Alemán tenían significativamente más altos y los perros que no eran de raza tenían las medidas de VHS medias más bajas que otras razas. Los hallazgos reflejan que es imprescindible considerar la raza y el lado de la vista radiográfica durante la evaluación del tamaño del corazón en base a las radiografías torácicas (Nabi *et al.*, 2014).

Se usó el VHS o índice de Buchanan para revisar 50 radiografías torácicas de cavaliers King Charles spaniels, se dividieron en cinco grupos; (Normal), estructuras cardiopulmonares normales, (I) cardiomegalia leve, (II) cardiomegalia moderada, (III) moderada, cardiomegalia con insuficiencia cardíaca congestiva y (IV) cardiomegalia severa con insuficiencia cardíaca congestiva. La cardiomegalia fue confirmada por ecocardiografía como causada por regurgitación mitral debido a mixomatosis enfermedad de la válvula mitral. Los valores encontrados de VHS se encontraron entre los cuatro niveles de experiencia para cada uno de los cinco grupos de radiografías con un bajo coeficiente de variación, rango 1,5-3,2%. La diferencia promedio entre los 16 observadores fue  $1,05 \pm 0,32$  vértebras (v). La diferencia promedio entre los individuos en cada grupo de observadores fue de aproximadamente 0,5 v para todos, pero los grupos de aprendices fueron la diferencia fue 0,6-0,9 v. La conclusión es que el método VHS para el tamaño del corazón es independiente de la experiencia del observador, pero depende de selección de los observadores individuales de los puntos de referencia y transformación de las dimensiones del eje largo y corto en Unidades VHS (Hansson *et al.*, 2005).

## **2.2. Base teórica**

### **2.2.1. Radiología torácica y principios**

La radiología torácica es una herramienta esencial para el estudio de patologías torácicas y sistémicas como técnica diagnóstica debido a la eficiencia coste-tiempo; equipos fácilmente disponibles; facilidad de uso;

frecuentemente no requiere de anestesia general; técnica no invasiva y que causa relativamente poco estrés al paciente (Schwarz and Johnson, 2008). Las radiografías torácicas son relativamente fáciles de obtener, sin embargo el tórax sigue siendo una región difícil de interpretar, debido a la superposición; la amplia gama de normalidad anatómica y variaciones fisiológicas; la amplia superposición de estructuras anatómicas y sumado a ello las características radiológicas de procesos fisiológicos y patológicos; las características de imagen similares para diferentes enfermedades, y finalmente, la falta de confirmación por otras pruebas no invasivas (Sánchez, 2012 ).

#### **2.2.1.1. Indicaciones**

La radiología torácica está indicada bien para la evaluación de la enfermedad intratorácica, bien para la detección y evaluación de la enfermedad sistémica. Determina la presencia de una enfermedad; la localización de la misma; el tipo de lesión y su alcance; proporciona una lista de posibles diagnósticos diferenciales; propone procedimientos adicionales y documenta el desarrollo y el curso de una lesión (Schwarz and Johnson, 2008, Sánchez, 2012 ).

#### **2.2.1.2. La sujeción y la preparación del paciente**

Los pacientes que se presentan para la radiología de tórax a menudo presentan miedo, dolor, disnea o combinaciones de las situaciones mencionadas. Es por ello, que es necesario una sujeción adecuada inclusive deben estar sedados. La *sedación* está altamente recomendada para la radiología torácica, a menos que esté contraindicada por el estado clínico del paciente (Schwarz and Johnson, 2008).

#### **2.2.1.3. Técnica radiográfica**

##### **2.2.1.3.1. Pantallas intensificadoras:**

Las pantallas, disminuyen la dosis de rayos X a la que se somete al paciente debido a su capacidad de convertir algunos fotones absorbidos de rayos X en muchos fotones de luz. Las pantallas permiten el uso de tiempos de exposición cortos y de esta manera se reducen los artefactos por movimiento. Para equilibrar la velocidad y grabado del detalle, se debe utilizar una pantalla de velocidad media (Baños *et al.*, 2003).

#### **2.2.1.3.2. Exposición**

Es recomendable el uso de un gráfico de la exposición para optimizar el resultado de la radiografía. Se emplea el más alto rango de kilovoltaje y el más bajo rango de miliampere/seg, siendo lo recomendado comúnmente 5 mAs y aproximadamente 70-100 kV. El tiempo de exposición recomendado es 1/60 segundos (Frank *et al.*, 2010).

#### **2.2.1.3.3. Inspiración/Espiración**

La exposición en general, debe hacerse al final de la fase inspiratoria, cuando los pulmones están completamente expandidos. Las radiografías tomadas al final de la espiración muestran una opacidad pulmonar que se aproxima a la de un infiltrado patológico (Sociedad de Tisiología del Uruguay, 1973).

#### **2.2.1.4. Proyecciones radiográficas**

Una evaluación radiográfica completa de todos los órganos torácicos, pero en particular de los pulmones, requiere de tres proyecciones: dos laterales opuestas y una ventrodorsal izquierda y derecha (VDI o VDD) o dorsoventral (DV). La elección de una única proyección puede ser apropiada si el estado clínico del paciente no permite hacer un estudio completo (Schwarz and Johnson, 2008).

Las proyecciones normalmente empleadas en radiología cardiaca son la proyección lateral derecha y la DV (Farrow, 2005).

#### **2.2.1.4.1. Proyecciones laterales derecha e izquierda**

Son distintas y proporcionan diferente información, por lo tanto deberían obtenerse ambas. Sin embargo, si el examen se limita a una sola proyección lateral, entonces la proyección lateral izquierda es la preferible porque el diafragma oculta menos el campo pulmonar caudodorsal y el corazón está en una posición más constante debido a la escotadura cardiaca de los pulmones en el lado derecho (Farrow, 2005).

Para obtener estas proyecciones laterales, la técnica es la siguiente:

- Colocar al animal en decúbito lateral derecho o izquierdo.
- Tirar suavemente de las extremidades anteriores hacia adelante y mantenerlas en su lugar con bolsas de arena o lazos para evitar la superposición del músculo tríceps sobre los lóbulos craneales del pulmón.
- Extender suavemente la cabeza y el cuello para evitar la variación de posición de la tráquea.
- El esternón y las vértebras deberían estar en un mismo plano. Esto puede lograrse mediante la colocación de una cuña de espuma debajo del esternón para elevarlo al nivel requerido.
- Centrar el haz de rayos X en la parte caudal de la escápula.
- La colimación debe incluir, cranealmente, la entrada torácica y, caudalmente, el diafragma en su conjunto (incluyendo parte del hígado). Ventralmente debe incluirse el esternón y dorsalmente la columna vertebral.
- Incluir un marcador de posición (a la derecha o a la izquierda) en la zona colimada (Farrow, 2005).

#### **2.2.1.4.2. Proyecciones dorsoventrales y ventrodorsales**

Aunque son raramente necesarias ambas proyecciones, pero cada una tiene sus ventajas e inconvenientes. En las proyecciones dorsoventrales la silueta cardiaca queda representada de forma más constante, está menos

magnificada, y las arterias y venas pulmonares caudales son más fáciles de identificar ya que están rodeadas de campo pulmonar lleno de aire; esta proyección es preferible en los animales que sufren enfermedad cardíaca. Las proyecciones ventrodorsales se consideran generalmente más útiles para la evaluación del parénquima pulmonar (Farrow, 2005, Real, 2013).

Uno de los aspectos técnicos más importantes en las proyecciones ventrodorsales y dorsoventrales es obtenerlas sin rotación. En animales sedados, sin sujeción manual, suele ser a menudo más fácil obtener una proyección dorsoventral (decúbito esternal natural) (Galarza and Bermejo, 2008). Es importante remarcar que la proyección dorsoventral es siempre preferible en animales con problemas respiratorios ya que se trata de una posición fisiológica para el animal porque permite la expansión completa de la caja torácica durante la inspiración y el posicionamiento de los codos lejos del tórax (Schwarz and Johnson, 2008, Galarza and Bermejo, 2008).

La extensión del cuello que permite que el aire fluya sin problemas por la tráquea. Para obtener la proyección DV, la técnica es la siguiente:

- Colocar al animal en decúbito esternal con los codos a cada lado del pecho y las extremidades posteriores en flexión, dando lugar a una posición de esfinge.
- Utilizar un bloque de espuma delgado debajo del esternón, en razas de tórax estrecho.
- Asegurarse de que el esternón y las vértebras están superpuestos.
- Extender suavemente el cuello y el resto del cuerpo.
- Centrar el haz de rayos X entre las escápulas y su parte caudal.
- La colimación debe incluir, cranealmente, la entrada torácica, y caudalmente, el diafragma y el abdomen craneal.
- Incluir un marcador de posición (a la derecha o a la izquierda) en la zona colimada.

### **2.2.1.4.3. Requisitos previos para la evaluación de las radiografías de tórax**

La interpretación de las radiografías de tórax no es una tarea fácil, incluso para un radiólogo con experiencia. El mejor enfoque es adoptar una metodología rutinaria para interpretarlas.

El interpretar las radiografías sin el conocimiento previo de la historia clínica del paciente siempre que sea posible es útil puesto que ayuda a evitar sesgos o predisposiciones y permite mantener la mente abierta en cuanto a las anomalías radiográficas que puedan estar presentes. Posteriormente, es conveniente revisar la radiografía con la información clínica y finalmente volver a examinar las regiones que se consideran normales. (Rivas, 2014, Fossum, 2008, Schwarz and Johnson, 2008)

El protocolo sugerido es Visualizar las radiografías en un lugar tranquilo y oscuro y disponer de una luz adecuada para la visualización de regiones relativamente sobreexpuestas. Además evaluar sistemáticamente la radiografía torácica, realizando una evaluación anatómica y/o una evaluación topográfica (Sánchez *et al.*, 2013).

### **2.2.1.5. Variaciones en la anatomía radiográfica torácica**

Existe una enorme variación en la apariencia radiográfica normal del tórax, especialmente en el perro. Entre los factores que tienen una influencia importante en la apariencia de la anatomía radiográfica normal están:

#### **2.2.1.5.1. La raza**

Hay tres tipos principales de conformación torácica canina que deben ser reconocidos:

- Conformación torácica profunda (por ejemplo: Afgano, Setter Irlandés, Greyhound).

- Conformación torácica intermedia (por ejemplo: Pastor Alemán, Boxer, Retriever, Caniche).
- Conformación torácica ancha (por ejemplo: Boston Terrier, Bulldog).

Estas variaciones en cuanto a conformación tienen importancia en la evaluación de estructuras como el mediastino y la silueta cardiaca (Radostits, 2002).

#### **2.2.1.5.2. El peso corporal**

La obesidad altera la apariencia de la silueta cardiaca (imitando la cardiomegalia), amplía el mediastino craneal, crea un aumento general en la opacidad de los campos pulmonares y separa el borde del pulmón de la pared torácica (pudiendo dar lugar a un diagnóstico erróneo de derrame pleural). La emaciación grave también puede resultar en microcardia (silueta cardiaca pequeña) (Morales and Álvarez, 2003).

#### **2.2.1.5.3. La fase respiratoria**

Una proyección lateral de tórax se considera inspiratoria cuando el diafragma (hemicúpula caudal) intersección con la columna vertebral a nivel caudal de la duodécima vértebra torácica o T12 (Fox *et al.*, 1999). Una proyección DV/VD de tórax se considera inspiratoria cuando el diafragma intersecciona con la columna vertebral a nivel caudal de la novena vértebra torácica o T9 (Fox *et al.*, 1999).

#### **2.2.1.5.4. La posición del cuerpo**

Hay diferencias inherentes entre las proyecciones torácicas laterales izquierda y derecha y entre las proyecciones torácicas DV y VD. Incluso es posible identificar qué proyección ha sido obtenida en base a la apariencia de ciertas estructuras anatómicas en la radiografía. En la proyección lateral derecha, la silueta cardiaca presenta una forma más alargada/ovalada que en la proyección lateral izquierda. En la proyección VD, la silueta cardiaca

parece ligeramente aumentada de tamaño (protrusión del tronco pulmonar) (Schwarz and Johnson, 2008, Farrow, 2005).

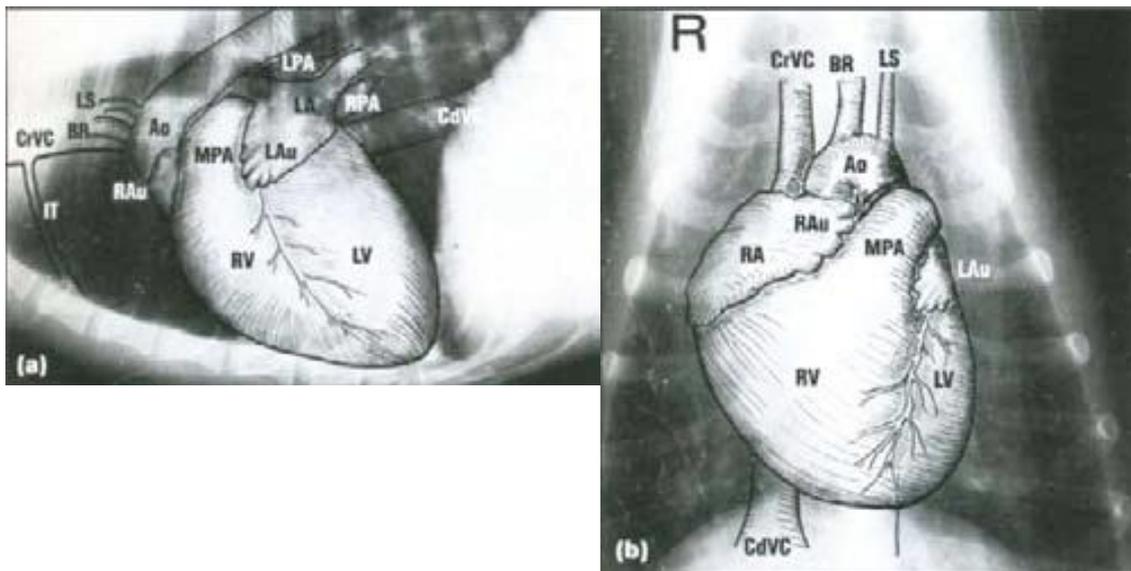
## **2.2.2. Radiología cardiaca**

### **2.2.2.1. Anatomía radiográfica normal del corazón**

En una radiografía de tórax el corazón representa la mayor radiopacidad tejido blando. Se ubica en el mediastino, entre aproximadamente el tercer y el sexto espacio intercostales. El corazón se encuentra formando un ángulo en el tórax (se ve fácilmente en la proyección lateral) con el ápex localizado más caudalmente que la base (Real, 2013).

El contorno cardiaco real no se ve en una radiografía. Es por esto que, en radiología, se utiliza el término silueta cardiaca para referirse al corazón, pericardio, contenido pericárdico y origen de la aorta y arteria pulmonar principal.

Esto contrasta con un examen eco cardiográfico en que el corazón, el origen de los vasos principales, el pericardio y el contenido pericárdico se pueden visualizar como estructuras separadas. Radiográficamente, el contorno de la silueta cardiaca está poco definido y detalles como los surcos coronarios y la separación de los atrios de los ventrículos no se aprecian. Las arterias y venas coronarias tampoco son radiográficamente visibles. Sin embargo, es posible inferir la ubicación de las cámaras cardíacas principales en una radiografía e identificar los cambios patológicos en sutamaño, en cierta medida (Figura 1) (Schwarz and Johnson, 2008).



**Fig. 1.** Anatomía radiográfica cardíaca normal. *LA*: atrio izquierdo, *LAu*: aurícula izquierda, *LPA*: arteria pulmonar izquierda, *RPA*: arteria pulmonar derecha, *CdVC*: vena cava caudal, *MPA*: tronco pulmonar, *Ao*: aorta, *RAu*: aurícula derecha, *RV*: ventrículo derecho, *LV*: ventrículo izquierdo, *LS*: arteria subclavia izquierda, *BR*: tronco braquiocefálico, *CrCVC*: vena cava craneal. (Radostits, 2002, König and Liebich, 2005)

#### **2.2.2.2. Criterios radiológicos subjetivos para valorar cardiomegalia y técnicas radiográficas para valorar la silueta cardíaca**

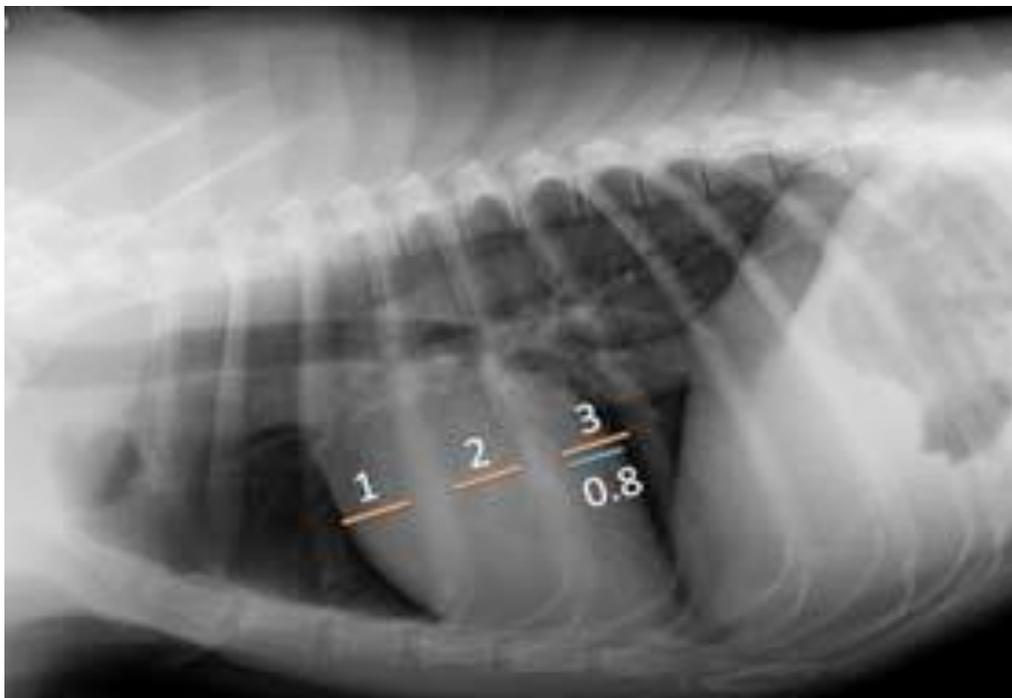
La cardiomegalia es el aumento o engrandecimiento de forma anormal del corazón o conocido también como hipertrofia cardíaca; generalmente es causada por insuficiencia cardíaca sistólica crónica o diferentes tipos de miocardiopatías. La cardiomegalia es un fenómeno al cual también se le conoce como agrandamiento del corazón, puesto que dicha afección posibilita que aumente de tamaño el corazón, afectando así la disposición de bombear la sangre compuesta de oxígeno a todo el cuerpo (Vanemedia, 2014).

Desde los orígenes de la radiología cardíaca, diferentes autores han propuesto una serie de criterios radiográficos para valorar la silueta cardíaca y poder detectar la presencia de cardiomegalia. Disponemos principalmente

de cinco criterios para la proyección lateral de tórax y dos criterios para la proyección DV/VD (Hamlin, 1968).

