



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TEMA:**

**Evaluación de pacientes caninos de la clínica veterinaria Dr. Pet con  
enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 con dilatación del ventrículo  
izquierdo en fin de diástole**

**AUTORA:**

**Obando Zunino, María Paula**

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

**TUTORA**

**Dra. Chonillo Aguilar, Fabiola de Fátima, M. Sc.**

**Guayaquil, Ecuador**

**14 de febrero del 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CERTIFICACIÓN**

Certificamos que el presente **Trabajo de Integración Curricular**, fue realizado en su totalidad por **Obando Zunino, María Paula**, como requerimiento para la obtención del título de **Médica Veterinaria**.

**TUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Chonillo Aguilar, Fabiola de Fátima, M. Sc.**

**DIRECTOR DE LA CARRERA**

f. \_\_\_\_\_

**Dra. Álvarez Castro, Fátima Patricia, M. Sc.**

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2023**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD**

Yo, **Obando Zunino, María Paula**

**DECLARO QUE:**

**El Trabajo de Integración Curricular, Evaluación de pacientes caninos de la clínica veterinaria Dr. Pet con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 con dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole, previo a la obtención del título de Médica Veterinaria, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.**

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

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2023**

**LA AUTORA**

f. \_\_\_\_\_

**Obando Zunino, María Paula**



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**AUTORIZACIÓN**

**Yo, Obando Zunino, María Paula**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución el **Trabajo de Integración, Curricular Evaluación de pacientes caninos de la clínica veterinaria Dr. Pet con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 con dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

**Guayaquil, a los 14 días del mes de febrero del año 2023**

**LA AUTORA:**

f. \_\_\_\_\_

**Obando Zunino, María Paula**



# UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

## CERTIFICADO URKUND

La Dirección de la Carrera Veterinaria revisó el Trabajo de Integración Curricular, **Evaluación de pacientes caninos de la clínica veterinaria Dr. Pet con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 con dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole** presentado por el estudiante **Obando Zunino, María Paula**, de la carrera de **Medicina Veterinaria**, donde obtuvo del programa URKUND, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada por esta dirección.

### Document Information

Analyzed document	Tests 03-02.docx (D157801130)
Submitted	2023-02-04 01:47:00
Submitted by	
Submitter email	maria.obando03@cu.ucsg.edu.ec
Similarity	0%
Analysis address	melissa.carvajal01.ucsg@analysis.orkund.com

### Sources included in the report

W	URL: <a href="https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459/1/70462/garcia_VET.pdf?sequence=1&amp;isAllowed...">https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459/1/70462/garcia_VET.pdf?sequence=1&amp;isAllowed...</a> Fetched: 2023-02-04 01:48:00	 2
---	--	---

Fuente: URKUND-Usuario Carvajal Capa, 2023

Certifican,

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.**      **Dra. Melissa Carvajal Capa, M. Sc.**  
M. Sc.      Revisora - URKUND

Directora Carrera Medicina  
Veterinaria UCSG-FETD

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar, quiero dar gracias a Dios por todas las bendiciones que me ha dado, las personas que tengo a mi alrededor y las oportunidades que se me han presentado.

A mi papá y mi mamá, Eduardo y Mariuxi, los dos han sido un apoyo incondicional y me dieron la oportunidad de convertirme en quien soy hoy en día, brindándome siempre todo su amor e impartiendo valores que me acompañan tanto en mi vida personal como en mi vida profesional.

Estoy agradecida con mi familia, mis amigos y Panchito, por escucharme, aconsejarme y acompañarme durante todo este camino, quienes con amor y paciencia estuvieron a mi lado en los buenos y los malos momentos, siendo siempre incondicionales y haciendo esta una de las mejores etapas de mi vida.

Agradezco a mi tutora, la Dra. Fabiola Chonillo, quien con sus enseñanzas me demostró que la medicina veterinaria va más allá de la clínica, es un abanico amplio de posibilidades. Al resto de docentes de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quienes me han acompañado a lo largo de la carrera y me han ayudado a desarrollar mis conocimientos.

Quiero agradecer al Dr. Luis Alberto Baquerizo y al resto de mi familia de Villa Mascota, por darme la oportunidad de poner en práctica lo que aprendí todos estos años como estudiante, formando mi criterio profesional y enseñándome a través de la experiencia las distintas facetas de esta carrera.

Finalmente, quiero dar un agradecimiento al Dr. José Julián Zúñiga, quien ha sido una guía importante durante el proceso de elaboración de este trabajo de titulación, gracias por impartirme sus conocimientos dentro del área de la cardiología veterinaria. También quiero agradecer a Dr. Pet, por darme la apertura de realizar mi trabajo de investigación en sus instalaciones.

## DEDICATORIA

A mis papás, a quienes espero que a lo largo de mi vida los pueda llenar de orgullo, devolviéndoles todos estos años de amor y enseñanzas, dando mi mayor esfuerzo y siendo una persona justa y honesta.

A Lucky, quien me mostró lo que significa el amor incondicional, gracias a ti supe que quería dedicarme a esto el resto de mi vida; eres y serás siempre mi mejor amigo. A Kratos, quien me ha acompañado durante todos estos años de carrera, siendo el alma más dulce y buena que he conocido.

Por último, me dedico este trabajo a mi misma, para recordar que todo el esfuerzo y los sacrificios que se hacen dan sus frutos, además, que todo lo que me proponga lo puedo lograr, sin importar que tan duro a veces puede llegar a ser el camino.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

---

**Dra. Fabiola de Fátima Chonillo Aguilar, M. Sc.**

TUTORA

---

**Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.**

DIRECTORA DE LA CARRERA

---

**Dra. Melissa Carvajal Capa, M. Sc.**

COORDINADOR DE UTE



**UNIVERSIDAD CATÓLICA  
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

**FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

**CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**CALIFICACIÓN**

**10  
DIEZ**

---

**Dra. Fabiola de Fátima Chonillo Aguilar, M. Sc.**

**TUTORA**

## ÍNDICE GENERAL

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>2</b>
1.1	Objetivos	3
1.1.1	Objetivo general	3
1.1.2	Objetivos específicos	3
1.2	Hipótesis de investigación	4
<b>2</b>	<b>MARCO TEÓRICO</b>	<b>5</b>
2.1	Anatomía del corazón en perros	5
2.1.1	Aurículas	5
2.1.2	Ventrículos	6
2.1.3	Pared	7
2.1.4	Válvulas	8
2.2	Fisiología del corazón	10
2.2.1	Sistemas de circulación sanguínea	10
2.2.2	Sistema cardiaco de estímulo y conducción eléctrica	11
2.2.3	Ciclo cardiaco	14
2.2.4	Novedades en la fisiología cardiaca	15
2.3	Enfermedades del corazón	16
2.3.1	Enfermedades congénitas	16
2.3.2	Enfermedades adquiridas	20
2.4	Enfermedad de la válvula mitral	22
2.4.1	Etiología	22
2.4.2	Fisiopatología	23
2.4.3	Síntomas y signos clínicos	24
2.5	Métodos de diagnóstico	25
2.5.1	Auscultación	25
2.5.2	Electrocardiograma	25
2.5.3	Radiografía	26
2.5.4	Ecocardiograma	28
2.6	Clasificación de insuficiencia cardiaca por DMVM	31
2.6.1	Consenso del ACVIM	32
<b>3</b>	<b>MARCO METODOLÓGICO</b>	<b>35</b>
3.1	Ubicación de la investigación	35
3.1.1	Características climáticas	35

3.2	Materiales .....	36
3.3	Tipo de estudio .....	36
3.4	Población de estudio .....	36
3.4.1	Muestra .....	37
3.5	Análisis estadístico .....	37
3.6	Método de abordaje .....	37
3.6.1	Recopilación de los datos .....	37
3.6.2	Técnica para el ecocardiograma.....	37
3.7	Variables.....	38
3.7.1	Variables dependientes .....	38
3.7.2	Variables independientes .....	39
<b>4</b>	<b>RESULTADOS .....</b>	<b>41</b>
4.1	Descripción de la población de estudio.....	41
4.2	Estudio de la relación de las variables .....	46
4.2.1	Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y la edad del paciente .....	46
4.2.2	Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y el sexo del paciente.....	47
4.2.3	Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y el peso del paciente .....	47
4.2.4	Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y la raza del paciente .....	48
<b>5</b>	<b>DISCUSIÓN .....</b>	<b>49</b>
<b>6</b>	<b>CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>51</b>
	<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>53</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Consenso establecido para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad mitral.....	33
<b>Tabla 2.</b> Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y la edad .....	47
<b>Tabla 3.</b> Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y el sexo.....	47
<b>Tabla 4.</b> Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y el peso .....	48
<b>Tabla 5.</b> Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y la raza .....	48
<b>Tabla 6.</b> Hoja de campo .....	63
<b>Tabla 7.</b> Rangos por peso del diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diastole en caninos .....	67