#### 2.2.2.2.1. Proyección lateral de tórax

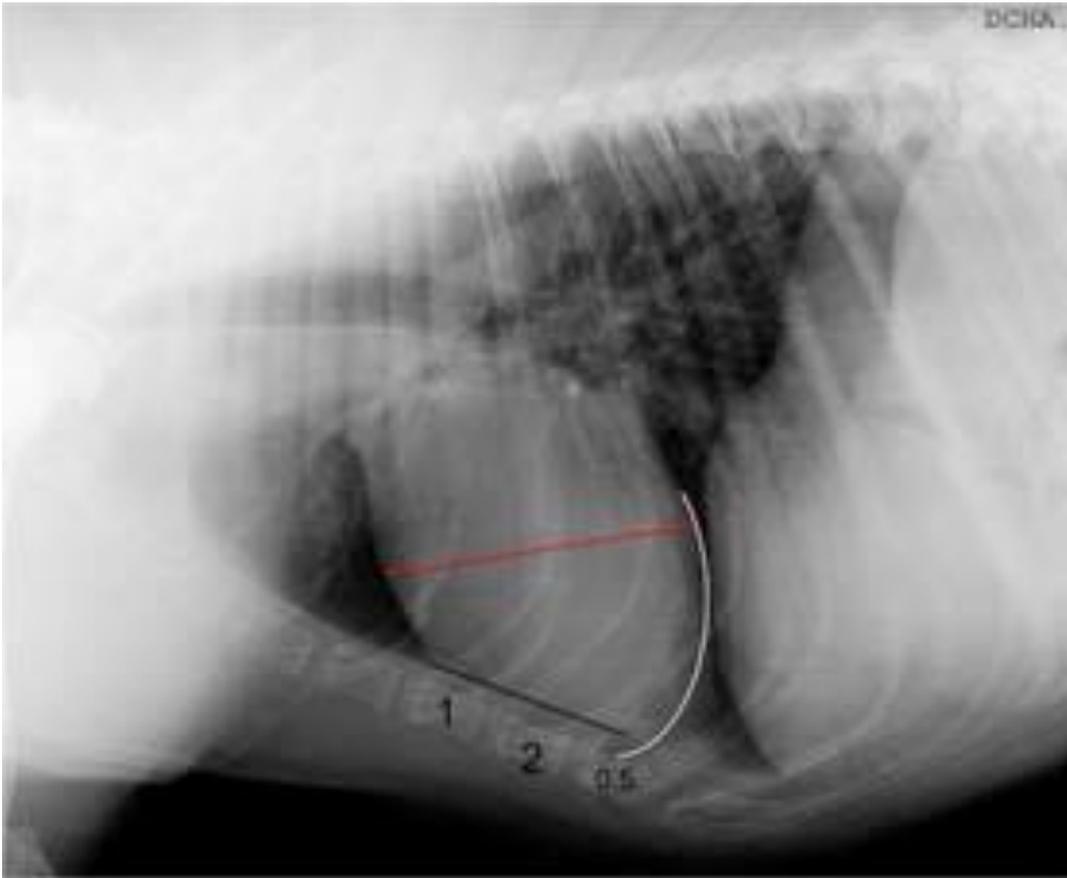
Número de espacios intercostales: valoramos el tamaño del corazón en función de los espacios intercostales que ocupa su silueta (Figura 2). El diámetro cráneo-caudal del corazón es de aproximadamente 2,5 espacios intercostales en razas de perros de tórax estrecho y hasta 3,5 espacios intercostales en razas de perros de tórax ancho. (Kealy *et al.*, 2010)



**Fig. 2.** Espacios intercostales que ocupa la silueta cardíaca. En este caso ocupa aproximadamente 2.8 (silueta cardíaca de tamaño normal).

#### 2.2.2.2.2. Contacto esternal

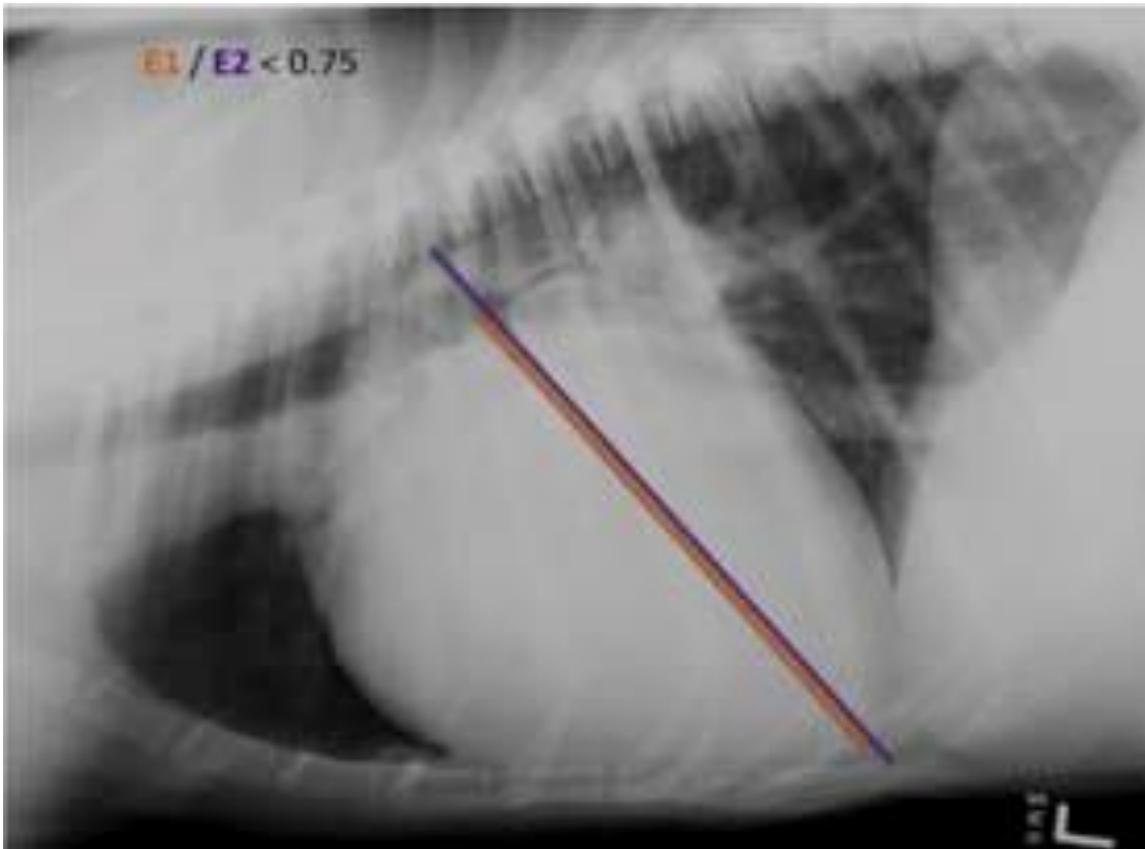
Se valora el tamaño del corazón en función del número de esternones que están en contacto con la silueta cardíaca (Figura 3). Se describe cardiomegalia cuando el corazón contacta con más de 3 esternones (Suter and Lord, 1984).



**Fig. 3.** Número de esternebras que ocupa la silueta cardiaca. En este caso la silueta cardiaca se apoya sobre 2,5 esternebras, aproximadamente. Tamaño del corazón normal.

#### **2.2.2.2.3. Ratio corazón-tórax**

Se compara el tamaño del corazón con el tamaño de la cavidad torácica. Para ello, se traza una línea que una la carina y el ápex cardiaco (E1-línea de color naranja) y otra línea, al mismo nivel, que una los límites ventral y dorsal de la cavidad torácica (E2-línea de color lila) (Figura 4). El cociente E1:E2 proporciona la ratio. Se describe cardiomegalia cuando la silueta cardiaca es superior al 75% del tórax (Suter and Lord, 1984).



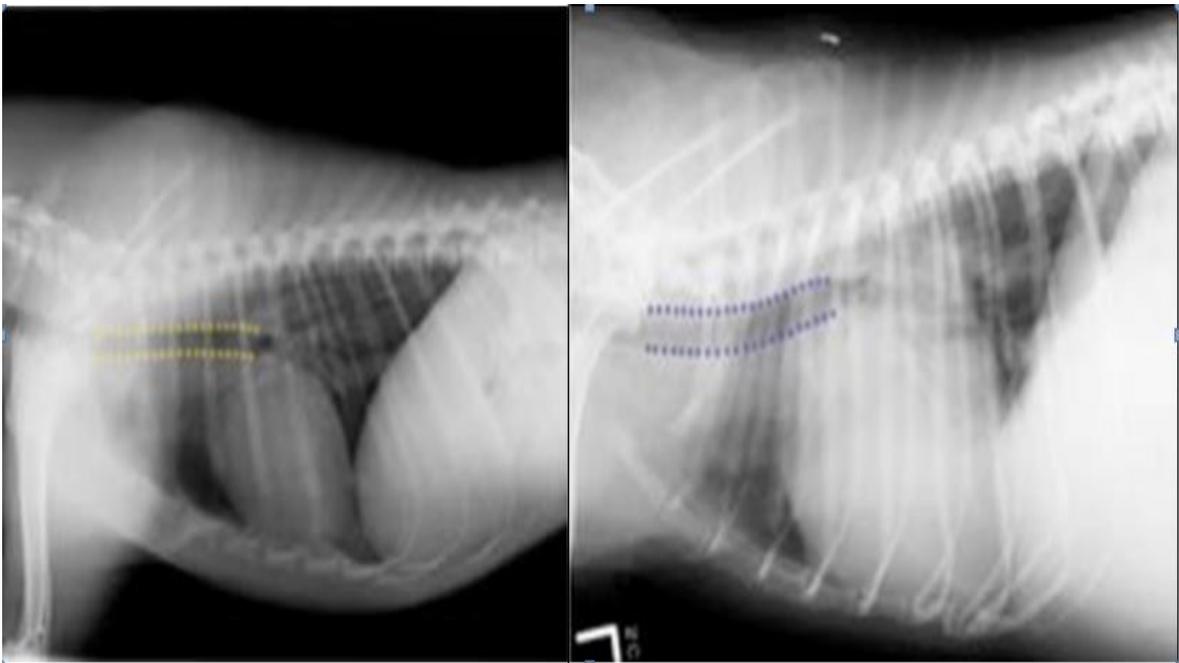
**Fig. 4.** Ratio o relación entre el tamaño del corazón y el tamaño del tórax. La línea de color naranja representa la máxima altura cardíaca y la línea de color lila representa la máxima altura torácica. La ratio corazón/tórax es, aproximadamente, 0.85 (cardiomegalia).

#### 2.2.2.2.4. Ratio corazón-tórax

*Desplazamiento dorsal de la tráquea:* la posición de la tráquea cambia en función del tamaño del corazón. Cualquier incremento del tamaño cardíaco, ya sea en dirección craneal, caudal o dorsal puede desplazar dorsalmente la tráquea ya que se incrementa la distancia entre el ápex y la base cardíaca. Este desplazamiento hace disminuir la distancia entre la tráquea y la columna vertebral y se reduce el ángulo de aproximadamente  $30^\circ$  que forman, en condiciones normales, ambas estructuras. (Suter and Lord, 1984, Miller *et al.*, 1997). La posición de la tráquea también puede variar dependiendo de la posición del cuello; se recomienda colocar el cuello del animal de la manera más fisiológica posible evitando así el desplazamiento

dorsal de la tráquea y la aparición de pequeñas elevaciones traqueales que suelen producirse cuando se extiende y flexiona, respectivamente, el cuello del animal de forma excesiva.

El desplazamiento dorsal de la tráquea (Figura 5) no es un criterio exclusivo de cardiomegalia ya que patologías del mediastino y de la pleura (masas, derrame pleural, neumotórax) también pueden provocarlo (Frank *et al.*, 2010)

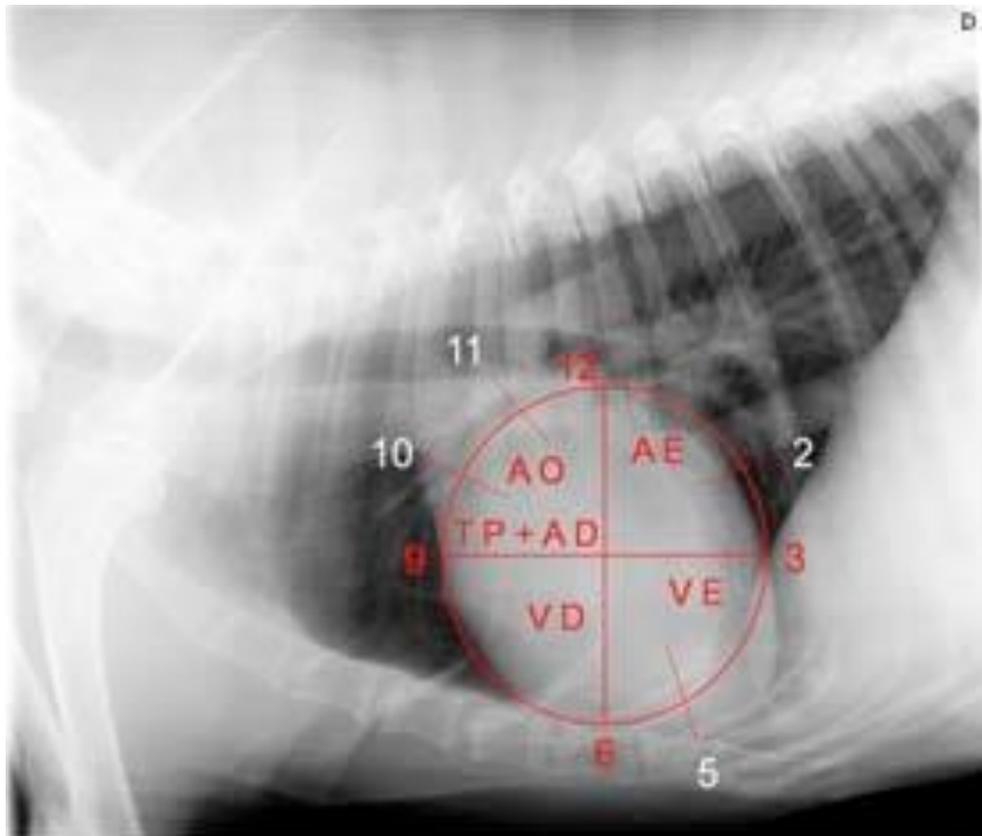


**Fig. 5.** Localización y diámetro normal de la tráquea cervical y torácica (imagen de la izquierda). Desplazamiento dorsal de la tráquea, posicionándose de forma paralela a la columna vertebral, debido a una cardiomegalia grave (imagen de la derecha).

#### 2.2.2.2.5. Imagen del reloj

Es un método subjetivo de evaluación del tamaño del corazón que consiste en dividir la circunferencia cardiaca en franjas horarias, comparándola con

el esquema de un reloj. Este método nos permite detectar qué zona cardiaca concreta está incrementada (Figura 6) (Real, 2013).

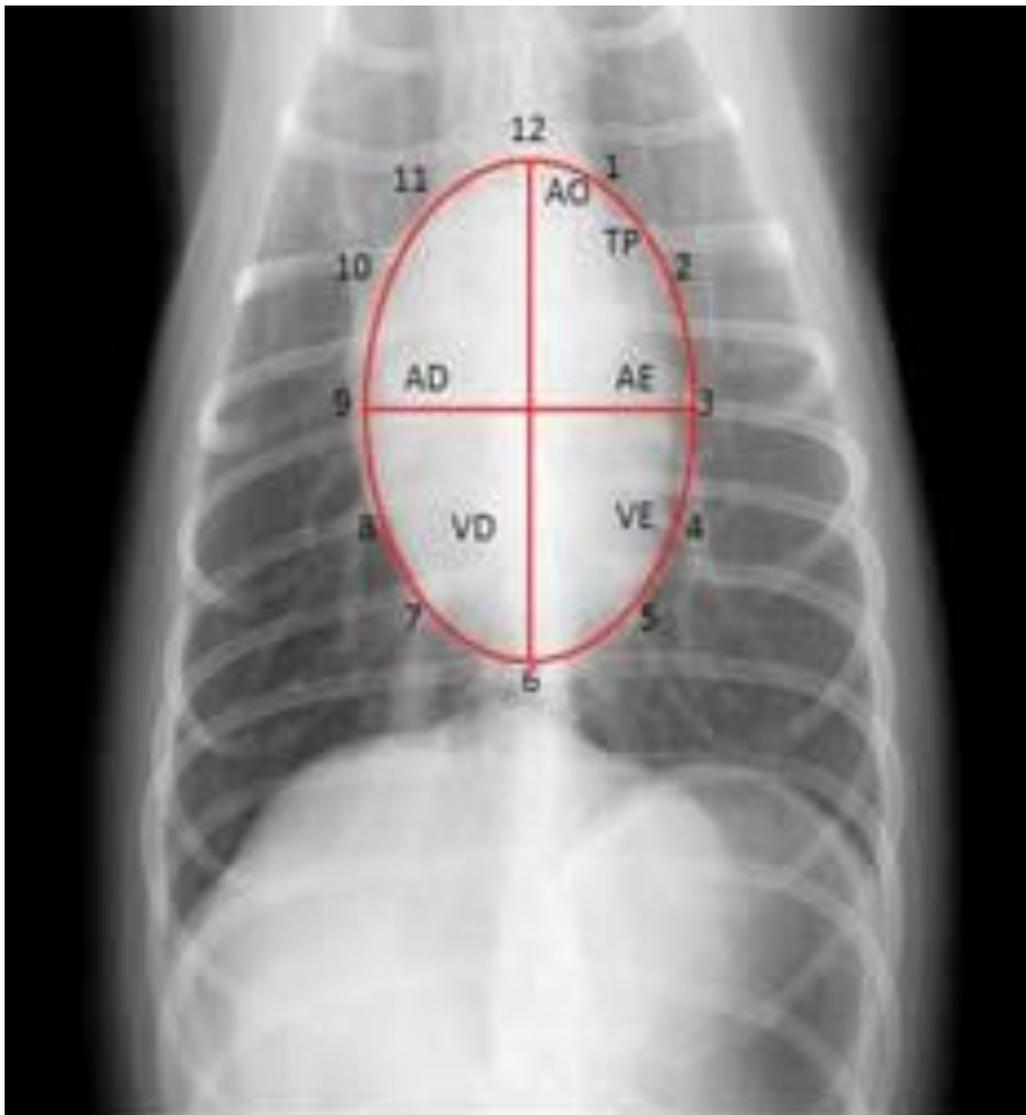


**Fig. 6.** Imagen del reloj en la proyección lateral de tórax. De 12 a 2h: atrio izquierdo (AE); 2-5h: ventrículo izquierdo (VE); 5-9h: ventrículo derecho (VD); 9-10h: tronco pulmonar + aurícula derecha (TP+AD); 10-11h: aorta (AO).

#### 2.2.2.2.6. Proyección dorsoventral

En las proyecciones dorsoventrales o ventrodorsales disponemos principalmente de dos criterios radiográficos subjetivos para valorar cardiomegalia la Imagen del reloj (Figura 7) y el Ratio anchura del corazón tórax que consiste en comparar el espacio que ocupa la silueta cardiaca con la anchura de la cavidad torácica. Para ello, se traza una línea que una los límites laterales del corazón perpendicularmente a la columna, allí donde la anchura del tórax es máxima. R1 (de color rojo) es la distancia entre los

límites laterales derecho e izquierdo del corazón. Prolongamos la línea que une los límites laterales del corazón (antes definida) hasta que contacte con la pared costal. R2 (de color negro) es la distancia entre las paredes costales (Figura 8). El cociente R1:R2 permite obtener la ratio. El valor normal para esta ratio debe ser inferior a 2/3.



**Fig. 7.** Imagen del reloj en la proyección DV/DV de tórax. De 11 a 1h: aorta (AO); 1-2h: tronco pulmonar (TP); 2-3h: aurícula izquierda (AE); 2-5h: ventrículo izquierdo (VE); 5-9h: ventrículo derecho (VD); 9-11h: atrio derecho (AD).

Consideraremos que hay cardiomegalia si el corazón ocupa más del 66% de la anchura del tórax (Johnson *et al.*, 2008). Para obtener este valor es

indispensable que la radiografía se haya obtenido en inspiración, de no ser así, el criterio radiográfico no será válido.(Frank *et al.*, 2010)

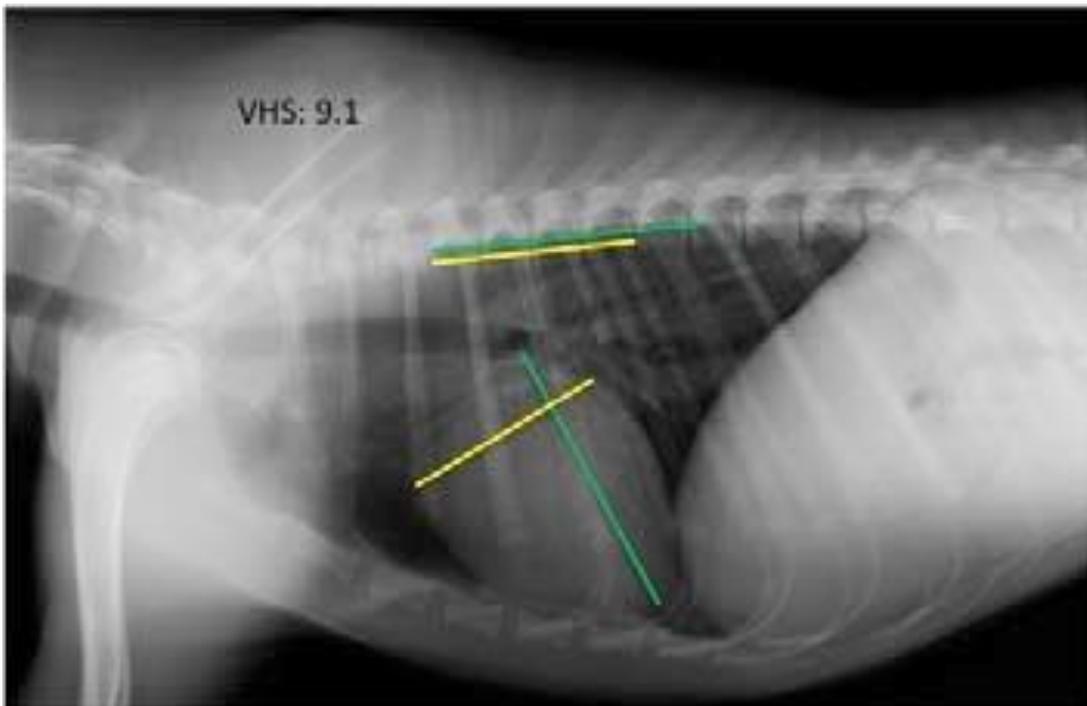


**Fig. 8.** Relación entre el tamaño cardíaco y el tamaño del tórax. R1, de color rojo, corresponde a la máxima amplitud cardíaca. R2, de color negro, corresponde a la amplitud torácica a ese nivel. En este caso la ratio no supera los dos tercios, por lo que, basándonos en este criterio, no existe cardiomegalia.(Galarza and Bermejo, 2008)

### 2.2.2.3. Criterio radiológico objetivo para valorar cardiomegalia y el aumento de la aurícula izquierda

#### 2.2.2.3.1 Vertebral Heart Scale (VHS) o índice de Buchanan

La subjetividad de los criterios radiográficos para valorar cardiomegalia generó la necesidad de disponer de algún criterio radiográfico objetivo que pudiera precisar mejor la presencia o ausencia de cardiomegalia. Buchanan y Bücheler (1995), utilizando una población de 100 perros clínicamente normales, describieron el *Vertebral Heart Scale (VHS)* como nuevo índice para evaluar el tamaño cardíaco. Establecieron el eje cardíaco mayor partiendo del límite ventral de la carina hasta el punto más distante del ápex cardíaco y, perpendicular a éste, el eje cardíaco menor en la zona de máxima amplitud cardíaca. Ambos ejes se transpusieron de forma paralela a la columna vertebral, al inicio del cuerpo de la cuarta vértebra torácica (T4) y se cuantificó el número de cuerpos vertebrales que ocupaba la suma de ambos ejes, obteniendo un rango de normalidad de  $9.7 \pm 0.5$  vértebras (v) (Figura 9) (Ware, 2011, Buchanan and Bücheler, 1995).



**Fig. 9.** Representación del *VHS*. Eje cardiaco mayor (color verde) y eje cardiaco menor (color amarillo). Valor del *VHS*: 9.1v.

Mediante esta metodología con la que se extrapolaba la altura y la amplitud cardiacas a la columna vertebral, se estandarizaba y unificaba el criterio para valorar la cardiomegalia, eliminando factores de variación (raza, sexo, peso) posteriormente, Buchanan en el año 2000 publicó una ligera variación en la obtención del *VHS*, ya que partió del límite dorsal de la vena cava caudal (*CVC*) en la obtención del eje cardiaco menor en perros con incrementos de atrio izquierdo (para considerar el incremento de volumen correspondiente) (Sleeper and Buchanan, 2001). En estos casos y con la misma finalidad, se trazó el eje cardiaco mayor a partir del límite ventral del bronquio principal izquierdo (Ettinger and Feldman, 2007). Posteriormente, varios estudios relacionados con el *VHS* hallaron razas que podían presentar un *VHS* superior a 10,5 sin estar asociado a patología cardiaca y establecieron valores de referencia para dichas razas (Lamb *et al.*, 2000).

Existen diferencias significativas entre los valores del *VHS* de perros normales de diferentes razas. El Labrador Retriever, el Cavalier King Charles Spaniel, y especialmente el Boxer, presentan medias de *VHS* superiores a las establecidas previamente (Lamb *et al.*, 2001).

También se ha estudiado el *VHS* en cachorros de diferentes razas (cruzados, Labrador y Golden Retrievers, Beagle y Pastor Alemán) en diferentes fases del crecimiento. Se obtuvieron medias del *VHS*, a los 3, 6, 12 y 36 meses de edad, no detectándose diferencias significativas según la edad (Sleeper and Buchanan, 2001).

Los valores de referencia del *VHS* para la raza Beagle. La media de *VHS* obtenida por los autores fue 10,3 (0,4), mostrando diferencias significativas con el estudio original de Buchanan. No se detectó efecto significativo del grado de inspiración sobre el *VHS* (Kraetschmer *et al.*, 2008).

La influencia de la raza, del pedigrí y del entrenamiento sobre el tamaño cardiaco ha utilizado 44 perros de la raza Whippet libres de enfermedad

cardiaca o respiratoria y evaluaron el *VHS* en las proyecciones lateral derecha, izquierda, dorsoventral y ventrodorsal de tórax. Los autores describieron valores del *VHS* superiores a los propuestos por Buchanan. Los perros entrenados presentaron valores del *VHS* significativamente superiores a los perros con pedigrí de exposición y a los perros no entrenados. No se pudo determinar si esta superioridad del *VHS* se debió a influencias genéticas, al entrenamiento, o a ambos. La utilización de las proyecciones laterales derechas frente a las izquierdas en la obtención del *VHS*, ha sido estudiada por Greco *et al.* (2008) en perros sanos de diferentes tamaños y conformación torácica. Sus resultados concluyeron que el *VHS* era significativamente superior en la proyección lateral derecha y, coincidiendo con los autores que describieron el *VHS*, no estaba influido por el tamaño del animal, la conformación torácica ni el sexo (Bavegems *et al.*, 2005).

La variabilidad en la medida del *VHS* entre observadores con diferentes niveles de experiencia en radiología torácica y en la práctica clínica de pequeños animales. Se describió por primera vez la distancia entre el límite ventral de la carina hasta la vértebra contigua y se denominó *Br-Spine*. Esta medida se utilizó para valorar la variabilidad del eje cardiaco mayor del *VHS* (Hansson *et al.*, 2005).

Los autores concluyeron que la metodología del *VHS* es independiente de la experiencia del observador pero dependiente de la selección de los puntos de referencia llevada a cabo por los observadores y la transformación de las dimensiones de los ejes cardiacos mayor y menor en unidades de *VHS*.

Otro estudio llevado a cabo por valoró el *VHS* como medida radiográfica para diferenciar entre la tos debida a fallo cardiaco congestivo y la tos debida a causas no cardiacas en perros con regurgitación mitral. Los resultados demostraron que un  $VHS \leq 11,4$  permite descartar, con una exactitud muy elevada, la tos de origen cardiaco en perros con insuficiencia de la válvula mitral, por lo que los autores sugieren que el *VHS* podría ser una herramienta

complementaria para la diferenciación del origen de la tos en perros con insuficiencia mitral (Guglielmini *et al.*, 2009).

Un estudio reciente concluyó mediante el uso del *VHS*, en una población de perros de la raza Cavalier King Charles Spaniel con regurgitación mitral, que las cámaras cardíacas izquierdas aumentaban de tamaño rápidamente solo en el último año previo al fallo cardíaco congestivo (Lord *et al.*, 2010).

El *VHS* es el criterio más objetivo para valorar cardiomegalia en el perro, pero debe tenerse en cuenta que la proyección utilizada y la raza del animal pueden afectar a esta medida. Además, como se está demostrando recientemente, el *VHS* también es un criterio útil para monitorizar la cardiomegalia y podría utilizarse como criterio predictor de fallo cardíaco e incremento del atrio izquierdo (Schwarz and Johnson, 2008, Sleeper and Buchanan, 2001).

El Índice Vertebral Cardíaco (Vertebral Heart Size) se valora tomando el eje longitudinal cardíaco (desde la base de la carina hasta el ápex cardíaco) y el eje corto cardíaco (máximo eje perpendicular al longitudinal en el tercio medio). Estos valores se trasladan a la columna vertebral, contando desde la faceta anterior de la T4. Se determina el número de vértebras torácicas que corresponde y se suman ambos ejes (Sleeper and Buchanan, 2001). Los valores obtenidos se comparan con los valores normales para el *VHS* (ver Tabla 6).

Tabla 2. Valores normales para el Vertebral Heart Score (VHS)

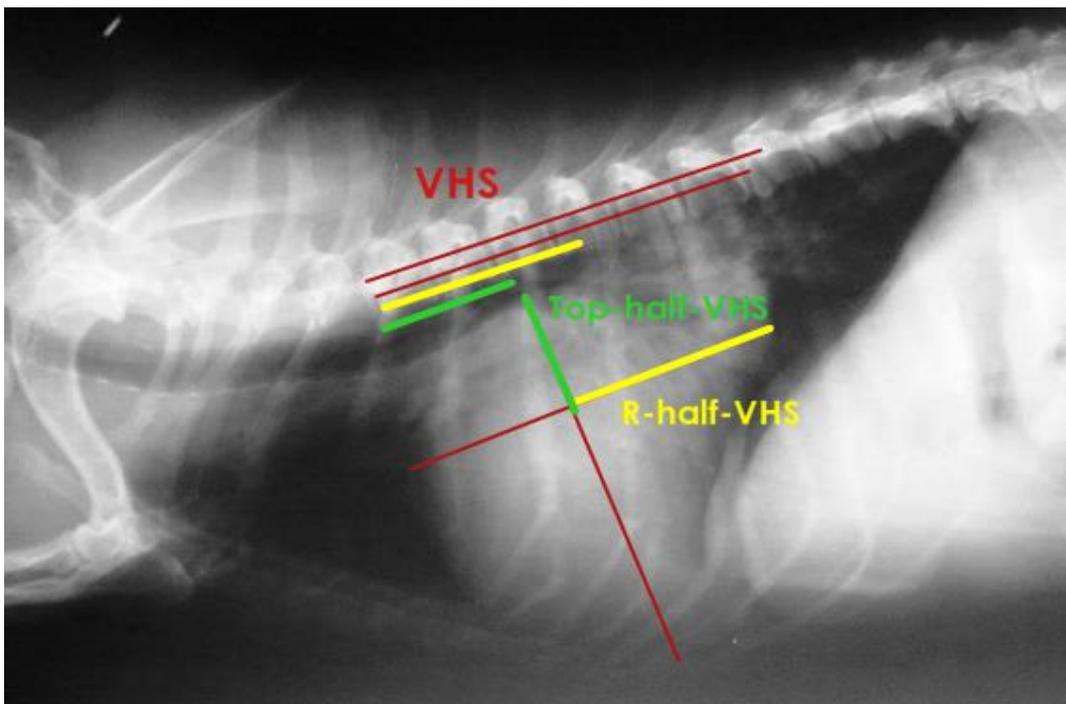
PERROS (general): 9,7 +/- 0,5 v / 8,5-10,5 v	
Boxer: 11,6 +/- 0,8 v	Whippet: 11,0 +/- 0,5 v
Labrador: 10,8 +/- 0,6 v	Cavalier King Charles: 10,6 +/- 0,5 v
Yorkshire terrier: 9,7 +/- 0,5 v	Doberman: 10,0 +/- 0,6 v
Pastor alemán: 9,7 +/- 0,7 v	CACHORROS: 8,5- 10,5 v
Carlino: 10,7 +/- 0,9 v	Pomerania: 10,5 +/- 0,9 v
Boston terrier: 11,7 +/- 1,4 v	Beagle: 9,9 – 10,7
Shih tzu: 9,5 +/- 0,6 v	Lhasa Apso: 9,6 +/- 0,8
Teckel: 9,7 +/- 0,5 v	Bulldog: 12,7 +/-1,7 v

### **2.2.2.3.2. Valorar el aumento de la aurícula izquierda**

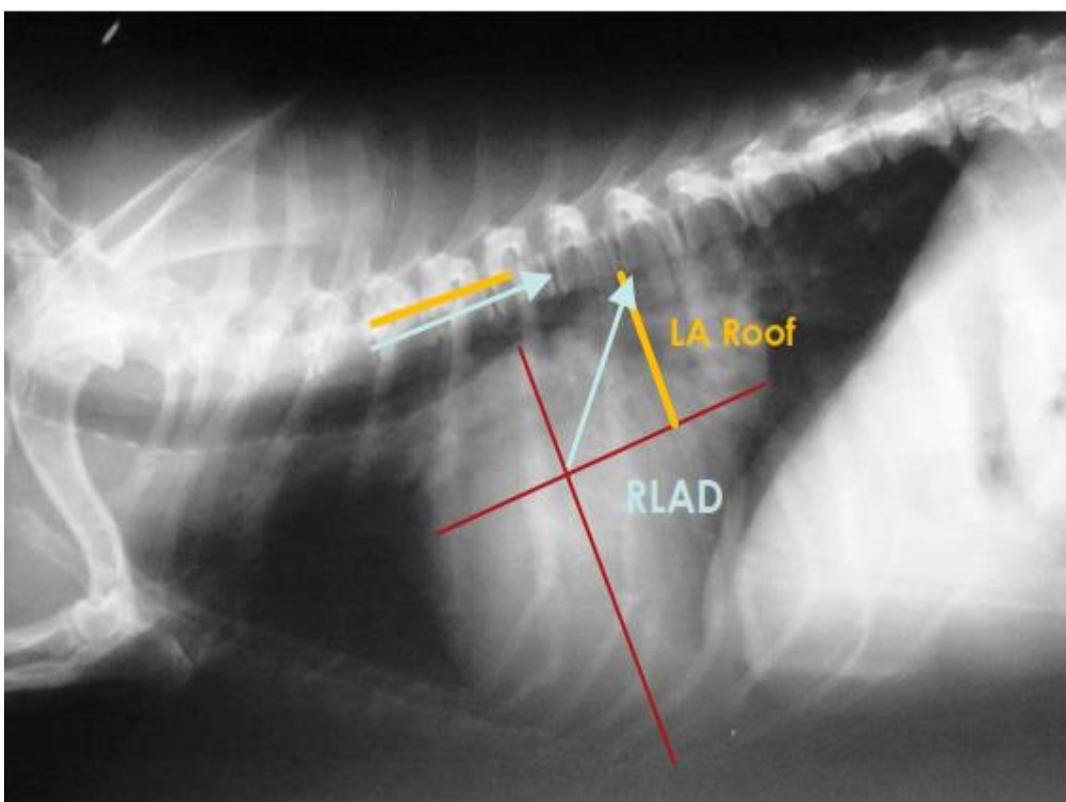
Para valorar el aumento de la aurícula izquierda se usó las nuevas valoraciones para evaluar la aurícula izquierda (Sánchez *et al.*, 2010, Sanchez *et al.*, 2013, Sánchez *et al.*, 2013) que se muestran en las figuras 13 a y b, 14, 15 y 16.

Las nuevas medidas valoraciones para evaluar la aurícula izquierda se desarrollaron en caninos con patologías con enfermedad valvular degenerativa en placas LL, que han sido comparadas con valoraciones eco cardiográficas y con las cuales se obtuvo una buena correlación para estimar cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo en caninos y felinos. En este caso todas las distancias obtenidas se trasladarán a la columna, a partir de la faceta craneal de la T4 y se contabilizan las vértebras torácicas (de igual forma que se hace con las mediciones del VHS) y se compararán con la tabla N°3 (Sánchez *et al.*, 2010, Sánchez *et al.*, 2013, Sanchez *et al.*, 2013). Para estas se tendrán en cuenta las siguientes mediciones:

- Radiographic left atrial dimension (RLAD o LABL): línea que, partiendo de la intersección del eje largo y eje corto del VHS, en un ángulo de 45° (bisectriz) llega hasta el límite radiográfico de la aurícula izquierda.
- R-half-VHS: Es la distancia desde la intersección del eje largo y el eje corto del VHS, al límite caudal cardíaco.
- Top-half-VHS: Es la distancia desde la intersección del eje largo y el eje corto del VHS, a la base de la carina.
- Sum R-Top: suma de R-half-VHS y Top-half-VHS.
- LA roof measurement: distancia desde el punto medio de la R-half-VHS a la zona más dorsal (techo) de la aurícula izquierda.



**Fig. 10.** Mediciones de la R-half-VHS, Top-half-VHS comparadas con la VHS (Sanchez et al., 2013).



**Fig. 11.** Mediciones de la RLAD y LA Roof comparadas con la VHS (Sanchez et al., 2013).

**Tabla 3.** Valores considerados normales y sensibilidad y especificidad para detectar un aumento auricular izquierdo (Sánchez *et al.*, 2013).

	<b>Valor normal</b>	<b>Sensibilidad</b>	<b>Especificidad</b>
<b>RLAD</b>	< 1,8 v	84,6%	95,2%
<b>Sum R-Top</b>	< 3,1 v	84,6%	90,5%
<b>LA roof measurement</b>	< 1,2 v	84,6%	95,2%

La correlación de estos nuevos parámetros para medir la aurícula izquierda, con los hallazgos obtenidos en la ecocardiografía (ratio LA:Ao) de perros con enfermedad valvular degenerativa.

### **2.2.3. Clasificación de la insuficiencia cardiaca propuesta por el American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) Specialty Cardiology**

Para clasificar la insuficiencia cardiaca según la funcionalidad cardiaca se han elaborado y utilizado a lo largo de los años diferentes clasificaciones con las que nos hemos familiarizado y hemos utilizado para describir el grado de severidad de la disfunción cardiaca que genera una cardiopatía. Se ha elaborado una nueva clasificación que permite tener en cuenta otros aspectos muy relevantes. El uso de esta clasificación puede animar al veterinario a pensar en las enfermedades cardíacas de una forma similar como se hace en la valoración clínica del cáncer (Atkins *et al.*, 2009).

Clasificación de insuficiencia por la NYHA la propuesta por la NYHA (New York Heart Association) para medicina humana.

- Grado I, asintomáticos con patología cardiaca.
- Grado II, con signos clínicos de insuficiencia cardiaca cuando realizan ejercicio.
- Grado III, con signos clínicos de insuficiencia cardiaca incluso en reposo.
- Grado IV, con signos severos de insuficiencia cardiaca.

Clasificación de insuficiencia según la ISACHC (Internacional Small Animal Companion Heart Council)

- Clase I, asintomáticos, sin (IA) o con (IB modificaciones cardiacas
- Clase II, con signos de insuficiencia cardiaca leve o moderada.
- Clase III, con signos clínicos graves de insuficiencia cardiaca, con tratamiento ambulatorio (IIIA) u hospitalario (IIIB).