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Medidas VHS, RLAD y VLAS realizadas en la radiografía latero lateral derecha de un canino diagnosticado con enfermedad mitral en estadio ACVIM B2 .....	28
<b>Figura 2.</b> Proyección paraesternal derecha en eje transversal con la medición de la relación A1/Ao .....	30
<b>Figura 3.</b> Evaluación del ventrículo izquierdo en Modo M por medio de la proyección paraesternal en eje corto .....	31
<b>Figura 4.</b> Ubicación geográfica de la clínica veterinaria Dr.Pet .....	35
<b>Figura 5.</b> Gráfico de distribución poblacional por raza.....	41
<b>Figura 6.</b> Gráfico de distribución poblacional por edad.....	42
<b>Figura 7.</b> Gráfico de distribución poblacional por sexo .....	43
<b>Figura 8.</b> Gráfico de distribución poblacional por peso .....	44
<b>Figura 9.</b> Clasificación ACVIM de la enfermedad mitral en los pacientes ....	45
<b>Figura 10.</b> Sobrecarga de volumen ventricular en pacientes ACVIM B1 .....	45
<b>Figura 11.</b> Presentación de otras condiciones clínicas en la población .....	46

## RESUMEN

La enfermedad mitral es una de las cardiopatías con mayor prevalencia en los caninos, es por eso que el ACVIM realizó un sistema de clasificación de acuerdo a los estadios de la enfermedad, con el objetivo de facilitar el abordaje del paciente; se menciona que el tratamiento debe ser implementado una vez que se observe remodelación cardíaca, que se da en el estadio B2. En el siguiente trabajo se evaluó la frecuencia de dilatación del ventrículo izquierdo en caninos con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 atendidos en la clínica veterinaria Dr. Pet, midiendo la relación atrio izquierdo-aorta (AI/Ao) y el diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diástole (DIVId) por ecocardiograma, evaluando también la influencia de las variables raza, sexo, edad y peso, en la presentación de esta condición. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo no experimental con un alcance descriptivo correlacional, en donde la población correspondía a los caninos atendidos entre los meses de octubre a diciembre del año 2022. Los resultados reflejaron un total de 82 perros diagnosticados con esta valvulopatía, de los cuales el 64.63 % se encontraba en estadio ACVIM B1, y que de ese total el 69.81 % presentaba sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo, sin embargo, en la prueba de Chi cuadrado se observó que ninguna de las variables antes mencionadas tiene un efecto directo en esta condición. En conclusión, los pacientes en estadios más tempranos de esta enfermedad podrían establecer un plan terapéutico para controlar el desarrollo degenerativo de la misma.

**Palabras Claves:** cardiología, veterinaria, canina, mitral, ecocardiograma, ACVIM

## ABSTRACT

Mitral valve disease is one of the most prevalent heart diseases in canines, which is the reason why the ACVIM establishes a classification system according to the stages of this disease, with the aim of facilitating the clinical approach with patients. This system mentions that treatment should be implemented once cardiac remodeling is observed, that happens in stage B2. In the following investigation, the frequency of left ventricular dilatation at the end of diastole was evaluated in dogs with mitral disease that were in stages ACVIM B1 that went to cardiology consult at Dr. Pet, through the measurement of A1/Ao ratio and LVDd in echocardiography, also evaluating the influence of the variables race, sex, age and weight in the presentation of this condition. This study had a non-experimental quantitative approach with a descriptive and correlational scope, where the population corresponded to the canines that attended the clinic between the months of October to December of the year 2022. The results reflected a total of 82 dogs diagnosed with this valve disease, of which 64.63 % were in the ACVIM B1 stage, and from this total, 69.81 % presented volume overload in the left ventricle, however, in the Chi square test it was observed that none of the aforementioned variables have a direct effect on this condition. In conclusion, patients in earlier stages of this disease could establish a therapeutic plan to control its degenerative development.

**Key Words:** cardiology, veterinary, canine, mitral, echocardiogram, ACVIM

## **1 INTRODUCCIÓN**

El corazón es un órgano que actúa de forma primaria dentro del sistema circulatorio. Su importancia radica en la distribución que realiza de elementos esenciales, tales como el oxígeno y los nutrientes; además de que participa en la eliminación de dióxido de carbono y otros residuos del organismo. Para poder permitir un estado de salud óptimo en la mascota, es necesario realizar chequeos de manera periódica, permitiendo un control de la estructura y el funcionamiento del corazón, con el fin de diagnosticar en etapas tempranas utilizando como base la medicina preventiva.

El avance de la ciencia y la tecnología ha permitido que en la actualidad estas patologías de origen cardiogénico sean identificadas, hasta cierta medida, de forma más rápida y precisa. Esto se debe al reconocimiento dentro de los hallazgos clínicos, los cuales son complementados con otras pruebas de diagnóstico, tales como la auscultación, la radiografía y el ecocardiograma, que permiten la elaboración de diagnósticos presuntivos deliberando finalmente a la asociación con una enfermedad específica.

Dentro de las enfermedades con mayor prevalencia en la cardiología veterinaria, se encuentran aquellas involucradas con la degeneración de las válvulas atrioventriculares, las cardiomiopatías dilatadas y las patologías congénitas; la mayoría de pacientes que asisten a consulta por sintomatología asociada a una cardiopatía, se debe a problemas con la válvula mitral, la cual a medida que avanza, evoluciona en un cuadro de insuficiencia cardiaca congestiva (ICC).

A partir de la incidencia y la importancia que representan estos cuadros clínicos en la salud de las mascotas, el Colegio Americano de Medicina Interna Veterinaria (ACVIM), realizó un sistema de clasificación de acuerdo a los estadios de la enfermedad estableciendo parámetros dentro de cada uno, con el objetivo de facilitar el control y el abordaje del paciente. Los estudios a través del ultrasonido permiten una evaluación más precisa en cuanto a

distintos aspectos de las estructuras cardiacas, por lo que vuelve ideal al momento de determinar la etapa clínica de un paciente.

En la actualidad, la medicina preventiva es el abordaje principal que debe de ser realizado y es por eso que constantemente se implanta la búsqueda de nuevas técnicas y hallazgos que permitan mejorar o reemplazar aquellos que ya están establecidos. La cuestión de que tan rápido puede ser empleado un protocolo terapéutico en la ICC, parte de la presentación de una sobrecarga de volumen en el corazón, sin embargo, la posibilidad de que esta se evidencie en estadios tempranos de la clasificación no debe de ser descartada.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 Objetivo general.**

Determinar la frecuencia de dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole en pacientes caninos con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 atendidos en la consulta cardiológica de la clínica veterinaria Dr. Pet.

### **1.1.2 Objetivos específicos.**

- Identificar pacientes con alteraciones de la válvula mitral evaluando la relación atrio-ventricular del lado izquierdo del corazón por medio del ecocardiograma.
- Confrontar los resultados obtenidos de la DIVId y la AI/Ao con los parámetros establecidos de acuerdo a la ACVIM y las medidas ventriculares según al peso del paciente.
- Determinar si los pacientes con relación atrio izquierdo-aorta menor a 1.6 pueden llegar a presentar una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo.
- Establecer si la edad, el peso, la raza y el sexo de los pacientes, tienen un efecto sobre la presentación de esta condición clínica.

## **1.2 Hipótesis de investigación**

Los pacientes en estadio ACVIM B1 pueden llegar a presentar una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo

## **2 MARCO TEÓRICO**

### **2.1 Anatomía del corazón en perros**

El corazón es el órgano central del sistema cardiovascular el cual por medio de la contractibilidad en acciones rítmicas permite la distribución sanguínea a través de los vasos. Se divide en cuatro compartimientos principales, que son, aurículas derecha e izquierda, y ventrículos derecho e izquierdo; estas cámaras se encuentran separadas por un tabique interno, no obstante, existen cuatro válvulas que permiten la circulación del flujo sanguíneo, estas son la mitral, tricúspide, pulmonar y aórtica (Dyce et al., 1998).

La ubicación se da dentro de la cavidad torácica, entre el esternón y el esófago, además de la aorta y la columna vertebral; a sus extremos laterales se encuentran los pulmones. El corazón se sitúa sobre el musculo diafragmático, el cual se encarga de separar el espacio torácico del abdominal. Este órgano está recubierto por una bolsa llamada pericardio, que, por medio de ligamentos permite la suspensión y unión del corazón al diafragma, columna vertebral y pleura pulmonar (Aragoncillo Ballesteros et al., 2009).

#### **2.1.1 Aurículas**

Las aurículas también conocidas como atrios, se encuentran ubicadas en la parte posterior hacia lateral del corazón. Su función se basa en reservar la sangre, para más adelante enviar el drenaje tanto pulmonar como sistémico a través de las válvulas de comunicación y así llegar a su respectivo ventrículo. Estas se encuentran separadas por el tabique interauricular; también poseen elongamientos que se sitúan de forma anterior y superior, denominados orejuelas (De los Nietos, 2007).

### **2.1.1.1 Aurícula derecha.**

El atrio derecho posee una prolongación en forma de triángulo cuya base es ancha y en la parte interna se llega a identificar lo que se conoce como la cresta terminal, la cual delimita y realiza la separación con el área venosa, a su vez, proporciona el inicio, de manera perpendicular, de varios músculos gruesos y potentes, denominados pectíneos, dirigiéndolos hacia la comunicación atrio-ventricular en su extremo parietal (Gutiérrez, 2014).

### **2.1.1.2 Aurícula izquierda.**

La aurícula izquierda se encuentra en la base cardíaca; se presenta hacia caudal el tronco pulmonar y la aorta, mientras que el ventrículo izquierdo se asienta hacia dorsal. Esta cavidad tiene una extensión que va desde lateral izquierdo hacia craneal del corazón. La aurícula conserva una estructura lisa, menos en el área donde se ubican los músculos pectinados. En el caso del canino, se observa un total de cuatro venas pulmonares que desembocan aquí (Getty, 2005).

## **2.1.2 Ventriculos**

Los compartimientos ventriculares del corazón componen la parte principal de este órgano. Se observa en primera instancia la separación que hay entre las cámaras auriculares y los ventrículos, que se da al nivel del surco coronario. Principalmente se encargan de receptor la sangre proveniente de las cámaras superiores (König & Liebich, 2011).

### **2.1.2.1 Ventrículo derecho.**

El ventrículo derecho tiene una extensión que va desde el anillo tricúspide hasta la punta del corazón, englobando el área anterior del corazón, al lado derecho y por debajo de la silueta cardíaca. Su estructura asemeja una forma triangular, viéndose desde un punto de vista longitudinal, en cambio, desde el eje corto este tiene un aspecto

similar a una media luna que envuelve lo que se conoce como el ventrículo izquierdo (Rodríguez Bolaños & Fernandez González, 2019).

### **2.1.2.2 Ventrículo izquierdo.**

El ventrículo izquierdo representa un papel importante en la capacidad de la función cardiaca, siendo la cámara con la mayor presión, que permite un mayor volumen de sangre. Esta estructura ocupa el lado izquierdo e inferior cardiaco, cambiando su forma ovoide en la diástole a una esférica en la sístole. Sus paredes tienen textura lisa y una trabécula no tan evidente; su tracto de entrada se da por la válvula mitral y su salida por la válvula aortica (San Mauro, 2013).

### **2.1.3 Pared**

#### **2.1.3.1 Endocardio.**

El endocardio es una de las paredes más delgadas del corazón. Esta capa envuelve la superficie interna de este órgano, llegando inclusive a recubrir la capa interna de los grandes vasos sanguíneos, tanto de los que transportan la sangre al interior del corazón como también de aquellos que salen del mismo y la distribuyen por todo el cuerpo. Este revestimiento está compuesto de células endoteliales y tejido conectivo laxo (Budras et al., 2007).

#### **2.1.3.2 Miocardio.**

El miocardio es uno de los tres tipos de músculos que se pueden encontrar en el cuerpo, además del esquelético y el liso. El miocardio consta de sarcómeros que facilitan la contracción del corazón, funcionando bajo control involuntario. A partir de la contractibilidad, el corazón es capaz de ejercer su acción, por eso el miocardio debe de poder contraerse con la fuerza suficiente para poder distribuir la sangre y así satisfacer las demandas del organismo (Ripa et al., 2022).

### **2.1.3.3 Epicardio.**

El epicardio es conocido como la pared externa del corazón, la cual, se deriva a partir del septum transversum en un grupo de células que conforman el órgano proepicárdico, las cuales se aglutinan en el músculo cardíaco formando una capa epitelial, denominada epicardio. Esta pared cardíaca constituye un papel importante en el origen del endotelio y músculo liso en vasos y fibroblastos del corazón, además de aportar en la regeneración miocárdica (Smits & Riley, 2014).

### **2.1.3.4 Pericardio.**

Se describe el pericardio como una capa de fibra que rodea el corazón y el origen de sus vasos. Se divide en dos partes, una membrana serosa y una capa fibrosa; la primera se encuentra sobre el corazón y la grasa del pericardio, reflejando la parte interna de la parte fibrosa, la cual está sujeta al esternón y las pleuras pulmonares. Sus funciones consisten en; la fijación y protección del corazón, evitar dilataciones fuertes, e impedir fricción en la contracción (Chorro Gascó et al., 2007).

## **2.1.4 Válvulas**

Las válvulas del corazón se van a encontrar divididas en dos grupos, las auriculoventriculares y las arteriales; el primer grupo consta de dos válvulas, la mitral y tricúspide, mientras que el segundo grupo está conformado por la aortica y pulmonar. La válvula tricúspide se localiza a la derecha del corazón hacia apical, y la mitral en el lado izquierdo; ambas válvulas se adhieren por un anillo fibroso, mientras que las semilunares no poseen uno (Herrero Úzquiza, 2017).

### **2.1.4.1 Válvula mitral.**

El complejo valvular mitral consta de varias estructuras anatómicas, las cuales incluyen; el anillo de la válvula mitral, los velos de la mitral, las cuerdas tendinosas, los músculos papilares, y el

músculo cardiaco del atrio y el ventrículo. Esta válvula separa la aurícula y el ventrículo izquierdo, regulando a su vez la corriente sanguínea, de manera que el flujo este ajustado al mecanismo de acción y el ciclo del corazón (Enríquez Palma, 2005).

#### **2.1.4.2 *Válvula tricúspide.***

La válvula tricúspide separa el atrio y el ventrículo derecho; su estructura se compone de tres velos, anterior, posterior y septal y de un anillo parcialmente fibroso, además incluye las cuerdas tendinosas y los músculos papilares. Esta válvula se encarga de controlar el ingreso y la salida del flujo sanguíneo del lado derecho del corazón; su nombre se debe a su aspecto elíptico en tres dimensiones (Bahamondes, 2022).

#### **2.1.4.3 *Válvula pulmonar.***

La válvula pulmonar es una estructura semilunar que tiene tres cúspides, de las cuales, dos se encuentran hacia delante y la tercera detrás. Se encarga de direccionar el flujo sanguíneo desde el ventrículo derecho hacia las arterias pulmonares durante la sístole, de la misma forma, su importancia se evidencia durante la diástole, de manera que esta realiza un cierre que previene la ingurgitación al ventrículo, el cual es impulsado por la presión ventricular (Saji & Sharma, 2022).

#### **2.1.4.4 *Válvula aortica.***

La válvula aortica es una de las cuatro válvulas cardiacas, que da la salida a la sangre oxigenada de este órgano. Se la conoce también como la semilunar aortica debido a que su figura asimila a una semiluna. Se encuentra ubicada entre el ventrículo izquierdo y la aorta, con el fin de no permitir un reflujo en la cámara anterior. Esta estructura anatómica consiste de tres membranas de colágeno; se localiza en el anillo muscular y el miocardio (Crawford et al., 2022).

## **2.2 Fisiología del corazón**

### **2.2.1 Sistemas de circulación sanguínea**

El corazón está conformado por dos bombas, las cuales se dividen en la del lado izquierdo y derecho, en donde el izquierdo está encargado de la circulación mayor de la sangre, mientras que el otro lado maneja la circulación menor. Las dos bombas están compuestas por un atrio y un ventrículo, en donde, el segundo potencia la acción de la bomba, debido a la magnitud de fuerza que proporciona al flujo, ya sea dentro de la circulación menor o mayor (Ramírez-Ramírez, 2009).

La circulación sanguínea conforma sistemas que, de acuerdo a su acoplamiento, van a definir la función del corazón. El lado derecho se encarga de impulsar la sangre hacia los pulmones (circulación menor), para así realizar el intercambio gaseoso; por otro lado, el lado izquierdo distribuye la sangre entre los vasos sanguíneos, para que alcance los distintos órganos en el cuerpo, proceso conocido como circulación mayor (Alexánder Rosas & Gamba Ayala, 2014).

#### **2.2.1.1 *Circulación menor.***

La circulación menor o pulmonar es aquel sistema de transporte de la sangre sin oxígeno que pasa del corazón a los pulmones, para que se lleve a cabo la oxigenación antes de que se realice la circulación sistemática. La sangre desoxigenada que pertenece a la mitad del cuerpo hacia abajo entra por la vena cava inferior, mientras que la otra mitad ingresa a través de la vena cava superior, sin embargo, ambos flujos son receptados en el atrio derecho (Boyette & Burns, 2022).

El recorrido consiste en el paso de la sangre desde el atrio hacia el ventrículo derecho por medio de la válvula tricúspide, para así más adelante ir a la arteria pulmonar y ser llevada los pulmones; una vez ahí la sangre se va separando en los capilares del pulmón en donde se libera el dióxido de carbono y se lo reemplaza por oxígeno, terminado

su recorrido con el retorno de esta sangre al atrio izquierdo y así dando comienzo a la circulación mayor (Boyette & Burns, 2022).