**Tabla 4. Insuficiencia cardiaca propuesta por el American College of Veterinary Internal Medicine (ACVIM) Specialty Cardiology**

Fase	Descripción de la fase y sus subfases
<b>Fase A</b>	<p>Pacientes con RIESGO de presentar una cardiopatía, sin soplo.</p> <p>Para la enfermedad valvular degenerativa se podrían incluir los Cavalier King Charles Spaniels, perros de pequeño tamaño, etc., razas con predisposiciones genéticas o congénitas, pacientes con patologías sistémicas que puedan tener implicaciones cardíacas.</p>
<b>Fase B</b>	<p>Pacientes con una enfermedad estructural cardiaca que NUNCA ha dado sintomatología. Por ejemplo, pacientes en los que se detecta un soplo en una exploración rutinaria.</p>
<b>B1</b>	<p>Cambios hemodinámicos insignificantes.</p> <p>No aparecen alteraciones en los exámenes realizados (radiografía torácica, ecocardiografía). Son normotensos. Los análisis sanguíneos son normales</p>
<b>B2</b>	<p>Cambios hemodinámicos que producen remodelación cardiaca.</p> <p>Se identifican claramente modificaciones cardíacas (por ejemplo, aumento auricular o ventricular izquierdo para la enfermedad valvular degenerativa) como consecuencia de la disfunción que genera la cardiopatía. Son normotensos.</p>
<b>Fase C</b>	<p>Pacientes que <u>presentan o han presentado</u> signos de ICC.</p> <p>Se incluyen los pacientes con sintomatología clínica, ya sea en el momento de la exploración o anteriormente y que ahora están compensados y asintomáticos por la respuesta a la terapia.</p> <p>Se diferencian dos subgrupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EN FASE AGUDA: cuando requieren de tratamiento hospitalario.</li> <li>● EN FASE CRÓNICA: cuando la terapia se dispensa para el domicilio.</li> </ul>
<b>Fase D</b>	<p>Pacientes con una respuesta <u>refractaria a la terapia</u> convencional.</p> <p>Son aquellos pacientes en las que las terapias convencionales no resuelven los signos severos de fallo cardíaco. Deben intentarse otras medidas terapéuticas para mantener al paciente con una mínima calidad de vida.</p> <p>Se diferencian también dos subgrupos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● EN FASE AGUDA: cuando las terapias se administran en el hospital.</li> <li>● EN FASE CRÓNICA: cuando se establece un tratamiento para administrar al paciente en el domicilio.</li> </ul>

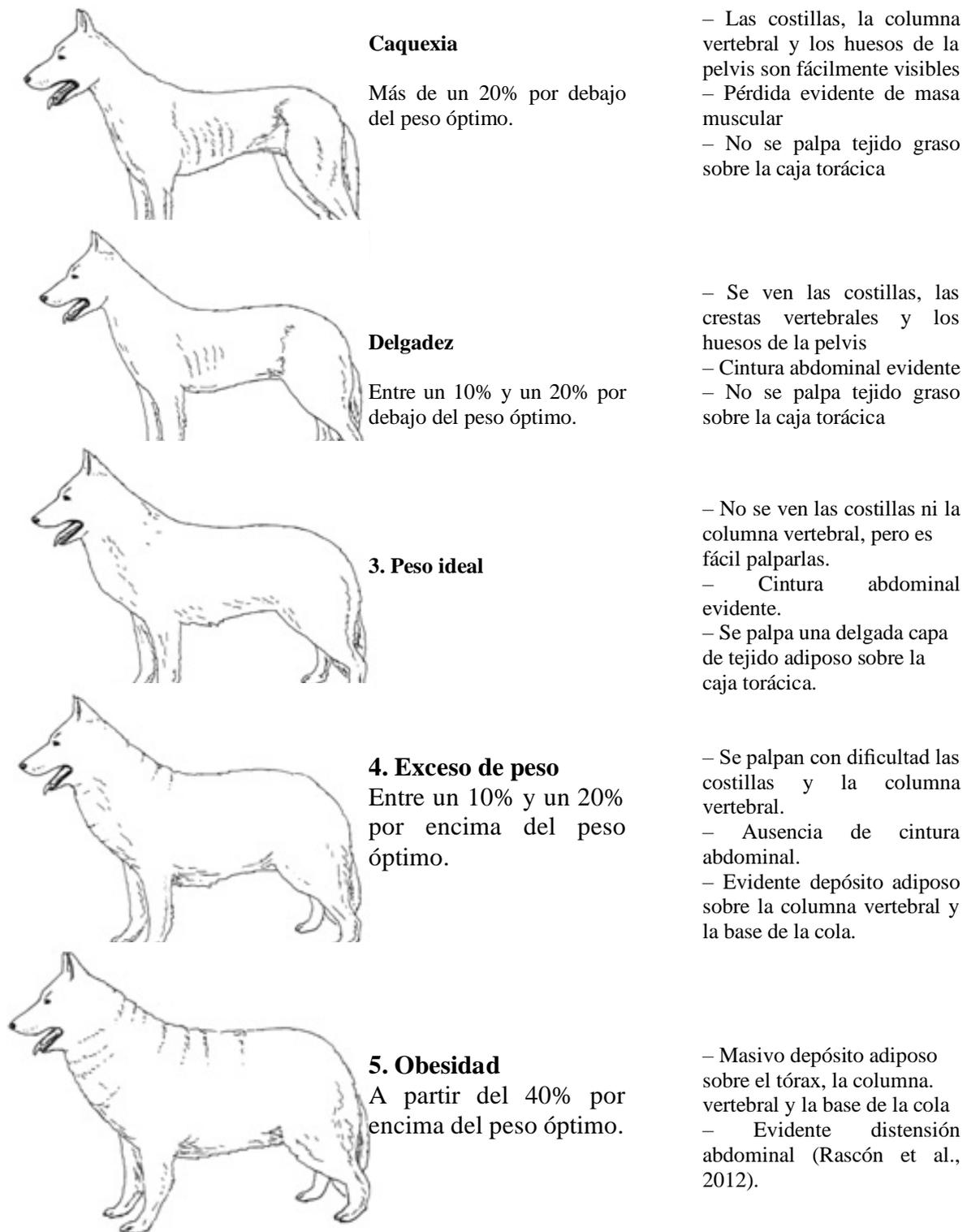
Elaborado por (Atkins *et al.*, 2009)

**Tabla 5. Signos clínicos y clasificación de Insuficiencia cardiaca**

<b>Clase</b>	<b>Manifestaciones clínicas</b>	<b>Patrones cardiopulmonares</b>	<b>Anormalidades clínicas</b>
1. Leve	Ninguna; tos ocasional, fatiga con la actividad o ligera pérdida de la condición física	Ninguno	Ninguna
2. Moderada	Ninguna; tos ocasional, fatiga con la actividad o ligera pérdida de la condición física	Agrandamiento ventricular derecho y/o cierta dilatación de la arteria pulmonar Opacidades perivasculares e intersticiales/alveolares mixtas	Anemia leve Proteinuria
3. Grave	Pérdida general de la condición de caquexia; fatiga con la actividad y esfuerzos leves; tos ocasional o persistente; disnea; insuficiencia cardíaca derecha	Agrandamiento ventricular y atrial derecho; dilatación de arteria pulmonar moderada a marcada; opacidades alveolares/intersticiales mixtas perivasculares o difusas; tromboembolismo	Anemia moderada a severa Proteinuria
4. Muy grave	Síndrome de la cava	Hipertrofia septal y desviación; movimiento anómalo cardíaco; alteración de la capacidad ventricular izquierda; hipertensión en el tronco pulmonar; dilatación del corazón derecho	CID, shock cardiogénico

Desde leve pérdida de peso e intolerancia al ejercicio hasta signos radiográficos, anemia, fatiga durante el ejercicio, tos o insuficiencia cardíaca grave (Rascón *et al.*, 2015, Ettinger and Feldman, 2007).

### **3.2.3. Condición corporal del canino (C.C.C.)**



**Fig. 12. C.C. Canino**  
(Rascón et al., 2012)

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. UBICACIÓN

El presente trabajo de investigación se realizó en las instalaciones de la Universidad Nacional de Cajamarca en el ambiente 2F-105 de la Facultad de Ciencias Veterinarias.

Cajamarca presenta las siguientes características meteorológicas y demográficas:

● Superficie	:	3 541 782 Km <sup>2</sup>
● Población	:	1 529 755 hab.
● Densidad	:	43,7 hab/km <sup>2</sup>
● Altitud	:	2750 msnm
● Temperatura máxima promedio *	:	22,1 °C
● Temperatura media anual*	:	14,9 °C
● Temperatura mínima promedio *	:	8,2 °C
● Precipitación pluvial anual *	:	537 mm
● Humedad relativa media anual*	:	64,5 %
● Humedad mínima promedio *	:	36,7%
● Humedad máxima promedio *	:	87,7 %

---

\*Fuente: Servicio Nacional de Meteorológico e Hidrología SENAMHI, (2017).

## **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

### **3.2.1. Material de consultorio e instrumentos de medición**

- Mandil
- Negatoscopio
- Guantes
- Regla
- Vernier y calibrador
- Cámara fotográfica
- Libro de apuntes

### **3.2.2. Material de Escritorio**

- Cuaderno de notas
- Laptop
- Papel bond
- Lápiz marcador

### **3.2.3. Equipo**

- Equipo de rayos X, marca GIERTH QP 400
- Equipo de rayos X, CARESTREAM DRX-EXCEL

## **3.3. METODOLOGÍA**

### **3.3.1. UNIVERSO Y MUESTRA**

#### **4.3.1.1. UNIVERSO**

El universo de esta investigación fueron las consultas realizadas a caninos geriátricos en el periodo de enero del 2016 hasta agosto del 2017, de las clínicas veterinarias: Vetcan, SAMA y Vet Doggle.

#### **3.3.1.2. MUESTRA**

Todas las historias clínicas y las placas radiográficas de Tórax realizadas a caninos geriátricos comprendidas en el periodo de

enero del 2016 hasta agosto del 2017, de las clínicas veterinarias: Vetcan, SAMA y Vet Doggle.

### **3.3.2. CRITERIOS DE INCLUSIÓN**

Pacientes con alteraciones clínicas cardíacas que asistieron a consulta y a los cuales se les tomó placas radiográficas en posición latero lateral derecha (LL), las historias clínicas fueron correctamente llenadas, haber incluido todos los datos para su interpretación desde enero del 2016 hasta agosto del 2017.

### **3.3.3. CRITERIOS DE EXCLUSIÓN**

Pacientes que no tengan alteraciones clínicas cardíacas, pacientes que hayan presentado alteraciones cardíacas en las historias clínicas y que sus placas hayan sido mal tomadas (placas movidas, bajo kilovoltaje, alto kilovoltaje, mal ubicación del paciente), historias clínicas no llenadas correctamente, pacientes a los cuales no se les haya realizado seguimiento.

### **3.3.4. VARIABLES**

Las variables que se tomaran en caninos son raza, sexo y condición corporal.

## **3.4. Diseño de la investigación**

Los datos de las valoraciones radiográficas se tabularon mediante estadística descriptiva y para la correlación con raza, sexo y condición corporal a la prueba de significación  $X^2$  (Chi cuadrado), para determinar la significancia.

### **3.5. Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos**

#### **3.5.1. Técnicas**

La recolección de datos se realizó revisando las historias clínicas de los animales y las mediciones de las placas radiográficas en proyección Latero Lateral Derecha.

Con apoyo del diagnóstico clínico y pruebas complementarias se procedió a clasificar y a identificar a los pacientes con enfermedad cardiaca y aparentemente sanos, para lo cual se tomó en cuenta los signos y síntomas, los cuales se los determinó a través del examen clínico, imágenes radiográficas. En la evaluación de los pacientes cardiacos se usó un fonendoscopio tradicional, termómetro, se realizó la anamnesis, se llenaba la ficha clínica, si el paciente mostraba signos de enfermedad cardiaca se le indicaba placa radiográfica en proyección latero lateral derecha para su interpretación a través del Vertebral Heart Scale o Índice de Buchanan (VHS) 10,5 Unidades Vetebrales como valor normal, según Sleeper and Buchanan (2001), para determinar hipertrofia cardiaca y las nuevas medidas cardiográficas : RLAD <1,8 UV, Sum R-Top <3,1UV y LA roof measurement <1,2UV) para establecer aumento del atrio izquierdo del Corazón basado en extrapolar las medidas cardiacas según Sánchez et al. (2010) en el eje vertical y horizontal con la columna vertebral, esto quiere decir que por cada vertebra torácica se cuenta 1 unidad vertebral cuyo símbolo es UV (Rabanal, 2014) .

#### **3.6. Diseño de la investigación**

Es un estudio longitudinal, retrospectivo que planteó verificar la frecuencia de cardiomegalia y del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) en la ciudad de Cajamarca.

### **3.7. Técnicas, instrumentos y fuentes de recolección de datos**

#### **3.7.1. Técnicas**

Se analizó las placas radiográficas e historias clínicas de caninos geriátricos que asistieron a consulta durante enero del 2016 hasta agosto del 2017.

#### **3.7.2. Instrumentos**

- Cuaderno de campo, negatoscopio, cámara fotográfica.
- Registros de las historias clínicas del paciente.
- Placas radiográficas en posición LL derecha.

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Frecuencias de cardiomegalia en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante VHS

Tabla 6. Frecuencia de cardiomegalia en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante VHS

VHS (10,5 UV)	Número	%
Sin cardiomegalia	22	24,4
Con Cardiomegalia	68	75,6
Total	90	100

Se analizaron 90 placas en proyección latero lateral derecha. La frecuencia de cardiomegalia fue el 75,6% (68 caninos), los cuales fueron medidos mediante el índice de Buchanan o Vertebral Heart Scale (VHS) (Tabla 6).

#### 4.2. Frecuencia del aumento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinada según las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof)

Tabla 7. Frecuencia del aumento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas según las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof)

Atrio Izquierdo	Número	%
Sin incremento	22	24,4
Con incremento	68	75,6
Total	90	100

La frecuencia el incremento de la aurícula izquierda fue del 75,6% (68 caninos), los cuales fueron medidos mediante las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof) (Tabla 7).

#### 4.3. Frecuencias de cardiomegalia en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante VHS según raza, sexo y condición corporal

De las 90 placas analizadas, las frecuencias en caninos de diferente raza con cardiomegalia fueron de 48,89% (44 caninos) y en caninos mestizos fue de 26,67% (24 caninos) (Tabla 8).

**Tabla 8. Frecuencias de cardiomegalia en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante VHS según raza**

VHS (10,5 UV)	RAZA	Número	%
Sin cardiomegalia	Mestizo	17	18,88
	Diferente raza	5	5,56
Con cardiomegalia	Mestizo	24	26,67
	Diferente raza	44	48,89
Total		90	100

La frecuencia de cardiomegalia en caninos de diferente raza fue de 48,89 % (44 caninos), mientras que los caninos mestizos tuvieron un 26,67% (24 caninos).

**Tabla 9. Frecuencias de cardiomegalia en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante VHS según sexo**

VHS (10,5 UV)	SEXO	Número	%
Sin cardiomegalia	Macho	13	14,44
	Hembra	9	10,00
Con cardiomegalia	Macho	60	66,67
	Hembra	8	8,89
Total		90	100

La frecuencia de cardiomegalia en caninos machos fue 66,67% (60 caninos) y en caninos hembras fue de 8,89% (8 caninos).

**Tabla 10. Frecuencias de cardiomegalia en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante VHS según condición corporal**

VHS (10,5 UV)	CONDICIÓN CORPORAL	Número	%
<b>Sin cardiomegalia</b>	<b>Caquexia</b>	0	0
	<b>Delgadez</b>	2	2,22
	<b>Exceso de peso</b>	5	5,56
	<b>Obeso</b>	0	0
	<b>Peso ideal</b>	15	16,67
<b>Con cardiomegalia</b>	<b>Caquexia</b>	14	15,56
	<b>Delgadez</b>	0	0
	<b>Exceso de peso</b>	34	37,78
	<b>Obeso</b>	6	6,67
	<b>Peso ideal</b>	14	15,56
<b>Total</b>		<b>90</b>	100,00

La frecuencia de cardiomegalia relacionada con la condición corporal se dio en caninos con exceso de peso 37,78% (34 caninos) y caninos obesos 6,67% (6 caninos), mientras que en caninos caquéticos la cardiomegalia fue del 15,56% (14 caninos) y en caninos con peso ideal la frecuencia fue del 15,56% (14 caninos).

Al establecer la relación de cardiomegalia entre los caninos mestizos y los de diferentes razas encontramos que las frecuencias altas son diferentes entre ambos grupos, al relacionar las medidas obtenidas en el VHS, concluimos al 95% que ambas frecuencias son diferentes ( $p < 0,05$ ). Siendo mayor en los caninos de diferentes razas. La relación entre los sexos en los caninos analizados, las frecuencias son altas entre sexos concluimos al 95% que ambas frecuencias son diferentes ( $p < 0,05$ ). Siendo mayor los de los machos. La frecuencia en caninos según la condición corporal no fueron las mismas siendo altamente significativa ( $p < 0,01$ - Chi cuadrado).

**4.4. Frecuencias del incremento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas mediante las nuevas valoraciones para evaluar la aurícula izquierda. según raza, sexo y condición corporal**

**Tabla 11. Frecuencias del incremento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas según las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof) según raza**

Nuevas medidas radiológicas	RAZA	Número	%
Sin aumento del atrio izquierdo	Mestizo	17	18,88
	Diferente raza	5	5,56
Con aumento del atrio izquierdo	Mestizo	24	26,67
	Diferente raza	44	48,89
Total		90	100

La frecuencia de cardiomegalia en caninos de diferentes razas fue de 48,89 % (44 caninos), mientras que los caninos mestizos tuvieron un 26,67% (24 caninos) (Tabla 11).

**Tabla 12. Frecuencias del aumento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas según las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof) según sexo**

Nuevas medidas radiológicas	SEXO	Número	%
Sin aumento del atrio izquierdo	Macho	13	14,44
	Hembra	9	10
Con aumento del atrio izquierdo	Macho	60	66,67
	Hembra	8	8,89
Total		90	100

La frecuencia de aumento del atrio izquierdo en caninos machos fue del 66,67% (60 caninos), mientras que en caninos hembras fue 8,89% (8 caninos) (Tabla 12).

**Tabla 13. Frecuencias del incremento del atrio izquierdo en caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos determinadas según las nuevas medidas radiológicas (RLAD, Sum R-Top y LA roof) según condición corporal**

Nuevas medidas radiológicas	CONDICIÓN CORPORAL	Número	%
<b>Sin cardiomegalia</b>	<b>Caquexia</b>	0	0
	<b>Delgadez</b>	2	2,22
	<b>Exceso de peso</b>	5	5,56
	<b>Obeso</b>	0	0
	<b>Peso ideal</b>	15	16,67
<b>Con cardiomegalia</b>	<b>Caquexia</b>	2	2,22
	<b>Delgadez</b>	12	13,33
	<b>Exceso de peso</b>	34	37,78
	<b>Obeso</b>	6	6,67
	<b>Peso ideal</b>	14	15,56
<b>Total</b>		90	100,00

La frecuencia de aumento del atrio izquierdo se dio con mayor frecuencia en caninos con exceso de peso 37,78% (34 caninos), en caninos obesos fue del 6,67% (6 caninos), en caninos caquéticos 2,22% (2 caninos).

El aumento del atrio izquierdo y su relación entre la raza mestiza y los de diferente raza, la frecuencia más elevada fue para los caninos de diferente raza que fueron calificados con dimensiones altas, siendo esta frecuencia significativa ( $p < 0,05$ ) al ser comparada con la frecuencia de los caninos mestizos de dimensiones altas (Anexo 4).