### **2.2.1.2 Circulación mayor.**

La circulación mayor o circulación sistemática, consiste en el recorrido de la sangre que ha pasado por el intercambio gaseoso y ha salido de los pulmones, para distribuirse a distintas áreas del cuerpo. La presión ejercida por el ventrículo izquierdo durante las contracciones es necesaria para que se lleve a cabo esta circulación (Reece, 2009).

La trayectoria de la sangre durante la circulación sistemática comienza con la salida de la misma del ventrículo izquierdo a través de la aorta, y regresando más adelante al atrio derecho por medio de la vena cava inferior y superior; las primeras ramas de la aorta son las que se encargan de suministrar la sangre al miocardio mediante las arterias coronarias (Reece, 2009).

### **2.2.2 Sistema cardiaco de estímulo y conducción eléctrica**

Cuando se habla acerca de la conducción rítmica cardíaca, se refiere a aquel sistema especializado de fibras del corazón, el cual va a permitir que el miocardio pueda autoestimular una excitación por medio de la creación de un impulso eléctrico, el cual da comienzo en el nodo sinoauricular (SV) y más adelante pasa por los atrios, para finalmente culminar en las cámaras ventriculares mediante las fibras denominadas Purkinje (Morales Aguilar & García de Jesús, 2020).

Todo este mecanismo de acción, se origina a raíz de las fases del potencial de acción llevado a cabo en el músculo cardíaco. Las señales eléctricas que son emitidas en el miocardio producen una acción mecánica, la cual se traduce a la contracción y relajación del corazón (Morales Aguilar & García de Jesús, 2020).

### **2.2.2.1 Estructuras del sistema de conducción.**

El nódulo sinusal también conocido como el nódulo sinoatrial, es una estructura la cual está compuesta por un grupo pequeño de células especializadas del miocardio, se describe su localización del lado derecho a la abertura de la vena cava superior; aquí se lleva a cabo el primer impulso eléctrico cardíaco (Triana Santamaria et al., 2021).

Por otro lado, está el nodo auriculoventricular, el cual se ubica en el área inferior y posterior del atrio derecho, localizándose en el ápex, en el septum interatrial. En cuanto a la función, este nódulo se encarga de atrasar el impulso eléctrico previo a su trayectoria a través del haz de His, además, es capaz de reemplazar la función de generar impulsos eléctricos en caso de que el nodo sinusal falle (Picazo Angelín & Sánchez Quintana, 2011).

El haz de His consiste de una banda de fibras especializadas del musculo cardíaco, cuya función radica en la conducción de la onda de contracción originada en los atrios y llevadas a las cámaras ventriculares. Esta estructura pasa por el triangulo fibroso y por la sección posterior e inferior del septum membranoso, para dirigirse hacia medial y anterior (Ramírez Hernández & Guapacha Garcia, 2008).

El haz de His o fascículo, más adelante se ramifica en dos partes que se adentran profundo en el endocardio y acompañan la porción de musculo del septum interventricular, para así generar las ramas subendocárdicas que se componen de fibras de Purkinje, que se encargan de transmitir los estímulos a el tabique, los ventrículos y los músculos papilares (García Escolano, 2015).

### **2.2.2.2 Fases del potencial de acción.**

Los canales de sodio, los de calcio tipo L y de tipo T, las corrientes de caída transitoria, los canales de entrada de marcapasos, los canales rectificadores cardiacos de potasio, el intercambiador  $\text{Na}^+ / \text{Ca}^{2+}$ , y la bomba de sodio y potasio, son los principales componentes que van a participar en el desarrollo del potencial de acción (Tosaki, 2020).

La entrada, el intercambio y la salida que se da del sodio y el potasio va a marcar un inicio en este sistema de conducción, de manera, que determina las concentraciones de iones y la función de la célula cardiaca. El potencial de acción se divide en cinco fases, las cuales son la despolarización, la repolarización inicial, la meseta, la repolarización rápida, y el reposo (Tosaki, 2020).

Al inicio los canales de sodio se abren por el impulso eléctrico que supera los 60 mV, la cantidad de iones de  $\text{Na}^+$  es mayor que la cantidad de Potasio que salen, generando una despolarización; es este impulso el que provoca el cierre casi inmediato de los canales de sodio. El canal de  $\text{K}^+$  durante la entrada del Sodio, realiza una salida más tardía, que ocurre al mismo tiempo que se cierran los canales de  $\text{Na}^+$ , lo que permite la recuperación del potencial (Barco Lima et al., 2018).

Lo que marca la diferencia de la fase uno y tres se da por medio del canal de calcio, el cual se abre al mismo tiempo que el canal de  $\text{K}^+$ , y realiza un balance de flujo que prolonga la salida celular del potasio, y no es hasta el cierre del canal de  $\text{Ca}^{2+}$  que inicia la fase tres. Finalmente, la fase cuatro representa un estadio de homeostasis intracelular, dado por la enzima intercambiadora de sodio y calcio, y por la bomba de  $\text{Na}^+$  y  $\text{K}^+$ . (Barco Lima et al., 2018)

### **2.2.3 Ciclo cardiaco**

El corazón realiza la contracción y relajación de manera cíclica, impulsando la sangre a través del sistema vascular. La contracción cardiaca es conocida también como sístole, mientras que la relajación es denominada diástole. Para llevarse a cabo el ciclo cardiaco es vital la generación de estímulos de origen eléctrico o mecánico, para lograr generar variaciones en la presión, el volumen y el flujo de la sangre, y que influya en la acción valvular (Martínez Estrada, 2019).

El ciclo cardiaco se representa en tres etapas, sístole auricular, sístole ventricular y diástole ventricular del corazón. La contracción del atrio se da a raíz de la despolarización en las aurículas, lo cual se puede ver representado en una onda P de un electrocardiograma. De igual forma, la contracción del ventrículo o sístole ventricular comienza por la despolarización de estas cámaras, en donde la sangre ubicada en el interior de los ventrículos es eyectada (Klein & Cunnigham, 2014).

Siempre después de una acción sistólica viene una diástole ventricular, en donde el miocardio se ve relajado y permite el llenado sanguíneo de las cámaras antes de empezar con la próxima contracción. Una diástole ventricular se refleja en la distancia que hay entre una onda T y la QRS en un electrocardiograma, lo cual indica la fase de reposo de las células del ventrículo (Klein & Cunnigham, 2014).

#### **2.2.3.1 *Sístole auricular y ventricular.***

La sístole es considerada como la fase activa del ciclo cardiaco, aquí se evidencia un mayor consumo de oxígeno que durante la diástole. Esta empieza con la contracción de los ventrículos, lo cual simultáneamente aumenta la presión hasta su distribución al atrio izquierdo, en donde se da el comienzo de lo que se conoce como la contracción isovolumétrica (Guadalajara Boo, 2007).

Una vez que la presión media o diastólica aortica realiza el cruce, se da el inicio de la etapa de expulsión, en la cual, el volumen dentro de los ventrículos se reduce hasta el final de la fase, luego del cierre de la aorta empieza lo que se conoce como la relajación isovolumétrica (Guadalajara Boo, 2007).

### **2.2.3.2 *Diástole ventricular.***

La extensión de la diástole ventricular se da desde el punto de cierre de las válvulas, que, en el caso del ventrículo izquierdo, sería a partir de la válvula aortica y de la válvula mitral; en cuanto al tiempo en que dura la diástole, normalmente se da en la segunda parte del tercio de un ciclo cardíaco en la fase de reposo (García, 2003).

Durante este periodo de relajación isovolumétrica, el volumen sanguíneo es constante hasta que las presiones ventriculares vuelvan a un valor diastólico bajo y que las aurículas hayan cumplido con su límite de llenado sanguíneo, para así permitir el pase atrioventricular en una acción de llenado rápido de estas cámaras (García, 2003).

### **2.2.4 *Novedades en la fisiología cardíaca***

El modelo cardíaco de cuatro cámaras ha sido descrito por varias décadas, no obstante, nuevos estudios describen este órgano como una banda de músculo continua, que da inicio en la base de la arteria pulmonar y se extiende hasta la aorta, dando vueltas en espiral formando una figura helicoidal. Su función se relaciona a la estructura anatómica, por lo que la conducción de estímulos y su traducción mecánica se transmite longitudinal a la banda (Trainini et al., 2021).

Se evidencia un paralelismo estrecho entre los segmentos, de manera que todas estas se componen de una serie de estructuras laminares que se imbrican circularmente. Su mecanismo de acción se da en fases, donde primero el corazón está en reposo, para luego

empezar con una contracción del segmento derecho, la cual es seguida por una izquierda, debido a su relación de continuidad, y finalmente se da del fragmento descendente y ascendente (Trainini et al., 2021).

### **2.3 Enfermedades del corazón**

Las cardiopatías en caninos representan una alta incidencia en esta población, manifestándose en distintas razas y edades, siendo un grave problema de salud en el caso de no poderse identificar a tiempo. Se debe de resaltar la importancia de mantener un conocimiento de la fisiología y anatomía cardiovascular, para así poder detectar algún cambio estructural y funcional, con el fin de llegar a un diagnóstico temprano y poder emplear un tratamiento y control específico al cuadro clínico (López Torres et al., 2020).

Algunas enfermedades cardiacas se dan debido a la influencia de factores, como el tamaño y la raza; esto se puede observar en la incidencia de cardiomiopatías dilatadas en razas grandes, o las degeneraciones valvulares en razas pequeñas. Los motivos de la aparición de las cardiopatías, se ven vinculados a la genética, alimentación, metabolismo, edad, entre otros más. Estas enfermedades pueden ser clasificadas de acuerdo a su origen, ya sea congénito o adquirido (Carrillo Mejía & García Londoño, 2021).

#### **2.3.1 Enfermedades congénitas**

Las cardiopatías de origen congénito, son descritas como un grupo de enfermedades las cuales se caracterizan por la evidencia de cambios anatómicos y funcionales de las estructuras del sistema cardiovascular, siendo producto de malformaciones del organismo que fueron dadas dentro de su etapa embrionaria (Clapés Delgado, 2018).

Mientras que las enfermedades del corazón son atribuidas dentro del grupo con mayor evidencia de defectos al momento de nacimiento, la incidencia de la misma varía de acuerdo a las distintas especies; en el caso de los caninos, los estudios muestran una

incidencia que va desde el 6.8 al 8 por cada 1 000 individuos (Clapés Delgado, 2018).

Las enfermedades congénitas en la mayoría de ocasiones llevan a la muerte perinatal de los cachorros, no obstante, en algunos casos, se evidencia que pueden ser asintomáticas y pasar desapercibidas hasta etapas más avanzadas de la vida, entonces, el porcentaje de perros con cardiopatía congénita que llegan a la adultez es alta (Brambilla et al., 2020).

Una de las formas de disminuir la incidencia de estas enfermedades, radica en el diagnóstico temprano, para mantener un control en la reproducción y prevenir su difusión poblacional. Entre las cardiopatías congénitas más comunes se encuentran; la estenosis pulmonar y aórtica, el ductus arterioso persistente, la comunicación interseptal, la displasia mitral y tricúspide, la doble salida ventricular derecha, entre otras más (Brambilla et al., 2020).

### **2.3.1.1 *Estenosis Pulmonar y Aórtica.***

La estenosis pulmonar es un estrechamiento congénito de la válvula pulmonar el cual se encuentra ubicado en el ventrículo del lado derecho y la arteria pulmonar. Esta enfermedad es una de las patologías congénitas más comunes en distintas razas de perros. Su clasificación se va a dar de acuerdo a la ubicación de la misma, la anatomía valvular, y el grado de estrechamiento de la condición que se evidencia (Trikhun et al., 2020).

La severidad de la condición se ve definida de acuerdo a la gradiente de presión dentro y en el tracto de salida del ventrículo izquierdo, lo cual se mide a través de un ecocardiograma. Dentro de los signos clínicos más comunes se encuentra la intolerancia al ejercicio, los síncope, un soplo sistólico, posible ascitis y efusión

pleural, e inclusive se han descrito arritmias y remodelaciones estructurales (Trikhun et al., 2020).

Por otro lado, la estenosis aórtica es una enfermedad congénita en perros que se caracteriza por la presencia de nódulos o un anillo fibroso ubicado en la válvula aórtica que obstruye la salida del flujo sanguíneo del ventrículo izquierdo. A partir de este bloqueo, la presión del ventrículo se ve aumentada, lo que resulta en el aumento de la velocidad de salida del flujo sanguíneo del ventrículo (Ontiveros & Stern, 2021).

El pronóstico de la enfermedad puede variar dependiendo del grado de la afección, siendo este desde un promedio de vida normal hasta un pronóstico de 19 meses aproximadamente. Dentro de las complicaciones que pueden presentar estos caninos se encuentra; la muerte súbita, falla congestiva del corazón, síncope, y endocarditis (Ontiveros & Stern, 2021).

### **2.3.1.2 Conducto Arterioso Persistente.**

El conducto arterioso persistente es una condición que abarca del 11 al 30 % de las enfermedades congénitas en las mascotas. Esta patología consiste en el desarrollo de un vaso desde la etapa embrionaria el cual nace en el sexto arco izquierdo de la aorta. Normalmente, el flujo del conducto disminuye las primeras 12 horas de vida y se detiene en su totalidad a la semana de nacido, no obstante, en algunos caninos puede mantenerse patente (Greet et al., 2021).

La dirección del flujo normalmente va desde el lado izquierdo al lado derecho, que consiste en el paso de la aorta a la arteria pulmonar, sin embargo, en algunos casos la hipertensión pulmonar severa puede resultar en la inversión de la dirección de este flujo. En pacientes que presentan esta enfermedad, es normal evidenciar intolerancia al

ejercicio, disnea y taquipnea, tos, edema pulmonar, y a menor frecuencia pueden manifestar síncope (Greet et al., 2021).

### **2.3.1.3 Comunicación Interventricular e Interatrial.**

La comunicación interventricular es una de las anomalías estructurales congénitas más comunes en perros; esta se caracteriza principalmente por una entrada interventricular del septum, la cual permite el paso del flujo desde el ventrículo izquierdo al derecho durante la sístole cardíaca. La auscultación de un soplo es típica en esta condición, siendo el hemitórax derecho el punto máximo de intensidad del mismo (Van de Watering & Szatmári, 2022).

Mientras que las comunicaciones pequeñas representan un menor porcentaje de mortalidad y morbilidad, aquellos de tamaño mediano y grande ya conllevan a un fallo cardíaco congestivo debido a una sobrecarga de volumen con restructuración crónica e hipertensión pulmonar. A diferencia de los humanos, esta condición rara vez genera un cierre espontáneo (Van de Watering & Szatmári, 2022).

Por otro lado, está la comunicación interatrial, la cual se define como una entrada en el septum que permite la comunicación entre ambas aurículas. Para ambas condiciones clínicas, se describe tratamiento en el caso de que la apertura sea mayor; dentro de estos está indicada la cirugía abierta del corazón y técnicas basadas en la cateterización, no obstante, el éxito de estos procedimientos se ha documentado más en razas grandes (Sugimoto et al., 2020).

Actualmente, se están empleando técnicas híbridas que incorporan el uso de catéter en cirugías, lo cual ha traído resultados prometedores en las correcciones de estos defectos septales en caninos de razas pequeñas. Dentro de los signos clínicos se menciona soplos, arritmias, fatiga, intolerancia al ejercicio, congestión pulmonar

o hepática, edema, ascitis e ingurgitación yugular (Sugimoto et al., 2020).

### **2.3.2 Enfermedades adquiridas**

Las enfermedades cardíacas adquiridas, incluyen aquellas cardiopatías que los caninos llegan a presentar de forma natural a lo largo de la vida, lo cual puede verse atribuido a un desgaste, una infección o inclusive por una lesión. Este grupo de enfermedades abarca hasta el 95 % del total de cardiopatías en la población canina (Hoque et al., 2019).

Dentro de las cardiopatías adquiridas más comunes en perros se encuentra; la enfermedad valvular, la filariosis en caninos o enfermedad cardíaca, y las enfermedades del miocardio. Los perros que son mayores de siete años, suelen desarrollar o adquirir este tipo de patologías (Hoque et al., 2019).

En su mayoría, las enfermedades adquiridas en perros, van a presentarse generalmente como afecciones en las válvulas atrioventriculares, especialmente, en la válvula mitral. La incidencia de estas enfermedades en la población canina, se resumen en; el 70 % atribuido a la enfermedad valvular mitral, el 25 % a afecciones del miocardio como la cardiomiopatía dilatada e hipertrófica, el 4 % por corazón pulmonar, y el 1 % por trastornos del pericardio (Sosa, 2017).

#### **2.3.2.1 Cardiomiopatía dilatada.**

La cardiomiopatía dilatada se considera la segunda enfermedad adquirida más común en caninos, siendo principalmente una condición hereditaria y con una mayor predisposición en razas como Doberman Pinscher, Gran Danés, Bóxer, Cocker Spaniel, Bulldog, Golden Retriever y San Bernardo; sin embargo, en la actualidad se menciona

su asociación a deficiencias de ciertos componentes nutricionales, como la taurina (McCauley et al., 2020).

Esta enfermedad se manifiesta en fase subclínica, empezando con una disminución de la sístole que genera arritmias sin sintomatología aparente. Cuando la patología progresa, la contractibilidad se ve afectada, lo que resulta es una disminución del gasto cardíaco; esto se manifiesta en la remodelación del miocardio. Un paciente en etapa clínica tiene intolerancia física, fallo cardíaco, síncope, y puede terminar con muerte súbita (McCauley et al., 2020).