La relación entre sexos en caninos que tienen aumento del atrio izquierdo la frecuencia más elevada fue para los machos que fueron calificadas con dimensiones altas, siendo esta frecuencia significativa ( $p < 0,05$ ) al ser comparada con la frecuencia de las hembras con de dimensiones altas. La relación entre la condición corporal en caninos que tienen aumento del atrio izquierdo fue altamente significativa en donde los valores son diferentes ( $p < 0,01$ ) (Anexo 4).

## **CAPÍTULO V**

### **DISCUSIÓN**

El presente estudio describe el diagnóstico de cardiopatías mediante el uso de dos medidas radiográficas, la primera es el VHS o índice de Buchanan y la segunda es la determinación del aumento del atrio izquierdo, estas medidas se realizaron en 90 placas radiográficas en proyección latero lateral derecha, y se las correlaciono con el sexo, la raza y la condición corporal siguiendo la metodología según (Sánchez et al., 2010, Sánchez et al., 2013, Sanchez et al., 2013, Rabanal, 2014).

En el presente estudio tuvimos varias limitantes, la primera es que en la ciudad de Cajamarca no existe una cultura de salud por parte del propietario hacia el cuidado de la mascota, son pocos los dueños que llevan a los caninos para que sean diagnosticados por un Médico Veterinario, por lo cual la atención en algunos casos es nula. La población canina que acudía a consulta fueron pacientes geriátricos (Tabla 14). Para la medición del VHS se descartaron aquellas radiografías con cambios compatibles con fallo cardiaco congestivo izquierdo y edema pulmonar puesto que, la presencia de un patrón alveolar (incremento de la radiopacidad debido al edema pulmonar) en la zona perihilar impediría la visualización del límite del atrio izquierdo y la obtención del eje cardiaco menor del VHS (ya sea a partir de la zona de máxima amplitud cardiaca o a partir del punto medio de la altura o del límite dorsal de la vena cava caudal) (Schwarz and Johnson, 2008).

La frecuencia de cardiomegalia en las 90 placas analizadas mediante índice de Buchanan fue del 75,6% (68 caninos) (Tabla 6). La frecuencia de cardiomegalia en caninos mestizos fue 26,67% (24 caninos), mientras que en caninos de diferentes razas fue el 48,89% (44 caninos), en nuestro país hasta el momento no se han realizado trabajos que demuestren la frecuencia de VHS en caninos, pero estos datos concuerdan con lo que reporta Darke et al. (1996) y Lobo and Pereira (2002), en donde la incidencia de cardiomegalia aumenta con la edad y

los pacientes que son los más afectados son aquellos caninos que son de raza, además de que la mayoría de los pacientes que presentan signos de insuficiencia cardiaca tienen edades que van entre los 4 y 10 años, según Lobo and Pereira (2002). Otro inconveniente es que las patologías cardiacas no son sencillas de diagnosticar, porque requiere de equipos como por ejemplo un electrocardiógrafo, es por ello que Nelson and Couto (2010) comenta que la cardiomegalia es diagnosticada tardíamente en caninos con más de 13 años, se suma a esta patología la endocardiosis que es detectada en el examen postmortem, y cuya frecuencia es mucho mayor que la reportada en estudios clínicos encontrándose en un estado de degeneración avanzada en un 58% de los caninos mayores de 9 años. Al comparar las frecuencias obtenidas para VHS en los caninos mestizos y de diferente raza encontramos que en ambas existen diferencias significativas ( $p < 0,05$ ), esto quiere decir que tiene valores más altos en los caninos de diferentes razas.

La frecuencia de cardiomegalia por sexo en el presente estudio fue de 66,67% (60 caninos), mientras que en hembras fue de 8,89% (8 caninos), estos datos concuerdan con los reportados Fox et al. (1999) y con Ettinger and Feldman (2007) ya que el aumento cardiaco se da mayormente en caninos machos en donde la insuficiencia cardiaca presenta mayor incidencia en animales de talla pequeña (menores a 20 Kg) y una prevalencia mayor en machos que en hembras en una proporción de 1,5 a 2, en nuestro estudio es 9 veces mayor en machos que en hembras.

La Frecuencia de cardiomegalia de acuerdo a la condición corporal se dio en mayor porcentaje en los caninos con exceso de peso 37,78% (34 caninos), en pacientes obesos la frecuencia fue de 6,67% (6 caninos) (Tabla 10). La presencia de mayor frecuencia en caninos con exceso de peso y obesos se relaciona con lo reportado por Ramírez *et al.* (2004), ya que el exceso de peso en caninos predispone a la cardiomegalia y a problemas cardiacos. La frecuencias en pacientes con caquexia fue de 15,56% (14 caninos), a esta circunstancia se le denomina caquexia cardiaca en donde según Freeman and Rush (2015), ésta se debe a una movilización de los aminoácidos de la masa muscular, pero en pacientes cardiacos la respuesta no es adaptativa y hay pérdida de masa

muscular dando como consecuencia la caquexia. La cardiomegalia encontrada en caninos con condición corporal ideal sugiere que se deban realizar otros estudios en donde se realice además de análisis clínico, placa radiográfica, otros análisis como la electrocardiografía y fonendograma.

Para estimar el aumento del atrio izquierdo se usan tres medidas el RLAD, el SumTop y el Lroof, que, según Sánchez, X (2012) ha demostrado que RLAD tiene más alta sensibilidad y especificidad que el VHS (para el valor de corte de 1,8 UV).

La frecuencia del aumento del atrio izquierdo en caninos fue del 75,6% (68 caninos) (Tabla 11). El aumento del atrio izquierdo en caninos de diferente raza fue de 48,89% (44 caninos) y en caninos mestizos fue 26,67% (24 caninos), los valores fueron similares a la cardiomegalia. Las mediciones que se obtuvieron fueron diferentes a las que encontró Sánchez, X (2012) y Sánchez, X, Prandi, D y Doménech, O (2010), esto debido a que el valor máximo que obtuvimos en pacientes con patología cardíaca en caninos mestizos fue de 2,85 UV y en caninos diferente raza fue de 2,89 UV, esta situación se debe a que en nuestro estudio la población es más heterogénea (Anexo 1).

La Sum Rtop es la sumatoria de las mediciones-half-VHS y el Top-half-VHS, mientras que el valor promedio en pacientes mestizos cardiopatas fue de 3,64 y en caninos de raza fue de 3,68 UV, hasta el momento no se han encontrado otros estudios que establezcan medidas de la SumRtop en otros lugares que nos sirva como antecedente para comparar los valores encontrados en el presente estudio, sin embargo se tiene como valor referencial para indicar un aumento del atrio izquierdo, como valor referencial  $<3,1$  UV y que tiene una sensibilidad de 84,6% y una especificidad de 90,5% (Sánchez et al., 2010, Sánchez et al., 2013). El valor máximo que obtuvimos en pacientes con patologías cardíacas fue: en caninos mestizos 4,30 UV y en caninos de raza 4,26 UV (Anexo 1).

La frecuencia de aumento del atrio izquierdo por sexos fue de 66,67% (60 caninos), mientras que en hembras fue de 8,89% (8 caninos), la mayoría de los casos analizados presentaba un estadio clínico avanzado con grados de

insuficiencia severa esto concuerda con lo que dice Sánchez *et al.* (2013) y Ettinger and Feldman (2007) debido a que en el sexo masculino posee condiciones intrínsecas (tamaño, trabajo, dinámica, masa corporal, estrés, etc.) que influyen en la aparición de patologías cardíacas. Además, existe una diferencia significativa ( $p < 0,05$ ), esto puede deberse a que los caninos machos en comparación con las hembras tienen un tórax más amplio, en las hembras la conformación torácica es más estrecha y de morfología más alargada por lo citado por Sánchez (2012), estos factores afectarían en menor escala al aumento del atrio izquierdo del corazón y a su vez al VHS ya que son medidas que se obtienen sobre la misma base, esto también puede contrastarse a lo mencionado por O'Grady and O'Sullivan (2004) en donde la frecuencia de patologías cardíacas es mayor en machos que en hembras (50% en machos), al igual que como lo demostró Keene *et al.* (1991) y Reyes and Rodriguez (2009), la relación proporcional de patologías cardíacas, como sucede en la cardiomiopatía dilatada, es de 2:1 (machos y hembras) y la cardiomiopatía dilatada tiene una prevalencia de 7,89 de cada 1000 caninos, y que la mayor proporción de caninos afectados por esta patología son machos.

Al analizar la condición corporal y el aumento del atrio izquierdo fue altamente significativa ( $\leq 0,001$ ), la frecuencia por condición corporal fue de 37,78 (34 caninos) con exceso de peso y 6,67% (6 caninos) obesos, esto se relaciona con lo reportado por Ettinger and Feldman (2007), Nelson and Couto (2010) y Freeman and Rush (2015), ya que, el peso de un animal puede predisponer a la enfermedad cardíaca, así mismo la obesidad es un factor desencadenante para desarrollar enfermedad cardíaca y eleva el riesgo de alteraciones circulatorias, incluyendo insuficiencia cardíaca congestiva, al aumentar los requerimientos nutricionales y perfusionales de una masa grasa expandida.

## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

- 6.1. La frecuencia de cardiomegalia diagnosticada mediante el índice de Buchanan fue del 75,6% (68 caninos).
- 6.2. La frecuencia del incremento del atrio izquierdo diagnosticada mediante las nuevas medidas cardiográficas (RLAD, SumTop y Lroof) fue del 75,6% (68 caninos).
- 6.3. La Frecuencia de cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo fue mayor en caninos de diferente raza 48,89% (44 caninos) que en caninos mestizos 26,67% (24 caninos).
- 6.4. La cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo fue más frecuente en machos 66,67% (60 caninos) que hembras 8,89% (8 caninos).
- 6.5. La cardiomegalia y aumento del atrio izquierdo se dio con mayor frecuencia en caninos con exceso de peso 44,45% (40 caninos) y en caninos con caquexia fue 15,56% (14 caninos).
- 6.6. Al relacionar las mediciones obtenidas en cardiomegalia y el aumento del atrio izquierdo con las variables raza (caninos mestizo y diferente raza) y sexo hubo una correlación significativa ( $p < 0,05$ ), siendo los valores mayores en caninos de diferente raza y de sexo macho.
- 6.7. Al correlacionar la cardiomegalia y el aumento del atrio izquierdo con la variable condición corporal fue altamente significativa ( $p < 0,01$ -Chi cuadrado) en caninos con exceso de peso.

## **CAPÍTULO VII**

### **RECOMENDACIONES**

- 7.1. Realizar otras investigaciones teniendo en cuenta una población más homogénea.
- 7.2. Utilizar complementariamente otras técnicas de medición para la cardiomegalia como por ejemplo ecocardiografía.
- 7.3. Realizar complementariamente estudios de fonendoscopia y electrocardiografía en los pacientes que serían analizados.

## CAPÍTULO VIII

### REFERENCIAS

- ATKINS, S., ETTINGER, P., FOX, S., GORDON, J., HAGGSTROM, R., HAMLIN, B., KEENE, V. & LUIS FUENTES, R. 2009. ACVIM Consensus Statement. Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease. *J. Vet Intern Med*, 2003, 1142-1150.
- BAÑOS, M. A., ALEGRÍA, C. L. & MURCIA, U. D. 2003. *Bases físicas y biológicas del radiodiagnóstico médico*, Universidad de Murcia.
- BAVEGEMS, V., VAN CAELENBERG, A., DUCHATEAU, L., SYS, S., VAN BREE, H. & DE RICK, A. 2005. Vertebral Heart Size ranges specific for whippetts. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 400-403.
- BERRY, C., THRALL, D. C. I. A. L. I. R. E., THRALL D, E. O. T. E. A. & 97., I. P. 2009. Tratado de Diagnóstico Radiológico Veterinario.
- BORIN, S., ZUCCOLOTTO CRIVELANTI, L., GÓMEZ ORTIZ, E. M. & FERREIRA, F. A. 2011. Osteopatía hipertrófica canina: relato de caso. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 22, 155-160.
- BUCHANAN, J. & BÜCHELER, J. 1995. Vertebral scale system to measure canine heart size in radiographs. *American Veterinary Medical Association*, 206, 194-9.
- CORREA, R. & GIRALDO, J. C. 2008. *Efusión pericárdica idiopática benigna manejada con pericardiectomía subtotal subfrenica* [Online]. Manizales: Cardiología Veterinaria. Available: <http://www.cardiologiaveterinaria.com/media/pdfs/EFUSION%20PERICARDICA%20IDIOPATICA.pdf>. [Accessed 22 de abril 2017].
- DARKE, P. G. G., BONAGURA, J. D. & KELLY, D. F. 1996. *Color Atlas of Veterinary Cardiology*, Mosby-Wolfe.
- ETTINGER, S. J. & FELDMAN, E. C. 2007. *Tratado de medicina interna veterinaria: enfermedades del perro y el gato*, Elsevier.
- FARROW, C. S. 2005. *Diagnóstico por imagen del perro y el gato*, Multimédica.
- FOSSUM, T. W. 2008. *Cirugía en pequeños animales*, Elsevier Health Sciences.
- FOX, P. R., SISSON, D. & MOÏSE, N. S. 1999. *Textbook of Canine and Feline Cardiology: Principles and Clinical Practice*, Saunders.
- FRANK, E. D., LONG, B. W. & SMITH, B. J. 2010. *Atlas de posiciones radiográficas y procedimientos radiológicos*, Elsevier.
- FREEMAN, L. & RUSH, J. 2015. *Enciclopedia de la Nutrición clínica canina. Enfermedades cardiovasculares: influencia de la nutrición* [Online]. Royal Canin. [Accessed 01 julio 2018].
- GALARZA, A. U. & BERMEJO, J. R. S. 2008. *Manual de posicionamientos radiográficos en el perro*, Editorial Servet.
- GUGLIELMINI, C., DIANA, A., PIETRA, M., DI TOMMASO, M. & CIPONE, M. 2009. Use of the Vertebral Heart Score in coughing dogs with chronic degenerative mitral valve disease. *Journal of Veterinary Medical Science*, 71, 9-13.
- HAMLIN, R. L. 1968. Prognostic value of changes in the cardiac silhouette in dogs with mitral insufficiency. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 1436-1445.
- HANSSON, K., HÄGGSTRÖM, J., KVART, C. & LORD, P. 2005. Interobserver variability of Vertebral Heart Size measurements in dogs with normal and enlarged hearts. *Veterinary Radiology and Ultrasound*, 122-130.
- IPSOS PERU 2015. Perú, país perruno. Lima: IPSOS PERU.

- KEALY, J. K., MCALLISTER, H. & GRAHAM, J. P. 2010. *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the Dog and Cat - E-Book*, Elsevier Health Sciences.
- KEENE, B. W., PANCIERA, D. P., ATKINS, C. E., REGITZ, V., SCHIMDT, M. J. & SHUG, A. L. 1991. Myocardial L-carnitine deficiency in a family of dogs with dilated cardiomyopathy. *J Am Vet Med Assoc*, 198, 647-650.
- KÖNIG, H. E. & LIEBICH, H. G. 2005. *Anatomía de los animales domésticos: texto y atlas en color*, Médica Panamericana.
- KRAETSCHMER, S., LUDWIG, K., MENESES, F., NOLTE, I. & SIMON, D. 2008. Vertebral Heart Scale in the beagle dog. *Journal of Small Animal Practice*, 240-243.
- LAMB, C. R., TYLER, M., BOSWOOD, A., SKELLY, B. J. & CAIN, M. 2000. Assessment of the value of the Vertebral Heart Scale in the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. *Veterinary Record* 687-690.
- LAMB, C. R., WILKELEY, H., BOSWOOD, A. & PFEIFFER, D. U. 2001. Use of breed-specific ranges for the Vertebral Heart Scale as an aid to the radiographic diagnosis of cardiac disease in dogs. *Veterinary Record*, 707-711.
- LLALLA, H. 2012. *Caracterización de la tenencia de mascotas y evaluación de conocimientos, actitudes y prácticas asociadas a riesgos de zoonosis y accidentes entre escolares de educación secundaria en tres distritos de Lima Metropolitana* Tesis de Maestría, Universidad Peruana Cayetano Heredia.
- LOBO, L. L. & PEREIRA, R. 2002. Canine dilated cardiomyopathy. *Revista Portuguesa de Ciencias Veterinarias*, 97, 153-159.
- LORD, P., HANSSON, K., KVART, C. & HÄGGSTRÖM, J. 2010. Rate of change of heart size before congestive heart failure in dogs with mitral regurgitation. *Journal of Small Animal Practice*, 51.
- MILLER, M. E., EVANS, H. E. & DELAHUNTA, A. 1997. *Dissección del perro*, McGraw-Hill Interamericana.
- MINOVICH, F. G., PALUDI, A. E., ROSSANO, M. J., AUGUST, J. R. & CANIN, R. 2002. *Libro de medicina felina práctica*.
- MORALES, Z. R. A. & ÁLVAREZ, L. E. F. 2003. *Patología médica veterinaria: libro de texto para la docencia de la asignatura*, Universidad Santiago de Compostela.
- NABI, S. U., WANI, A. R. & DEY, S. 2014. *Radiographic measurements (vertebral heart scale) of popular breeds of dogs in India*.
- NELSON, R. & COUTO, C. G. 2010. *Medicina interna en pequeños animales*, Elsevier Health Sciences Spain.
- O'GRADY, M. & O'SULLIVAN, M. 2004. Dilated cardiomyopathy: an update. *Vet Clin North Am Small Anim Pract*, 34, 1187-207.
- RABANAL, M. 2014. *Valoraciones radiográficas del tamaño cardíaco y de la aurícula izquierda: mediciones clásicas y últimas novedades* [Online]. Valldoreix, Barcelona: ECG VETERINARIA [Accessed 03 de junio 2017].
- RADOSTITS, O. M. 2002. *Examen y diagnóstico clínico en veterinaria*, ELSEVIER HEALTH SCIE.
- RAMÍREZ, E. Y., ALONSO, J. A. M. & DE PABLO-BLANCO, J. B. 2004. *Manual de electrocardiografía en la clínica del perro*, Boehringer-Ingelheim.
- RASCÓN, P. M., RODRÍGUEZ, A. G. & RODRÍGUEZ, J. M. 2012. *Manual clínico del perro y el gato*, Hospital Clínico Veterinario de la Universidad de Córdoba, Departamento de Medicina y Cirugía Animal.
- RASCÓN, P. M., RODRÍGUEZ, J. M. & RODRÍGUEZ, A. G. 2015. *Manual clínico del perro y el gato*, Elsevier Health Sciences Spain.
- REAL, M. I. G. 2013. *Atlas de interpretación radiológica en pequeños animales*, Editorial Servet.
- REYES, K. & RODRIGUEZ, J. 2009. *Epidemiología de la enfermedad cardíaca en caninos y felinos. Estudio retrospectivo de 1993 a 2008 en una clínica veterinaria representativa de la localidad de Usaquén - Bogotá*. Universidad de la Salle.

- RIVAS, H. S. S. 2014. *Evaluación del sistema cardiovascular en radiografías de tórax canino: estudio retrospectivo 2008-2012*. Universidad de Concepción Facultad de Ciencias Veterinarias.
- SÀNCHEZ, X. 2012 *Nuevas medidas radiográficas para la detección del incremento del atrio izquierdo en perros y nuevo método para la obtención del Vertebral Heart Scale* Tesis para obtener el grado de Doctor, Universidad Autónoma de Barcelona.
- SÁNCHEZ, X., PRANDI, D. & DOMENECH, O. 2010. A new radiologic measurement to study left atrial enlargement in dogs with mitral insufficiency: preliminary study. *ACVIM Annual Meeting, Anaheim, CA*.
- SÁNCHEZ, X., PRANDI, D. & DOMENECH, O. 2013. Nueva medida radiográfica para el estudio del atrio izquierdo en perros. *Revista Argos*, 44-47.
- SANCHEZ, X., PRANDI, D., GARCÍA, L., BADIELLA, L., HERNANDEZ, J., MANUBENS, J., DOMENECH, O. & OYAMA, M. 2013. New radiographic measurements of left atrial size in dogs with degenerative mitral valve disease: preliminary study. *Poster presentations of 2013 ACVIM Forum, Seattle*.
- SCHWARZ, T. & JOHNSON, V. 2008. *BSAVA Manual of Canine and Feline Thoracic Imaging*, Wiley.
- SLEEPER, M. M. & BUCHANAN, J. W. 2001. Vertebral scale system to measure heart size in growing puppies. *Journal of the American Veterinary Medical Association*, 57-59.
- SOCIEDAD DE TISIOLOGIA DEL URUGUAY 1973. *El Tórax*.
- SUTER, P. F. & LORD, P. F. 1984. *Thoracic Radiography: A Text Atlas of Thoracic Diseases of the Dog and Cat*, Peter F. Suter.
- VANEMEDIA. 2014. *Definición de Cardiomegalia* [Online]. Ciencia General - Definista. Available: <http://conceptodefinicion.de/cardiomegalia/> [Accessed 04 de junio 2017].
- VETERSALUD. 2015. *Patologías cardíacas (cardiopatías)* [Online]. España. [Accessed 2017].
- WARE, W. 2011. *Cardiovascular Disease in Small Animal Medicine*, CRC Press.

## ANEXO 1.

**Tabla 14.** Pacientes en los cuales la medición del Vertebral Heart Scale (VHS) fue normal, según Raza, edad, sexo, peso, condición corporal, valoración de insuficiencia e interpretación clínica de acuerdo a los grados de ICC.

Número	Raza	edad (años)	sexo	Peso (Kg)	Cc. (1,2,3,4 ó 5)		VHS (Índice de Buchanan)		Grados de insuficiencia Cardíaca	
					Estimación	Interpretación	Unidades Vertebrales (UV) 8,5-10,5	lectura	interpretación	Valoración
1	Criollo	2,5	Macho	18	3	Peso ideal	8,5	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
2	Criollo	4	Hembra	18	3	Peso ideal	8,6	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
3	Pug	6	Hembra	8,7	3	Peso ideal	8,8	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
4	Criollo	2,8	Macho	18	3	Peso ideal	8,9	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
5	Schnauzer miniatura	4,3	Hembra	8	3	Peso ideal	8,9	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
6	Criollo	3	Hembra	14	2,5	Delgadez	9,1	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
7	Criollo	2	Macho	23	3	Peso ideal	9,2	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
8	Criollo	5,5	Macho	21	3	Peso Ideal	9,3	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
9	Criollo	4,7	Hembra	22,3	3,5	Exceso de peso	9,5	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
10	Criollo	3,2	Macho	16,4	3	Peso ideal	9,5	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
11	Criollo	7	Macho	17,9	3	Peso Ideal	9,6	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
12	Caniche Miniatura	4,5	Hembra	6	3	Peso Ideal	9,7	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
13	Criollo	8	Macho	8	3	Peso Ideal	9,7	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
14	Criollo	9	Hembra	10	3	Peso Ideal	9,7	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
15	Criollo	10	Macho	6	2,5	Delgadez	9,7	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
16	Criollo	8	Macho	13	3	Peso Ideal	9,8	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
17	Criollo	5	Hembra	9	3,5	Exceso de peso	10,1	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
18	Criollo	3	Macho	11	3,5	Exceso de peso	10,2	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
19	Criollo	3	Macho	16	3,5	Exceso de peso	10,3	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
20	Criollo	4	Macho	16	3,5	Exceso de peso	10,4	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
21	Pastor Alemán	8	Hembra	28	3	Peso ideal	10,4	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano
22	Caniche Miniatura	5	Macho	8	3	Peso ideal	10,5	Normal	CLASE I	Aparentemente Sano

Cc. Condición corporal.

**Tabla 15.** Pacientes en los cuales la medición del Vertebral Heart Scale (VHS) fue superior a lo normal, según Raza, edad, sexo, peso, condición corporal, valoración de insuficiencia e interpretación clínica de acuerdo a los grados de ICC.

Número	Raza	edad (años)	sexo	Peso (Kg)	Cc. (1,2,3,4 ó 5)		VHS (Índice de Buchanan)		Grados de insuficiencia Cardíaca	
					Estimación	Interpretación	lectura	interpretación	Valoración	Análisis clínico
1	Rottweiler	6	Macho	54	3	Peso ideal	10,6	Alto	CLASE I	Aparentemente Sano
2	Siberian Husky	9	Macho	25	3	Peso ideal	10,6	Alto	CLASE I	Aparentemente Sano
3	Schnauzer Miniatura	7	Macho	9	3	Peso ideal	10,6	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
4	Labrador	5	Macho	26,3	3	Peso ideal	10,7	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
5	Schnauzer miniatura	5	Macho	12	3,5	Exceso de peso	10,7	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
6	Golden Retriever	5	Hembra	31,7	3,5	Exceso de peso	10,7	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
7	Pastor Alemán	12	Macho	33	3	Peso ideal	10,7	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
8	Labrador	9	Macho	32 kg	3	Peso ideal	10,8	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
9	Criollo	7	Macho	17,6	4	Exceso de peso	10,9	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
10	Criollo	10	Macho	38	5	Obeso	10,9	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
11	Doberman	8	Macho	30,1	3	Peso ideal	11,23	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
12	Criollo	5	Macho	23	3	Peso ideal	11,23	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
13	Criollo	6	Macho	25	3,5	Exceso de peso	11,23	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales

<b>14</b>	Criollo	<b>11</b>	Macho	17	4	Exceso de peso	11,24	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>15</b>	Pug	<b>13</b>	Hembra	10	3,5	Exceso de peso	11,28	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>16</b>	Criollo	<b>9</b>	Macho	9,8	3,5	Exceso de peso	11,34	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>17</b>	Schnauzer miniatura	<b>8</b>	Macho	11	4	Exceso de peso	11,46	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>18</b>	Bulldog Frances	<b>5</b>	Macho	9,7	4	Exceso de peso	11,46	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>19</b>	Schnauzer miniatura	<b>12</b>	Macho	11,2	3,5	Exceso de peso	11,47	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>20</b>	Akita	<b>7</b>	Macho	39,8	3,5	Exceso de peso	11,51	Alto	CLASE II	Limitaciones Funcionales
<b>21</b>	Pastor Aleman	<b>6,5</b>	Macho	22	2	Delgadez	11,51	Alto	CLASE III	Tos, anemia
<b>22</b>	Pastor Aleman	<b>7,9</b>	Hembra	38	3,5	Exceso de peso	11,56	Alto	CLASE III	Ascitis, ictericia
<b>23</b>	Pastor Aleman	<b>9</b>	Macho	36,9	4	Exceso de peso	11,58	Alto	CLASE III	Diabetes
<b>24</b>	Boston terrier	<b>11,5</b>	Macho	7	3	Delgadez	11,64	Alto	CLASE III	Cianosis, sincope
<b>25</b>	Setter irlandés	<b>12,4</b>	Macho	20	2	Delgadez	11,69	Alto	CLASE III	Tos, uremia
<b>26</b>	Alaska Malamute	<b>14</b>	Macho	45	4	Exceso de peso	11,85	Alto	CLASE III	Soplo Cardiac, cianosis
<b>27</b>	Boxer	<b>9</b>	Macho	28	3	Peso ideal	11,89	Alto	CLASE III	Arritmia, Soplo cardiaco
<b>28</b>	Boxer	<b>9,7</b>	Macho	14	1	Caquexia	12,12	Alto	CLASE III	Caquexia, arritmia
<b>29</b>	Gran danes	<b>14</b>	Macho	80	3	Peso ideal	12,15	Alto	CLASE III	Extrasistole, cianosis
<b>30</b>	Alaska Malamute	<b>6</b>	Macho	42	3,5	Exceso de peso	12,25	Alto	CLASE III	Arritmia, cianosis
<b>31</b>	Gran Danes	<b>15</b>	Macho	65	2,5	Delgadez	12,26	Alto	CLASE III	Insuficiencia hepatica
<b>32</b>	Bull terrier	<b>5,7</b>	Macho	15	2	Delgadez	12,3	Alto	CLASE III	Diabetes, enflaquecimiento progresivo

<b>33</b>	Golden Retriever	<b>15</b>	Macho	38	3,6	Exceso de peso	12,35	Alto	CLASE III	Arritmia
<b>34</b>	Criollo	<b>8</b>	Hembra	17,3	3,5	Exceso de peso	12,36	Alto	CLASE III	Artimia
<b>35</b>	Golden Retriever	<b>7</b>	Macho	33	3,5	Exceso de peso	12,41	Alto	CLASE III	Soplo Cardiac
<b>36</b>	Criollo	<b>14</b>	Macho	12	1,5	Caquexia	12,43	Alto	CLASE III	Anemia, caquexia
<b>37</b>	Criollo	<b>11</b>	Macho	17	3,5	Exceso de peso	12,43	Alto	CLASE IV	Insuficiencia renal
<b>38</b>	Ovejero Ingles	<b>8</b>	Macho	27	2	Delgadez	12,45	Alto	CLASE IV	Tos, intolerancia al ejercicio
<b>39</b>	Chow Chow	<b>8</b>	Macho	22	3,5	Exceso de peso	12,45	Alto	CLASE IV	Intolerancia al ejercicio, tos
<b>40</b>	Criollo	<b>5</b>	Macho	15,4	4	Exceso de peso	12,46	Alto	CLASE IV	Tos, ascitis
<b>41</b>	Rottweiler	<b>9</b>	Macho	55	3	Peso ideal	12,47	Alto	CLASE IV	Soplo cardiaco
<b>42</b>	Criollo	<b>10</b>	Macho	22	3	Peso ideal	12,5	Alto	CLASE IV	Tos, soplo cardiaco
<b>43</b>	Criollo	<b>9</b>	Macho	24	4	Exceso de peso	12,52	Alto	CLASE IV	Tos, ascitis
<b>44</b>	Ovejero ingles	<b>13</b>	Macho	40,5	3,5	Peso ideal	12,54	Alto	CLASE IV	Descompensacion cardiaca, sincope
<b>45</b>	Criollo	<b>11</b>	Macho	18	4	Exceso de peso	12,55	Alto	CLASE IV	Signos de insuficiencia cardiaca en reposo
<b>46</b>	Criollo	<b>14</b>	Macho	20	5	Obeso	12,56	Alto	CLASE IV	Signos que revelan esfuerzo, cianosis
<b>47</b>	Criollo	<b>6,3</b>	Macho	23,5	3,5	Exceso de peso	12,58	Alto	CLASE IV	Anemia, insuficiencia renal, tos, soplo
<b>48</b>	Criollo	<b>8,2</b>	Macho	29,1	5	Obeso	12,59	Alto	CLASE IV	Tos, intolerancia al ejercicio
<b>49</b>	Boyero de Verna	<b>12,3</b>	Macho	40	2,5	Delgadez	12,61	Alto	CLASE IV	Ascitis, insuficiencia renal
<b>50</b>	Pitbull	<b>9</b>	Macho	28	4	Exceso de peso	12,62	Alto	CLASE IV	Tos y ascitis

51	Criollo	9	Macho	23	3,5	Exceso de peso	12,62	Alto	CLASE IV	Ascitis, insuficiencia renal
52	Siberian Husky	17	Macho	23	2,8	Delgadez	12,63	Alto	CLASE IV	Uremia, tos
53	Basset Hound	9	Macho	27	4	Exceso de peso	12,64	Alto	CLASE IV	Disnea de esfuerzo, hepatomegalia
54	San Bernardo	9	Macho	28	2,2	Delgadez	12,65	Alto	CLASE IV	Letargo, tos
55	Criollo	11	Macho	35	5	Obeso	12,65	Alto	CLASE IV	Tos, taquipnea
56	Rottweiler	14	Macho	48	3	Peso ideal	12,67	Alto	CLASE IV	Ascitis, tos
57	Criollo	12,2	Hembra	28	3,5	Exceso de peso	12,68	Alto	CLASE IV	Insuficiencia renal, tos
58	Criollo	8	Macho	30	4	Exceso de peso	12,71	Alto	CLASE IV	Sincope, letargo, intolerancia al ejercicio
59	Criollo	15,6	Macho	29	4	Exceso de peso	12,7	Alto	CLASE IV	Soplo cardiaco, arritmia
60	Criollo	11	Macho	15	2	Delgadez	12,72	Alto	CLASE IV	Anemia, insuficiencia renal
61	Rottweiler	8	Hembra	45	2,5	Delgadez	12,73	Alto	CLASE IV	Osteosarcoma, sincope
62	Criollo	10	Macho	37	3,5	Exceso de peso	12,78	Alto	CLASE IV	Ascitis, arritmia
63	Siberian Husky	8	Hembra	30	5	Obeso	12,83	Alto	CLASE IV	Insuficiencia Cardiac, cianosis
64	Bulldog	11	Hembra	27	5	Obeso	12,85	Alto	CLASE IV	Disnea, intolerancia al ejercicio
65	Criollo	14	Macho	29	4	Exceso de peso	12,86	Alto	CLASE IV	Ascitis, tos
66	Bully	9	Macho	24	4	Exceso de peso	12,91	Alto	CLASE IV	Anemia, insuficiencia renal
67	Rottweiler	11,4	Macho	30	2,5	Delgadez	12,94	Alto	CLASE IV	Diabetes, insuficiencia renal, arritmia
68	Bully	13,1	Macho	28	4	Exceso de peso	12,98	Alto	CLASE IV	Dificultad al respirar, tos, cianosis lengua azul

C.c. Condición corporal.

**Tabla 16.** Pacientes en los cuales la medición de la aurícula izquierda fue normal (RLAD <1,8 UV, SUM R-TOP < 3,1 UV y LA Roof < 1,2 UV) fue superior a lo normal, según Raza, edad, sexo y valoración de insuficiencia e interpretación clínica de acuerdo a los grados de ICC.

Número	Raza	edad (años)	sexo	(RLAD)	Sum R-Top	LA roof	Grados de ICC
				lectura	lectura	lectura	
1	Caniche Miniatura	4,5	Hembra	1,53	2,79	1,15	CLASE I
2	Caniche Miniatura	5	Macho	1,60	3,10	1,21	CLASE I
3	Criollo	2,5	Macho	1,40	2,50	0,90	CLASE I
4	Criollo	4	Hembra	1,42	2,52	0,91	CLASE I
5	Criollo	2,8	Macho	1,42	2,57	0,87	CLASE I
6	Criollo	5,5	Macho	1,46	2,65	0,95	CLASE I
7	Criollo	8	Macho	1,46	2,80	1,15	CLASE I
8	Criollo	3,2	Macho	1,47	2,78	0,99	CLASE I
9	Criollo	2	Macho	1,48	2,64	0,94	CLASE I
10	Criollo	3	Hembra	1,50	2,62	0,93	CLASE I
11	Criollo	4,7	Hembra	1,50	2,66	0,98	CLASE I
12	Criollo	5	Hembra	1,50	2,87	1,19	CLASE I
13	Criollo	7	Macho	1,50	2,76	1,00	CLASE I
14	Criollo	10	Macho	1,54	2,82	1,17	CLASE I
15	Criollo	3	Macho	1,54	2,88	1,18	CLASE I
16	Criollo	9	Hembra	1,55	2,81	1,16	CLASE I
17	Criollo	3	Macho	1,55	2,87	1,19	CLASE I
18	Criollo	8	Macho	1,56	2,86	1,18	CLASE I
19	Criollo	4	Macho	1,56	2,89	1,18	CLASE I
20	Pastor Aleman	8	Hembra	1,56	3,00	1,20	CLASE I
21	Pug	6	Hembra	1,40	2,53	0,86	CLASE I
22	Schnauzer miniatura	4,3	Hembra	1,42	2,60	0,92	CLASE I



**Tabla 17.** Pacientes en los cuales la medición de la aurícula izquierda fue alta (RLAD >1,8 UV, SUM R-TOP > 3,1 UV y LA Roof > 1,2 UV) fue superior a lo normal, según Raza, edad, sexo y valoración de insuficiencia e interpretación clínica de acuerdo a los grados de ICC.

Número	Raza	edad (años)	sexo	(RLAD)	Sum R-Top	LA roof	Grados de ICC
				lectura	lectura	lectura	
1	Rottweiler	3	Macho	1,83	3,14	1,21	CLASE I
2	Siberian Husky	9	Macho	1,85	3,14	1,19	CLASE I
3	Akita	7	Macho	2,15	3,40	1,45	CLASE II
4	Alaska Malamute	14	Macho	2,52	3,50	1,59	CLASE II
5	Alaska Malamute	6	Macho	2,60	3,58	1,62	CLASE II
6	Basset Hound	9	Macho	2,68	3,95	2,04	CLASE II
7	Boston terrier	11,5	Macho	2,34	3,48	1,56	CLASE II
8	Boxer	9	Macho	2,53	3,50	1,6	CLASE II
9	Boxer	9,7	Macho	2,80	3,52	1,61	CLASE II
10	Boyero de Verna	12,3	Macho	2,69	3,87	1,97	CLASE II
11	Bull terrier	5,7	Macho	2,63	3,59	1,63	CLASE II
12	Bulldog	11	Hembra	2,80	4,23	2,36	CLASE II
13	Bulldog Frances	4	Macho	2,10	3,38	1,41	CLASE II
14	Bully	9	Macho	2,84	4,26	2,41	CLASE II
15	Bully	13,1	Macho	2,89	4,30	2,5	CLASE II
16	Chow Chow	8	Macho	2,61	3,67	1,74	CLASE II
17	Criollo	7	Macho	1,79	3,27	1,32	CLASE II
18	Criollo	10	Macho	1,86	3,27	1,38	CLASE II
19	Criollo	45	Macho	1,89	3,33	1,38	CLASE II
20	Criollo	3	Macho	1,91	3,34	1,39	CLASE II
21	Criollo	11	Macho	1,96	3,35	1,39	CLASE III
22	Criollo	9	Macho	1,97	3,36	1,4	CLASE III
23	Criollo	11	Macho	2,63	3,64	1,73	CLASE III
24	Criollo	3	Macho	2,63	3,69	1,79	CLASE III
25	Criollo	8	Hembra	2,64	3,61	1,67	CLASE III