### **2.3.2.2 Hipertensión Pulmonar.**

La hipertensión pulmonar es definida como una anomalía en el aumento de la presión dentro de la vascularización pulmonar, siendo diagnosticada principalmente a través del manejo de la presión arterial pulmonar por medio de la cateterización del lado derecho del corazón. El aumento de la presión no representa una condición clínica específica sino más bien una anomalía en el estado hemodinámico lo cual puede verse en distintos desordenes (Reinero et al., 2020).

Un aumento de la presión con ausencia de resistencia vascular, puede conllevar a distintos cuadros clínicos que incluyen, aumento del gasto cardíaco, shunts de izquierda a derecha, y aumento de la presión de enclavamiento secundaria a una enfermedad cardíaca izquierda. En caninos existe un mayor reporte de casos asociados a hipertensión pulmonar, la cual se diagnostica a partir de la identificación por Doppler de cuadros de insuficiencia tricúspide y mitral (Reinero et al., 2020).

### **2.3.2.3 Valvulopatía Auriculoventricular.**

Las enfermedades valvulares en perros, son la causa principal de la insuficiencia cardíaca. La degeneración valvular mantiene un origen no tan preciso, de manera que puede ser por cambios en la

composición y síntesis del colágeno o alteraciones bioquímicas; también se menciona la influencia directa de la herencia en el deterioro de la matriz. En su estructura se ven comprometidas las válvulas, al igual que sus cuerdas tendinosas (Betancor Gonzalez, 2019).

## **2.4 Enfermedad de la válvula mitral**

La cardiopatía mitral es una de las enfermedades más comunes en los caninos, siendo la válvula atrioventricular más afectada. Esta patología es la causa principal de la insuficiencia cardiaca congestiva en perros, teniendo un total de casos registrados mayor al 70 %, especialmente en razas pequeñas y medianas. La prevalencia de esta enfermedad se ve asociada a factores tales como la raza, edad, tamaño y sexo del animal; viéndose una mayor predisposición en machos de edad avanzada (Pascon et al., 2021).

Esta alteración valvular llega a presentarse en varias medidas, en donde en algunos casos los perros no muestran signos clínicos en la evolución de la enfermedad, e inclusive no llegan a mostrar una insuficiencia cardiaca, sin embargo, en la mayoría de casos esta evolución es evidente y además de desarrollar una insuficiencia puede llevar a la muerte del canino (Pascon et al., 2021).

### **2.4.1 Etiología**

La etiología de la enfermedad mitral aún no se la atribuye a un factor específico. Actualmente, hay varias teorías que explican como principalmente la degeneración de colágeno puede verse correlacionada a la evolución de esta patología, lo cual se ha llegado a considerar que se ve influenciada por el factor hereditario en razas como Cavalier King Charles Spaniel y Teckel (Varela González, 2022).

Esta valvulopatía conlleva a una reducción del gasto del corazón, en donde se observa que hay una disminución del volumen total de sangre que pasa por la válvula mitral desde el atrio al

ventrículo; esta reducción del gasto cardiaco se regula por mecanismos de compensación renales y neurohormonales (Varela González, 2022).

En la medicina humana, se ha hablado del rol del déficit de hierro en la insuficiencia cardiaca. Anteriormente se mencionaba el desbalance de hierro en los cuadros de anemia, teniendo una presentación mayor al 50 %, no obstante, estudios recientes muestran como este factor puede tener una mayor prevalencia en pacientes diagnosticados con insuficiencia cardiaca, tanto para aquellos que cursan con anemia como para los que no (Savarese et al., 2018).

En una investigación de niveles de hierro en caninos con cardiopatías mitrales, se observó como la deficiencia fue identificada en el 20 % de los pacientes diagnosticados, presentando un aumento de este porcentaje a medida que evolucionaba el cuadro clínico; esta disminución del hierro representa un factor de riesgo asociado a estadios más avanzados y a cuadros de remodelación cardiaca por sobrecarga de volumen (Savarese et al., 2018).

#### **2.4.2 Fisiopatología**

La fisiopatología de la enfermedad mitral no es comprendida en su totalidad y presenta un mayor grado de complejidad, pero dentro de la misma se puede describir puntos principales que consisten en la activación y transformación de las células intersticiales de la válvula mitral en un fenotipo de remodelamiento de la matriz extracelular y el compromiso de los componentes estructurales de los segmentos de la válvula (Oyama et al., 2020).

La cardiopatía mitral tanto en humanos como caninos, incluye un remodelamiento típico de la válvula como resultado de la alteración extracelular de la matriz y una acumulación de proteoglicanos, lo cual fractura y desorganiza la elastina y las fibras de colágeno de la fibrosa;

estos cambios se manifiestan en el engrosamiento y prolapso de las valvas, con una elongación que termina con las rupturas de las cuerdas tendinosas (Oyama et al., 2020).

Mientras progresa la enfermedad, la válvula pierde la capacidad de cerrarse completamente, lo que genera un retorno sanguíneo hacia el atrio, llegando a un punto en donde el volumen aumenta, haciendo que ambas cámaras se dilaten. La sobrecarga de volumen se da por el estiramiento de las fibras, que llegan a un punto en donde pierden su fuerza de contractibilidad, comenzando a desarrollar una insuficiencia y por ende se reduce el gasto cardiaco (Muñoz Prado, 2020).

La sangre que se encuentra en la aurícula izquierda se distribuye a las venas pulmonares generando una congestión; el aumento de la presión en estos vasos produce un aumento de la presión hidrostática de los capilares, generando la filtración de los líquidos a los pulmones, una condición conocida como edema pulmonar (Muñoz Prado, 2020).

### **2.4.3 Síntomas y signos clínicos**

Varios caninos con enfermedad mitral no manifiestan una insuficiencia, esta condición se observa en el 30 % de los pacientes. En perros con evolución lenta del cuadro, se observa que la función del órgano se mantiene y se presentan pocas arritmias, no obstante, en pacientes con desarrollo más avanzado, hay disfunción miocárdica y disminución de la fracción de acortamiento, generando arritmias como la fibrilación atrial (Porteiro Vázquez & Santana González, 2021).

El signo característico de esta enfermedad es el soplo sistólico con intensidad máxima en el ápice; a pesar de ser descrita regularmente, la tos no es el signo clínico más sensible, sino la alteración de la frecuencia respiratoria. Entre los otros síntomas más

evidenciados, se describen las pérdidas transitorias de la conciencia, el distrés respiratorio, y el aumento de la frecuencia respiratoria en estado de reposo (Porteiro Vázquez & Santana González, 2021).

## **2.5 Métodos de diagnóstico**

### **2.5.1 Auscultación**

La auscultación forma parte de la exploración clínica rutinaria. En caninos, esta debe realizarse con ellos de pie revisando ambos hemitórax, viéndose los cuatro focos principales; mitral (en el quinto espacio intercostal hacia dorsal de la unión condrocotal), aórtico (un espacio más hacia craneal y un poco hacia dorsal), pulmonar (ventral al aórtico), y tricúspide (entre el cuarto y quinto espacio intercostal en la unión condrocotal) (Beijken van Staveren & Szatmári, 2020).

La clasificación de los soplos se determina de acuerdo a su intensidad en una escala del 1 al 6, siendo 1 el grado más bajo, a su vez se identifica el punto de máxima intensidad, también el tiempo dentro del ciclo, ya sea sistólico o diastólico, y finalmente por el tono del mismo, los cuales se distinguen en agudo, grave o áspero (Beijken van Staveren & Szatmári, 2020).

En el caso de la insuficiencia mitral debido a una valvulopatía degenerativa, hay una manifestación por auscultación de un soplo característico, y es a partir de estos hallazgos que se considera la evaluación por medio de otras técnicas con el fin de llegar a un diagnóstico definitivo a través del análisis estructural y funcional (Merchán Castellanos, 2018).

### **2.5.2 Electrocardiograma**

El electrocardiograma es una prueba que permite valorar el estado del corazón a través de las ondas eléctricas emitidas, evaluando su ritmo y frecuencia, además percibiendo alteraciones estructurales.

Este método permite apreciar la evolución del paciente con remodelación cardíaca; para determinar problemas atriales, se analiza la duración y amplitud de la onda P, en cambio, para la ventricular, se ve la amplitud y morfología del complejo QRS (Salgado Trejo, 2021).

En la insuficiencia mitral con dilatación atrial, se observa un incremento en el tiempo y melladura de la onda P, no obstante, el registro de estas señales se evidencia normal a pesar de contar con un aumento auriculoventricular, lo cual se identifica por medio de otros métodos diagnósticos; esto puede ocurrir en caninos que presenten soplos mitrales o afecciones miocárdicas. El electrocardiograma se emplea para evaluar la hemodinámica del corazón (Soares et al., 2005).

### **2.5.3 Radiografía**

La enfermedad mitral y el reconocimiento de la insuficiencia con remodelación cardíaca, habitualmente se realiza por medio del ecocardiograma, sin embargo, esta herramienta no siempre dispone de un especialista que reconozca todos los puntos a evaluar en un examen de este tipo, por eso es necesario saber implementar distintos métodos de diagnóstico, que, en el caso de esta cardiopatía, la segunda técnica de elección sería la radiografía (Poad et al., 2020).

Este método es utilizado principalmente para identificar agrandamiento cardíaco, siendo un inconveniente la evaluación del funcionamiento y morfología específica del corazón. Esta es una técnica sencilla y de bajo costo, que en la mayoría de casos no requiere de la administración de anestesia general para el paciente, no obstante, el efecto de los rayos ionizantes para el personal presenta efectos a largo plazo en la salud de los mismos (Poad et al., 2020).

### **2.5.3.1 Medidas.**

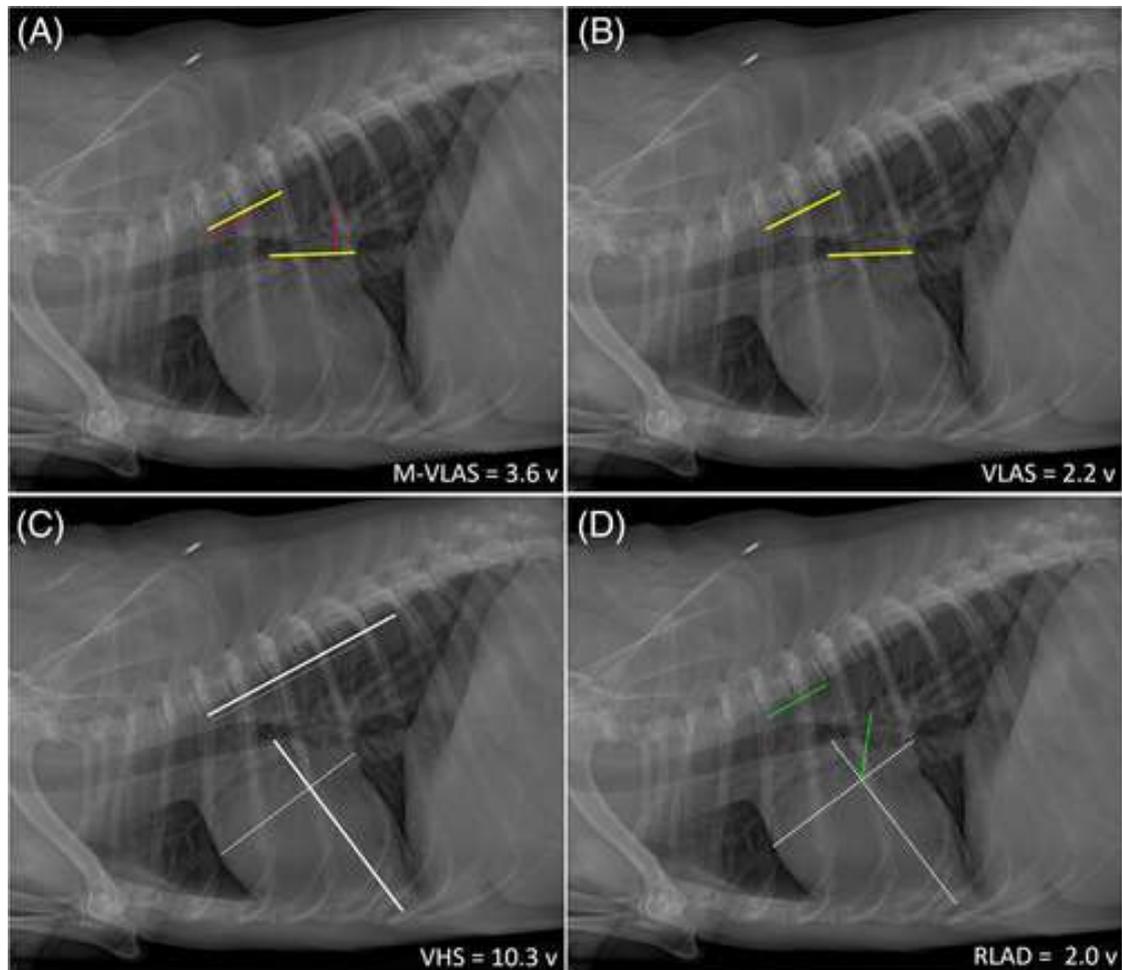
Las técnicas más empleadas para identificar el aumento del atrio izquierdo son las denominadas como la dimensión radiográfica de la aurícula izquierda y la del tamaño vertebral del atrio izquierdo, también conocidas como RLAD y VLAS por sus siglas en inglés; por otro lado, se encuentra el VHS o índice vertebral cardiaco el cual se encarga de determinar si hay una cardiomegalia sin especificar cual cámara es la que ha aumentado de tamaño (García Luque, 2020).

El VLAS es un método de cuantificación el cual consiste en el trazo de una línea que va centrada al límite ventral de la Carina hacia el límite caudal de la aurícula izquierda, cruzándose con el margen dorsal de la vena cava caudal; se realiza de forma paralela, en la columna vertebral, un trazo que va desde la cuarta vertebra torácica, considerando las unidades que abarca la cámara. Existe un aumento a partir de un índice que supere los 2.3 v (García Luque, 2020).

El RLAD es un método que consiste en dibujar la bisectriz del ángulo de 90 grados formado entre el eje transversal y largo del VHS, llegando al borde dorsal de la aurícula izquierda, además se coloca una línea paralela a la columna vertebral desde la cuarta vertebra torácica que se transponga, midiendo de tal forma las unidades ocupadas; el valor debe de ser hasta 1.8 v (Lam et al., 2021).

Por otra parte, en el VHS se emplea el trazado de una línea que parte desde el borde ventral de la Carina hasta la parte distal del ápex, luego se incluye otra línea que va desde el borde dorsal de la vena cava caudal hasta el otro extremo formando un ángulo recto con el eje largo, después se transponen los ejes por medio de un borde craneal de la cuarta vertebra torácica midiendo las unidades vertebrales, analizando si este se encuentra entre 9.2 v y 10.2 v (Lam et al., 2021).

**Figura 1.** Medidas VHS, RLAD y VLAS realizadas en la radiografía latero lateral derecha de un canino diagnosticado con enfermedad mitral en estadio ACVIM B2



Fuente: Lam et al. (2021)

#### 2.5.4 Ecocardiograma

La ecocardiografía es actualmente considerada como una de las técnicas con mayor relevancia de acuerdo a su nivel de significancia en el diagnóstico de patologías, lo que se valora especialmente en los casos de enfermedades de origen cardiogénico tanto en caninos como en felinos (Tilley et al., 2008).

Por medio del ultrasonido se pueden evaluar distintos aspectos, tales como la morfología del corazón, información respecto a la habilidad de contracción del miocardio, la función de las distintas válvulas, el flujo sanguíneo a través de las cámaras, entre otras cosas.

Esta prueba ayuda a complementar la evaluación clínica, además de reemplazar otras técnicas empleadas anteriormente, que resultan más invasivas para el paciente (Tilley et al., 2008).