<b>26</b>	Criollo	<b>14</b>	Macho	2,64	3,83	1,96	CLASE III
<b>27</b>	Criollo	<b>14</b>	Macho	2,65	3,64	1,69	CLASE III
<b>28</b>	Criollo	<b>15,6</b>	Macho	2,66	4,08	2,19	CLASE III
<b>29</b>	Criollo	<b>12,2</b>	Hembra	2,67	4,06	2,18	CLASE III
<b>30</b>	Criollo	<b>10</b>	Macho	2,67	3,74	1,86	CLASE III
<b>31</b>	Criollo	<b>11</b>	Macho	2,67	4,02	2,17	CLASE III
<b>32</b>	Criollo	<b>11</b>	Macho	2,68	3,83	1,94	CLASE III
<b>33</b>	Criollo	<b>8,2</b>	Macho	2,68	3,83	1,97	CLASE III
<b>34</b>	Criollo	<b>8</b>	Macho	2,68	4,06	2,19	CLASE III
<b>35</b>	Criollo	<b>11</b>	Macho	2,68	4,14	2,23	CLASE III
<b>36</b>	Criollo	<b>9</b>	Macho	2,69	3,76	1,89	CLASE III
<b>37</b>	Criollo	<b>6,3</b>	Macho	2,69	3,83	1,96	CLASE IV
<b>38</b>	Criollo	<b>9</b>	Macho	2,71	3,92	1,98	CLASE IV
<b>39</b>	Criollo	<b>10</b>	Macho	2,76	4,22	2,3	CLASE IV
<b>40</b>	Criollo	<b>14</b>	Macho	2,85	4,26	2,39	CLASE IV
<b>41</b>	Doberman	<b>8</b>	Macho	1,92	3,30	1,38	CLASE IV
<b>42</b>	Golden Retriever	<b>3,5</b>	Hembra	1,86	3,19	1,24	CLASE IV
<b>43</b>	Golden Retriever	<b>15</b>	Macho	2,63	3,59	1,63	CLASE IV
<b>44</b>	Golden Retriever	<b>7</b>	Macho	2,65	3,63	1,68	CLASE IV
<b>45</b>	Gran danes	<b>14</b>	Macho	2,60	3,57	1,62	CLASE IV
<b>46</b>	Gran Danes	<b>15</b>	Macho	2,61	3,58	1,63	CLASE IV
<b>47</b>	Labrador	<b>9</b>	Macho	1,78	3,23	1,28	CLASE IV
<b>48</b>	Labrador	<b>4,2</b>	Macho	1,85	3,15	1,21	CLASE IV
<b>49</b>	Ovejero Ingles	<b>8</b>	Macho	2,59	3,66	1,74	CLASE IV
<b>50</b>	Ovejero ingles	<b>13</b>	Macho	2,67	3,77	1,93	CLASE IV
<b>51</b>	Pastor Aleman	<b>2</b>	Macho	1,87	3,22	1,26	CLASE IV
<b>52</b>	Pastor Aleman	<b>6,5</b>	Macho	2,16	3,44	1,45	CLASE IV
<b>53</b>	Pastor Aleman	<b>7,9</b>	Hembra	2,20	3,45	1,46	CLASE IV
<b>54</b>	Pastor Aleman	<b>9</b>	Macho	2,30	3,46	1,54	CLASE IV

<b>55</b>	Pitbull	<b>9</b>	Macho	2,70	3,92	1,98	CLASE IV
<b>56</b>	Pug	<b>13</b>	Hembra	1,98	3,36	1,4	CLASE IV
<b>57</b>	Rottweiler	<b>14</b>	Macho	2,68	4,05	2,17	CLASE IV
<b>58</b>	Rottweiler	<b>8</b>	Hembra	2,72	4,20	2,24	CLASE IV
<b>59</b>	Rottweiler	<b>11,4</b>	Macho	2,86	4,30	2,44	CLASE IV
<b>60</b>	Rottweiler	<b>9</b>	Macho	2,64	3,71	1,83	CLASE IV
<b>61</b>	San Bernardo	<b>9</b>	Macho	2,70	4,01	2,09	CLASE IV
<b>62</b>	Schnauzer miniatura	<b>5</b>	Macho	1,75	3,15	1,23	CLASE IV
<b>63</b>	Schnauzer Miniatura	<b>7</b>	Macho	1,86	3,14	1,2	CLASE IV
<b>64</b>	Schnauzer miniatura	<b>8</b>	Macho	1,98	3,37	1,4	CLASE IV
<b>65</b>	Schnauzer miniatura	<b>12</b>	Macho	2,12	3,38	1,45	CLASE IV
<b>66</b>	Setter irlandés	<b>12,4</b>	Macho	2,40	3,48	1,57	CLASE IV
<b>67</b>	Siberian Husky	<b>17</b>	Macho	2,68	3,94	2	CLASE IV
<b>68</b>	Siberian Husky	<b>8</b>	Hembra	2,78	4,23	2,31	CLASE IV

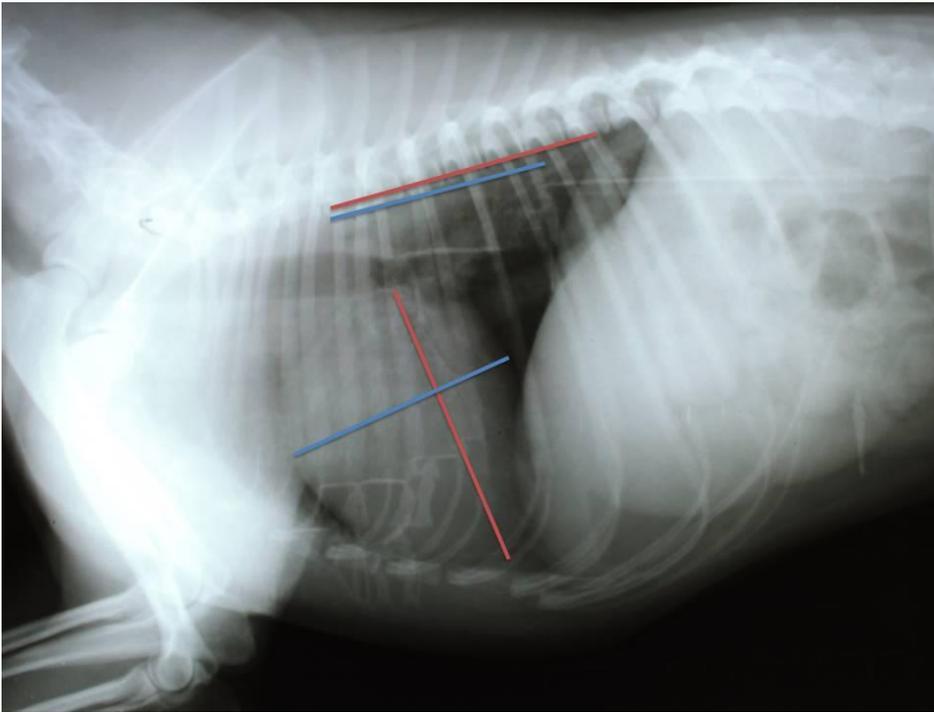
**ANEXO 2. Fotografías de los caninos analizados**

Fig. 13. Paciente canino de 5 años criollo, en donde se observa la angularidad de la tráquea, se ha realizado la medición del índice de Buchanan correspondiente a 11,2 UV.

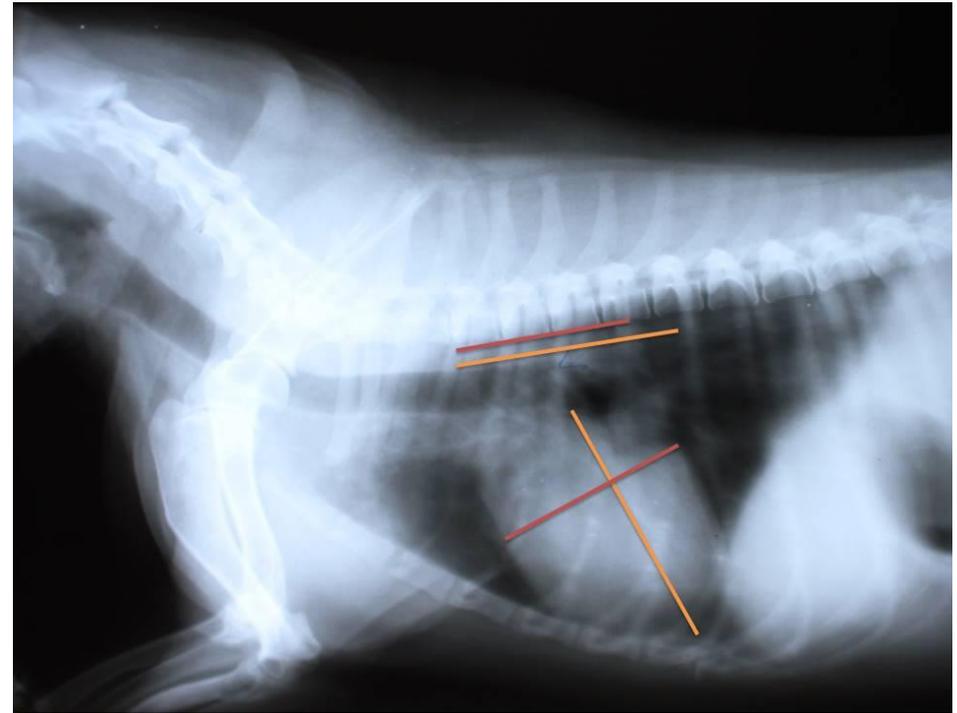


Fig. 14. Paciente canino de 4 años, en donde se ha realizado la medición del índice de Buchanan correspondiente a 7,6 UV.

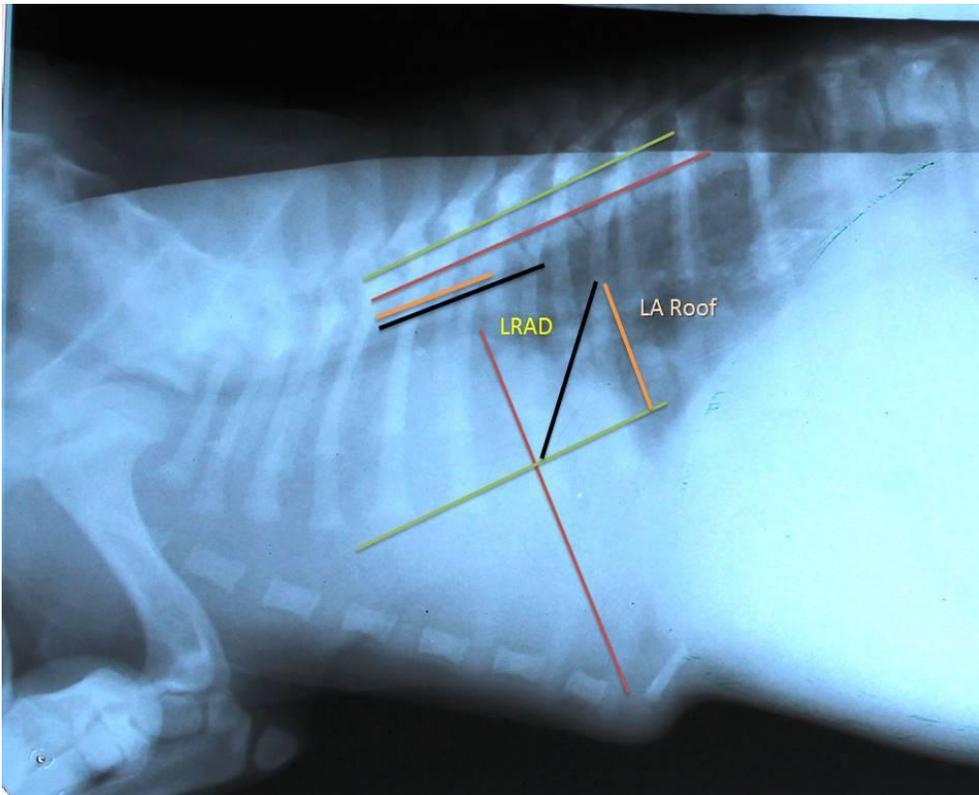


Fig. 15. Paciente canino de 8 años, se observa una pérdida de angularidad en la tráquea, el índice de Buchanan dio 12,2 UV, el LRAD fue de 2,8 UV y el LA Roof 2,20 UV.

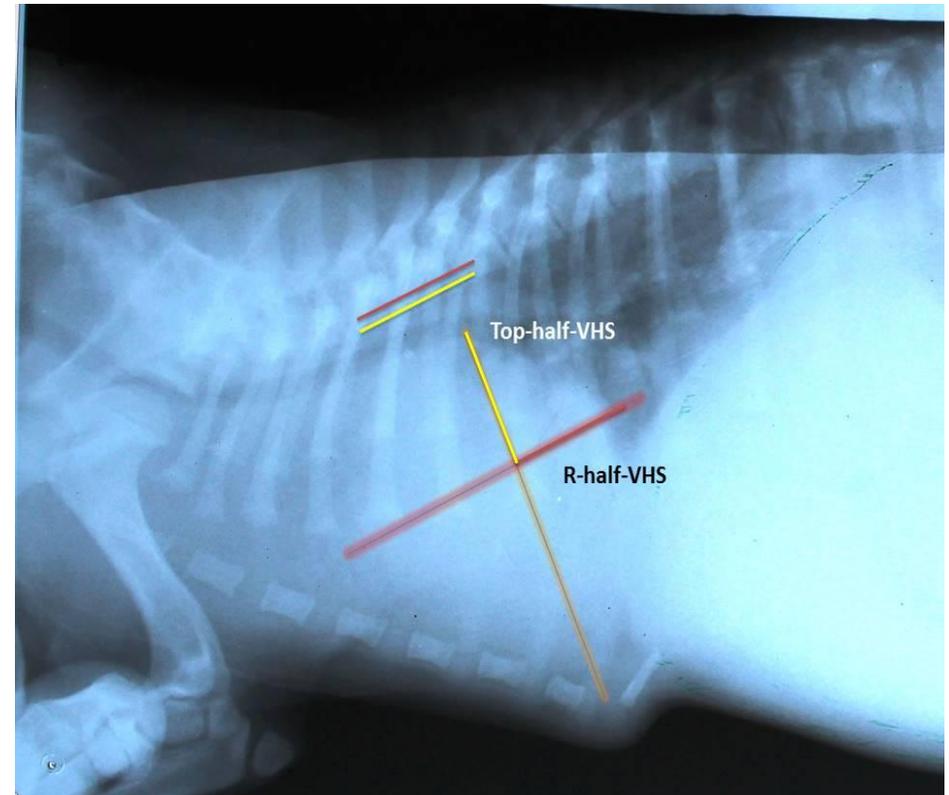


Fig. 16. Paciente canino de 9 años, se le ha realizado la medida de la Top-Half-VHS (2,2 UV) y la R-half-VHS (2UV), dando como resultado la SUM-R-TOP 4,2 UV.

**ANEXO 3. Ficha Clínica****I. DATOS DEL PACIENTE**

Fecha: \_\_\_\_\_

Nombre del Paciente: \_\_\_\_\_

Especie: \_\_\_\_\_ Raza: \_\_\_\_\_

Peso: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_

**II. DATOS DEL PROPIETARIO**

Nombre del propietario: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_

**Constantes fisiológicas**

- Temperatura: \_\_\_\_\_ Condición corporal: \_\_\_\_\_
- F.C: \_\_\_\_\_
- Pulso: \_\_\_\_\_
- Hidratación \_\_\_\_\_
- F. Resp: \_\_\_\_\_

**III. ANAMNESIS** \_\_\_\_\_

- Diuresis: \_\_\_\_\_
- Apetito: \_\_\_\_\_
- Defeca: \_\_\_\_\_
- Presenta respiración normal: Si No
- Hay desmayos: Si No
- Se agita: Si No
- Presenta tos: Si No

**IV. EXÁMENES COMPLEMENTARIOS**

- Radiografía Medidas encontradas en Placa LL derecha de VHS (cardiomegalia) y aumento del atrio izquierdo

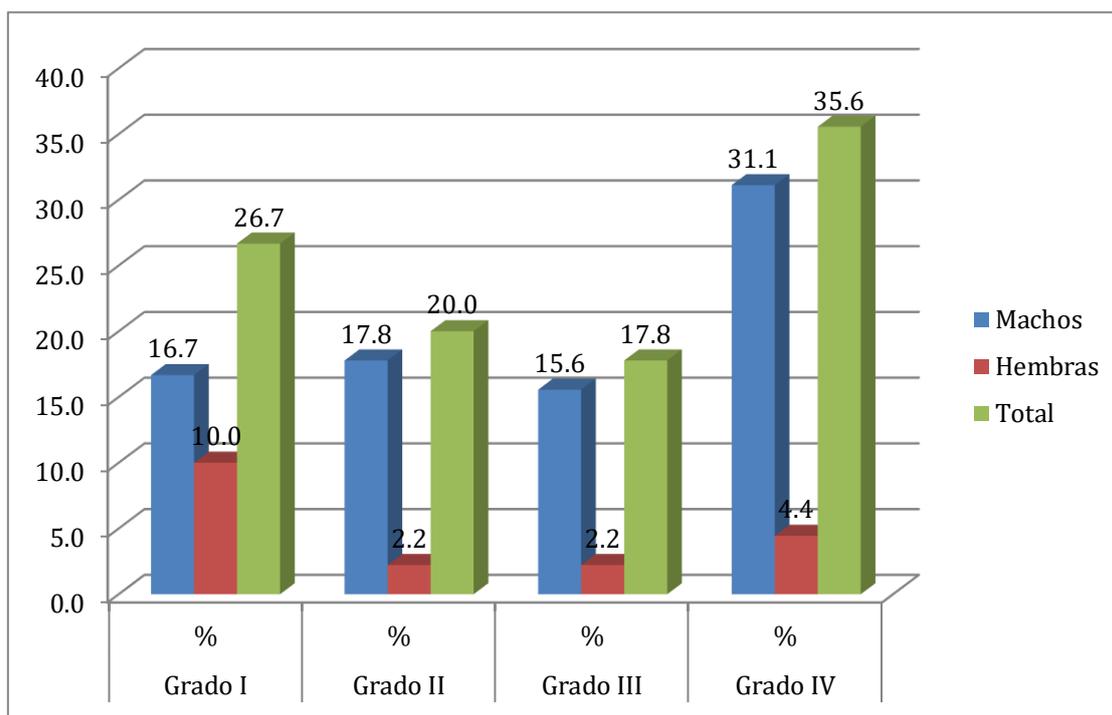
Método	Valor encontrado	Valor normal
RLAD		< 1,8 UV
Sum R-Top		< 3,1 UV
LA roof measurement		< 1,2 UV
VHS		10.5 UV

## ANEXO 4.

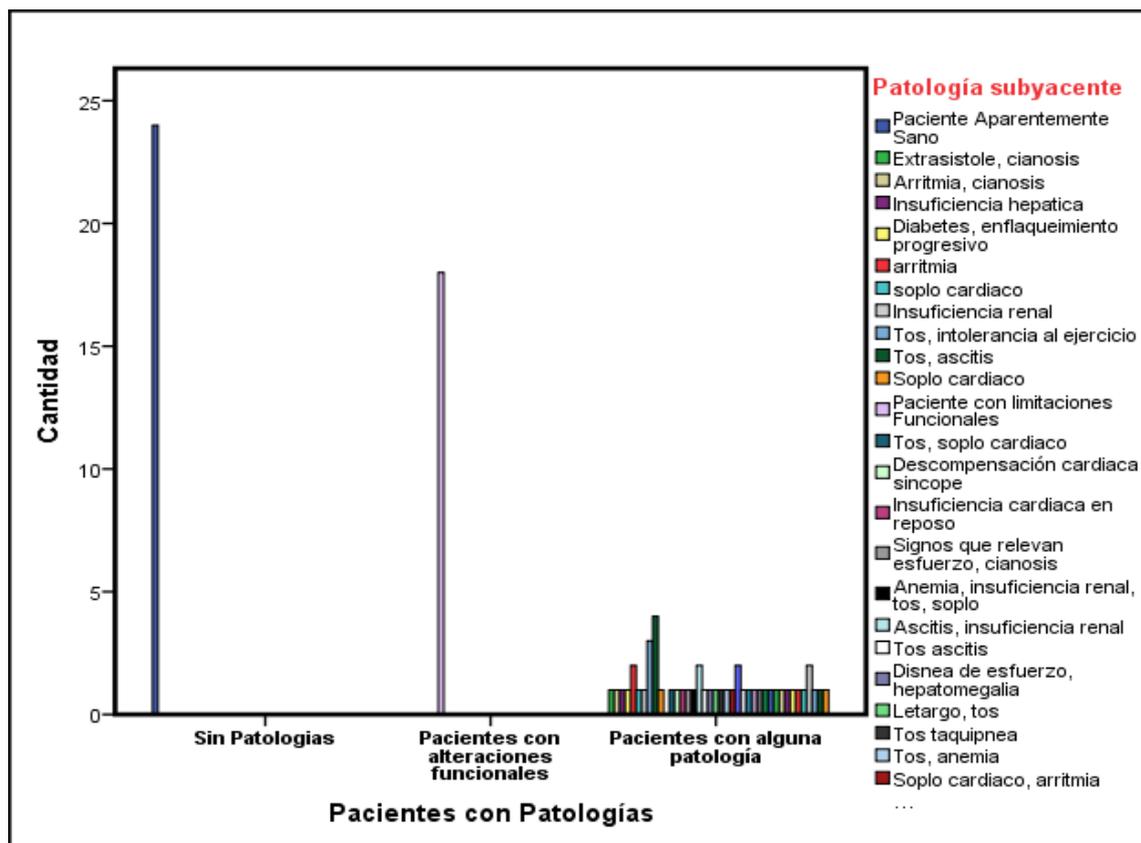
### A4.1. Análisis estadístico

De un total de 90 caninos evaluados en el presente trabajo de investigación el 26,67% (24 caninos) presentaron de Insuficiencia clase I (Sin patologías clínicas), el 20% (18 caninos) fueron pacientes con insuficiencia clase II (Con alguna alteración funcional) (Figuras 17 y 18), el 17,8% (16 caninos) tuvieron insuficiencia grado III y el 35,6% (32 caninos) presentaron insuficiencia grado IV. (Tabla 14 y Tabla 15).

Se presentaron 39 patologías diversas en 48 pacientes, registrando 4(4,4%) de los caninos que presentaron tos y ascitis, 3 (3,3%) caninos que presentaron tos e intolerancia al ejercicio, 2 caninos (2,2%) con ascitis e insuficiencia renal, 2 caninos (2,2%) con anemia, 2 caninos (2,2%) con anemia e insuficiencia renal, las 29 patologías restantes se presentaron en forma individual en cada canino (Figura 18<sup>2</sup>).



**Fig. 17.** Porcentaje de los grados de insuficiencia cardiaca en caninos geriátricos machos y hembras.



**Fig. 18.** Número de caninos que presentan patologías, indicando la patología subyacente

## A4.2. Mediciones de Cardiomegalia

### A4.2.1. Frecuencias de VHS en Caninos entre razas

A la frecuencia observada mediante la prueba de VHS en caninos geriátricos, Tabla 18, el 58,5% de 41 caninos mestizos tuvieron valores elevados (6 con pacientes con alteraciones funcionales y 18 con patologías) y el 41,5% registraron valores normales. En los caninos de diferente raza, de 49 caninos el 91,8% registraron valores altos (3 pacientes sin patologías, 12 con alteraciones funcionales y 30 con patologías) y el 8,2% tuvieron valores normales. Al determinar si las frecuencias altas son diferentes entre ambas razas concluimos al 95% que ambas frecuencias son diferentes ( $p < 0,05$ ). Siendo mayor los de la de diferente raza.

**Tabla 18. Frecuencias de VHS en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos diagnosticados mediante placas radiográficas según la raza**

Razas		Frecuencia	%±IC	Mean±DS	Mínimo	Máximo
Criolla	Normal	17	41,5±15	9,53±0,56	8,50	10,40
	Alto	24	58,5±15	12,23±0,68	10,90	12,86
	Total	41	100,0			
Especializada	Normal	4	8,2±7,6	9,45±0,75	8,80	10,40
	Alto	45	91,8±7,6	11,89±0,79	10,50	12,98
	Total	49	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.2.2. Frecuencias de VHS en Caninos entre sexos

A la frecuencia observada mediante la prueba de VHS en caninos geriátricos, tabla 19, el 83,6% de 73 caninos hembras tuvieron valores elevados 16 (26,2%) con pacientes con alteraciones funcionales, 3 (4,9%) sin patologías y 42 (68,9%) con patologías y el 16,4% (12 caninos) registraron valores normales. En las hembras, de 17 caninos el 47,1% (8 caninos) registraron valores altos (3(4,9%) pacientes sin patologías, 16 (26,2%) con alteraciones funcionales y 42 (68,9%) con patologías y el 52,9% (9 caninos) tuvieron valores normales. Al determinar si las frecuencias altas son diferentes entre ambas razas concluimos al 95% que ambas frecuencias son diferentes ( $p < 0,05$ ). Siendo mayor los de los machos.

**Tabla 19. Frecuencias de VHS en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según el sexo**

Sexo		Frecuencia	%±IC	Mean±DS	Mínimo	Máximo
Machos	normal	12	16,4±8,5	9,59±0,56	8,50	10,40
	alto	61	83,6±8,5	11,99±0,76	10,50	12,98
	Total	73	100,0			
Hembras	normal	9	52,9±21,6	9,42±0,61	8,60	10,40
	alto	8	47,1±21,6	12,12±0,82	10,70	12,85
	Total	17	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.3. Frecuencias de VHS en Caninos según el estado de peso

Todas las proporciones altas al VHS en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos no fueron las mismas ( $P < 0,01$ - Chi cuadrado), donde la tabla 12 demuestra que los mayores valores registrados y que están sobre los valores esperados (13,8) fueron los caninos que se encuentran con exceso de peso 87,2% (34 caninos) donde 11 caninos tenían alteraciones funcionales, 23 caninos registraron patologías y un canino no registró patología, el resto de condiciones corporales se encuentra igual o menores que los valores esperados.

**Tabla 20. Frecuencias de VHS en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según su estado de peso.**

Condición del cuerpo		Frecuencia	%	Mean±DS	Mínimo	Máximo
<b>Caquexia</b>	Alto	2	100,0	12,27±0,22	12,12	12,43
<b>Delgadez</b>	Normal	2	14,3	9,4±0,42	9,10	9,70
	Alto	12	85,7	12,34±0,48	11,51	12,94
	Total	14	100,0			
<b>Exceso de peso</b>	Normal	5	12,8	10,10±0,35	9,50	10,40
	Alto	34	87,2	12,06±0,69	10,70	12,98
	Total	39	100,0			
<b>Obeso</b>	Alto	6	100,0	12,40±0,74	10,90	12,85
<b>Peso ideal</b>	Normal	14	48,3	9,33±0,54	8,50	10,40
	Alto	15	51,7	11,41±0,85	10,50	12,67
	Total	29	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; DS: Desvío estándar

### A4.3.1. Aumento de la Aurícula izquierda

#### A4.3.1.1. Mediciones y comparaciones entre razas

##### De la Radiographic left atrial dimension (RLAD) y razas

De los 18 pacientes de raza criolla que tenían niveles normales, el 17 (94%) estaban sin patologías y solamente uno (6%) tenía alteraciones funcionales arterial izquierda. De los 23 pacientes que tenían niveles altos, 5 (22%) tenían alteraciones funcionales y 18 (78%) eran pacientes con alguna patología. Como Tos, taquipnea, insuficiencia renal, arritmia, soplo cardíaco, cianosis, signos que revelan esfuerzo, etc. Es decir, todo lo relacionado con el corazón (Anexos 1 y 2).

De los 42 caninos de diferente raza 71% eran pacientes con alguna patología (además de las mencionadas en las criollas, también presentaban descompensación cardíaca, síncope, hepatomegalia, diabetes, osteosarcoma, uremia), en 24% con alteraciones funcionales y el 5% eran sin patologías (Anexos 1 y 2).

A la dimensión auricular izquierda mediante la radiografía en caninos geriátricos entre razas, tabla 21, la frecuencia más elevada fue para los caninos de diferente raza que fueron calificados con dimensiones altas, siendo esta frecuencia significativa ( $P < 0.05$ ) al ser comparada con la frecuencia de la raza criolla de dimensiones altas.

**Tabla 21. Frecuencias de la RLAD en Caninos (Canis lupus familiaris) geriátricos según la raza**

Tipo		Frecuencia	%±IC	Mean ± DS	Mínimo	Máximo
<b>Mestizo</b>	Normal	18	43,9±15	1,51±0,10	1,40	1,79
	Alto	23	56,1±15	2,50±0,34	1,86	2,85
	Total	41	100,0			
<b>De diferente raza</b>	Normal	07	14,3±9,8	1,58±0,15	1,40	1,78
	Alto	42	85,7±9,8	2,43±0,35	1,83	2,89
	Total	49	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.3.1.2. Frecuencias de la Sum R top en Caninos según raza

A la frecuencia observada mediante la prueba de Sum R top en caninos geriátricos, tabla 16, el 78% de 41 caninos de la criolla tuvieron valores elevados, de los cuales 12 de ellos no presentaron patologías, 4 con patologías funcionales y 16 con patologías; y, el 22% registraron valores normales, siendo 2 de ellos con patologías y 2 con alteraciones funcionales.

En los caninos de raza, de 49 caninos el 73,5% registraron valores altos, donde 3 caninos no presentaron patologías, 5 con alteraciones funcionales y 28 con patologías, y, el 26,5% tuvieron valores normales, siendo 7 con patologías funcionales y 2 presentaron patologías de los 13 caninos. Al determinar si las frecuencias altas son diferentes entre ambas razas concluimos al 95% que ambas frecuencias son similares ( $p>0,05$ ).

**Tabla 22. Frecuencias de la Sum R top en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según la raza**

Razas		Frecuencia	%±IC	Mean ±DS	Mínimo	Máximo
<b>Criolla</b>	Normal	9	22±13	2,71±0,61	2,50	3,00
	Alto	32	78±13	3,64±0,36	3,15	4,30
	Total	41	100,0			
<b>Especializada</b>	Normal	13	26,5±10	2,78±0,14	2,53	3,10
	Alto	36	73,5±10	3,68±0,33	3,14	4,26
	Total	49	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.3.1.3. Frecuencias de LA roof en Caninos según raza

A la frecuencia observada mediante la prueba de La roof en caninos geriátricos, tabla 3, el 58,5% de 41 caninos de la criolla tuvieron valores elevados (6 con pacientes con alteraciones funcionales y 18 con patologías) y el 41,5% registraron valores normales. En las los de diferente raza, de 49 caninos el 91,8% registraron valores altos (3 pacientes sin patologías, 12 con alteraciones funcionales y 30 con patologías) y el 8,2% tuvieron valores normales. Al determinar si las frecuencias altas son diferentes entre ambas razas concluimos

al 95% que ambas frecuencias son diferentes ( $p < 0,05$ ). Siendo mayor en los de diferente raza.

**Tabla 23. Frecuencias de LA roof en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos diagnosticados mediante placas radiográficas según la raza**

Razas		Frecuenci a	%±IC	Mean±DS	Mínimo	Máxim o
Criolla	Normal	17	41,5±15	1,05±0,12	0,87	1,19
	Alto	24	58,5±15	1,85±0,33	1,32	2,39
	Total	41	100,0			
Caninos de raza	Normal	4	8,2±7,6	1,03±0,16	0,86	1,19
	Alto	45	91,8±7,6	1,68±0,38	1,20	2,50
	Total	49	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.4. Mediciones según sexo

##### A4.4.1. Radiographic left atrial dimension (RLAD) y el sexo

De los 16 pacientes machos que tenían niveles normales, 13 (81,3%) estaban sin patologías 3 (18,8%) tenían alteraciones funcionales arterial izquierda. De los 57 pacientes que tenían niveles altos, 2 (3,5%) no tenían patologías, 13 (22,8%) tenían alteraciones funcionales y 42 (73,7%) eran pacientes con alguna patología.

De los 9 pacientes de hembras que tenían niveles normales el 100% eran pacientes sin patologías. De los 8 caninos hembras el 75% eran pacientes con alguna patología, el 25% eran sin patologías.

A la dimensión auricular izquierda mediante la radiografía en caninos geriátricos entre sexos, tabla 5, la frecuencia más elevada fue para los machos que fueron calificadas con dimensiones altas, siendo esta frecuencia significativa ( $P < 0.05$ ) al ser compara con la frecuencia de las hembras con de dimensiones altas.

**Tabla 24. Frecuencias de la RLAD en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según el sexo**

Sexo		Frecuencia	%±IC	Mean ± DS	Mínimo	Máximo
Machos	normal	16	21,9±9	1,55±0,12	1,40	1,79
	alto	57	78,1±9	2,46±0,34	1,83	2,89
	Total	73	100,0			
Hembras	normal	9	52,9±23,7	1,49±0,06	1,40	1,56
	alto	8	47,1±23,7	2,46±0,38	1,86	2,80
	Total	17	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.4.2. Frecuencias de la Sum R top en Caninos según sexo

A la frecuencia observada mediante la prueba de Sum R top en caninos geriátricos, tabla 19, el 75,3% de 73 caninos machos, tuvieron valores elevados, de los cuales 38 (69,1%) de ellos no presentaron patologías, 8 (14,5%) con patologías funcionales y 9 (16,4%) con patologías. El 24,7% (18 caninos) registraron valores normales, siendo 4 (22,2%) de ellos con patologías, 8(44,4%) con alteraciones funcionales. 6 (33,3%) sin patologías.

En las hembras, de 17 caninos el 76,5% (13 caninos) registraron valores altos, donde 6 (46,2%) caninos no presentaron patologías, 1 (7,7%) con alteraciones funcionales y 6 (46,2%) con patologías, y, el 23,5% (4 caninos) tuvieron valores normales, siendo 1 (25%) con patologías funcionales y 3 sin patologías. Al determinar si las frecuencias altas son diferentes entre ambos sexos concluimos al 95% que ambas frecuencias son similares ( $p>0,05$ ).

**Tabla 25. Frecuencias de Sum RTop en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según el sexo**

Sexo		Frecuencia	%±IC	Mean ± DS	Mínimo	Máximo
Machos	normal	18	24,7±9	2,76±0,16	2,52	3,10
	alto	55	75,3±9	3,67±0,34	3,14	4,30
	Total	73	100,0			
Hembras	normal	4	23,5±20	2,70±0,16	2,50	2,86
	alto	13	76,5±20	3,64±0,38	3,14	4,30
	Total	17	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.4.3. Frecuencias de LA roof en Caninos según sexo

A la frecuencia observada mediante la prueba de La roof en caninos geriátricos, tabla 7, el 82.2% (60 caninos) de 73 caninos machos criolla tuvieron valores elevados (16 (26,7%) con pacientes con alteraciones funcionales, 42 (70%) con patologías y 2 (3,3) sin patologías) y el 17,8% (13 caninos) registraron valores normales. En las hembras, de 17 caninos el 52,9% registraron valores altos (1 paciente sin patologías, 2 con alteraciones funcionales y 6 con patologías) y el 47,1% (8 caninos) tuvieron valores normales. Al determinar si las frecuencias altas son diferentes entre ambos sexos concluimos al 95% que ambas frecuencias son diferentes ( $p < 0,05$ ). Siendo mayor la frecuencia de los machos.

**Tabla 26. Frecuencias de LA roof en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según el sexo**

Sexo		Frecuencia	%±IC	Mean±DS	Mínimo	Máximo
Machos	normal	13	17,8±8,7	1,07±0,13	0,87	1,19
	alto	60	82,2±8,7	1,73±0,36	1,20	2,50
	Total	73	100,0			
Hembras	normal	8	47,1±21,6	1,01±0,13	0,86	1,19
	alto	9	52,9±21,6	1,78±0,48	1,20	2,36
	Total	17	100,0			

Dónde: %: Porcentaje; IC: Intervalo de confianza al 95%; DS: Desvío estándar

#### A4.5. Mediciones según estado de peso

##### A4.5.1. Radiographic left atrial dimension (RLAD)

Por lo menos una de las proporciones altas de la Radiografía auricular izquierda en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos son diferentes según el estado de peso, debido que a la prueba de chi cuadrado fue altamente significativa ( $P < 0,01$ ), donde la tabla 9 demuestra que los mayores valores registrados y que están sobre los valores esperados fueron los caninos que se encuentran con exceso de peso 82,10% (32 caninos) donde 9 caninos tenían alteraciones

funcionales y 23 caninos registraron patologías, el resto de condiciones corporales se encuentra igual o menores que los valores esperados.

**Tabla 27. Tabla de Frecuencias de la RLAD en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según su estado de peso.**

Condición del cuerpo		Frecuenci a	%	Mean±DS	Mínim o	Máxim o
<b>Caquexia</b>	alto	2	100,0	2,73±0,11	2,65	2,80
<b>Delgadez</b>	normal	2	14,3	1,52±0,03	1,50	1,54
	alto	12	85,7	2,59±0,19	2,16	2,86
	Total	14	100,0			
<b>Exceso de peso</b>	normal	7	17,9	1,60±0,12	1,50	1,79
	alto	32	82,1	2,47±0,32	1,86	2,89
	Total	39	100,0			
<b>Obeso</b>	alto	6	100,0	2,57±0,35	1,86	2,80
<b>Peso ideal</b>	normal	16	55,2	1,50±0,10	1,40	1,78
	alto	13	44,8	2,22±0,40	1,83	2,68
	Total	29	100,0	100,00		

Dónde: %: Porcentaje; DS: Desvío estándar

#### **A4.5.2. Frecuencias de la Sum R top en Caninos según el estado de peso**

Todas las proporciones altas del Sum R-Top en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos no fueron las mismas ( $P < 0,01$ - Chi cuadrado), donde la tabla 10 demuestra que los mayores valores registrados y que están sobre los valores esperados (12,8) fueron los caninos que se encuentran con exceso de peso 82,10% (32 caninos) donde 7 caninos tenían alteraciones funcionales, 22 caninos registraron patologías y un canino no registró patología, el resto de condiciones corporales se encuentra igual o menores que los valores esperados.

**Tabla 28. Tabla de Frecuencias de la Sum R-Top en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según su estado de peso.**

Condición del cuerpo		Frecuencia	%	Mean±DS	Mínimo	Máximo
<b>Caquexia</b>	alto	2	100	3,61±0,44	3,30	3,92
<b>Delgadez</b>	normal	2	14,3	2,57±0,05	2,53	2,60
	alto	12	85,7	3,67±0,38	3,14	4,14
	Total	14	100			
<b>Exceso de peso</b>	normal	9	17,9	2,74±0,20	2,50	3,10
	alto	30	82,1	3,63±0,34	3,14	4,30
	Total	39	100			
<b>Obeso</b>	normal	2	33,3	2,95±0,08	2,89	3,00
	alto	4	66,7	3,56±0,33	3,37	4,05
	Total	6	100			
<b>Peso ideal</b>	normal	9	31	2,76±0,09	2,64	2,88
	alto	20	69	3,74±0,34	3,15	4,30
	Total	29	100	100		

Dónde: %: Porcentaje; DS: Desvío estándar

#### **A4.5.3. Frecuencias de LA roof en Caninos según el estado de peso**

Todas las proporciones altas del LA roof en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos no fueron las mismas ( $P < 0,01$ - Chi cuadrado), donde la tabla 11 demuestra que los mayores valores registrados y que están sobre los valores esperados (13,8) fueron los caninos que se encuentran con exceso de peso 87,2% (34 caninos) donde 11 caninos tenían alteraciones funcionales, 23 caninos registraron patologías y un canino no registró patología, el resto de condiciones corporales se encuentra igual o menores que los valores esperados (tabla 29).

**Tabla 29. Frecuencias de LA roof en Caninos (*Canis lupus familiaris*) geriátricos según su estado de peso.**

Condición del cuerpo		Frecuencia	%	Mean±DS	Mínimo	Máximo
<b>Caquexia</b>	Alto	2	100,0	1,65±0,06	1,61	1,69
<b>Delgadez</b>	Normal	2	14,3	1,05±0,17	0,93	1,17
	Alto	12	85,7	1,88±	1,45	2,44
	Total	14	100,0			
<b>Exceso de peso</b>	Normal	5	12,8	1,14±0,09	0,98	1,19
	Alto	34	87,2	1,75±	1,23	2,50
	Total	39	100,0			
<b>Obeso</b>	Alto	6	100,0	2,03±0,36	1,38	2,36
<b>Peso ideal</b>	Normal	14	48,3	1,01±0,13	0,86	1,19
	Alto	15	51,7	1,49±0,32	1,20	2,17
	Total	29	100,0			

Donde: %: Porcentaje; DS: Desvío estándar