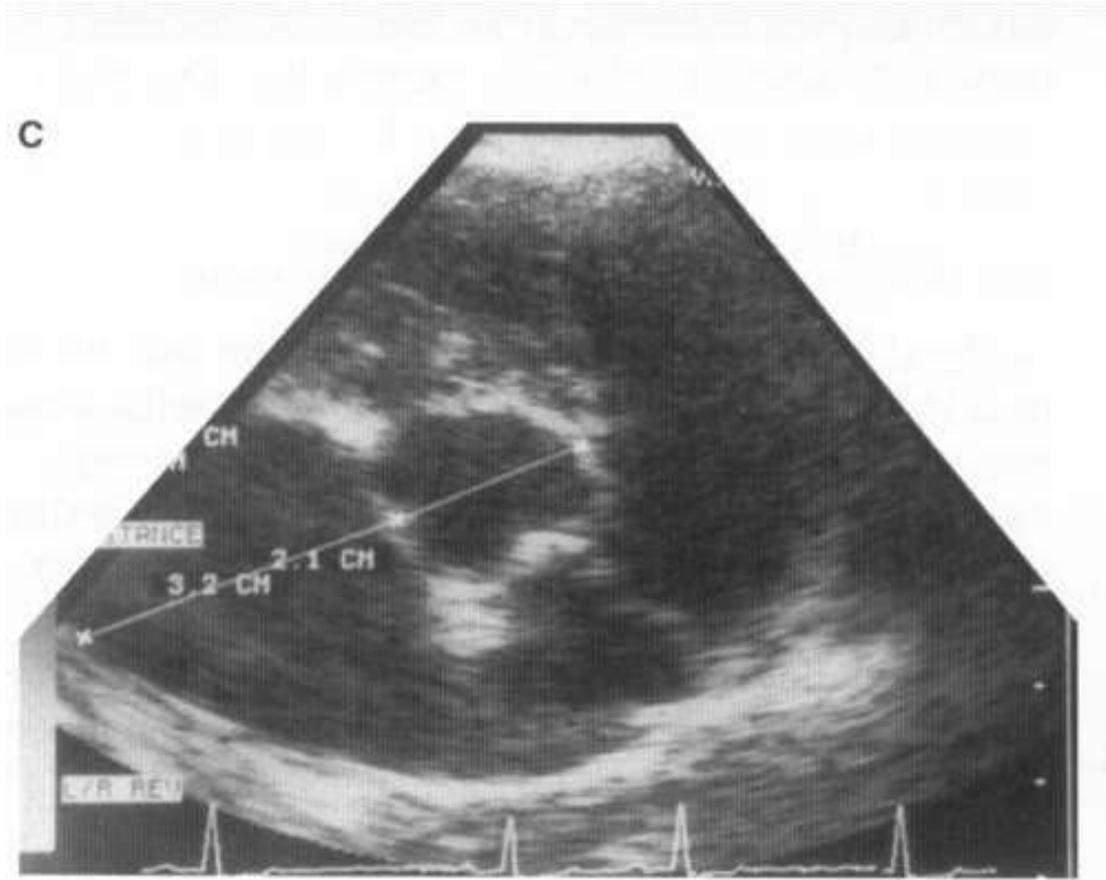
#### **2.5.4.1 Medidas.**

El diagnóstico de la insuficiencia mitral, puede ser dado a partir de diversas mediciones que van a variar de acuerdo a la técnica empleada y la complejidad en su evaluación. Se reconoce como, la afectación del atrio izquierdo, la regurgitación mitral, y la presión ejercida sobre el ventrículo izquierdo, se correlacionan a etapas más avanzadas de este cuadro clínico (Vezzosi et al., 2021).

El MINE Score es una metodología del estudio de la valvulopatía mitral, centrándose en 4 variables que son, la relación atrio izquierdo – aorta (con estudio paraesternal en eje transversal), el diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diástole (con Modo M), la fracción de acortamiento del ventrículo izquierdo (con la técnica de la medición del DIVId), y finalmente la velocidad máxima transmitral de la onda E (con Doppler en un foco apical de cuatro cámaras) (Vezzosi et al., 2021).

En el ultrasonido se va a identificar una alteración por medio del aumento de la ecogenicidad y el engrosamiento visible de la válvula mitral, además de venir acompañado de un mal cierre valvular, tanto en eje largo como también en el eje corto. Con el Doppler color, se identifica un mosaico de colores dentro del atrio izquierdo durante la sístole cardiaca, mientras que, con el Doppler espectral se puede registrar el flujo retrógrado (Arias et al., 2020).

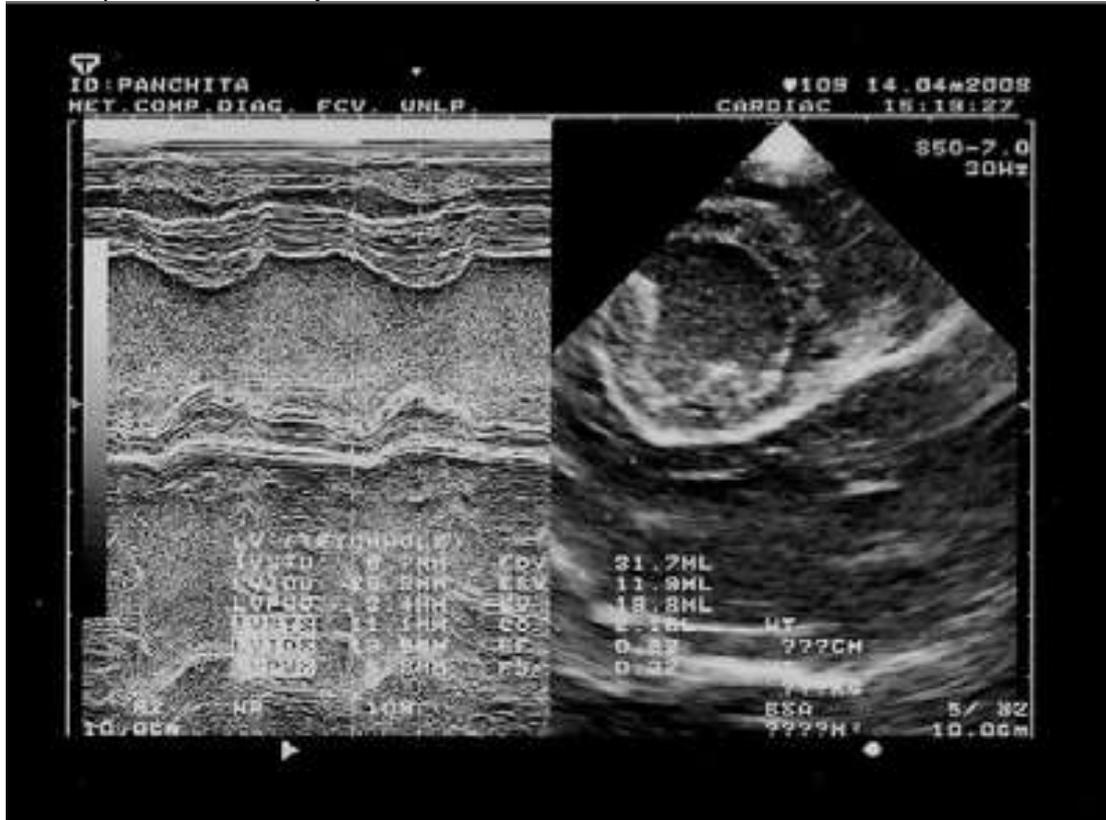
**Figura 2.** Proyección paraesternal derecha en eje transverso con la medición de la relación AI/Ao



**Fuente:** García Luque (2020)

La relación atrio izquierdo – aorta (AI/Ao) se obtiene por el diámetro aórtico que va desde el borde interior a lo largo de la unión de las valvas coronaria izquierda y no coronaria, incluyendo el diámetro del atrio izquierdo, desde el borde interior de la misma línea extendiéndose hasta el borde distal. El diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diástole (DIVId) es dado en Modo M colocado el plano entre los músculos papilares en eje corto, midiendo desde el endocardio septal hasta el contorno interno de la pared posterior (Osuga et al., 2021).

**Figura 3.** Evaluación del ventrículo izquierdo en Modo M por medio de la proyección parasternal en eje corto



Fuente: Arias et al. (2020)

## 2.6 Clasificación de insuficiencia cardiaca por DMVM

La insuficiencia cardiaca puede ser a causa de distintas cardiopatías que generan anomalías que afectan la función cardiaca. Anteriormente, en la medicina veterinaria existían dos sistemas de clasificación, que son el de la Asociación del Corazón de New York (NYHA, por sus siglas en inglés) y el Consejo Internacional del Corazón de Animales de Compañía (ISACHC), los cuales se diseñaron para brindar una estructura que identifique y compare los signos clínicos con su grado de insuficiencia (Atkins et al., 2009).

Los planes terapéuticos variaban en la eficacia de los resultados, considerando que la mayoría de clínicos tenían un punto de vista subjetivo en cuanto a los signos que llegaban a presentar sus pacientes. Actualmente, se cuenta con el consenso del Colegio Americano de Medicina Interna Veterinaria, el cual fue desarrollado basándose en una categorización objetiva

a los hallazgos clínicos de los pacientes, emitiendo un enfoque específico a cada estadio de la enfermedad. (Atkins et al., 2009)

La escala de la NYHA abarca cuatro niveles; el grado uno consiste en los animales que no presentan sintomatología evidente a pesar de padecer una cardiopatía, de ahí el segundo grado involucra a los pacientes con signos clínicos al momento de realizar actividad física, luego está el tercer grado que consiste en la manifestación de esos signos durante el ejercicio e inclusive en reposo, y finalmente está el cuarto nivel que ya son los signos más severos de la insuficiencia (Ahmadi et al., 2022).

Por otro lado, el ISACHC, tiene un sistema de clasificación en tres clases; la primera involucra a pacientes asintomáticos que hayan sido diagnosticados anteriormente con una enfermedad del corazón, la segunda incluye a animales que manifiestan sintomatología evidente y se les haya empleado un plan terapéutico para evitar descompensación orgánica, y por último están los pacientes que tienen una insuficiencia severa con signos de degeneración, como edema pulmonar (Petrič et al., 2018).

### **2.6.1 Consenso del ACVIM**

El sistema ACVIM muestra las etapas en que se desarrolla una cardiopatía, lo cual involucra una serie de cambios que se manifiestan en signos clínicos dentro de cada estadio. Las etapas, en un cuadro de enfermedad mitral, están divididas de la A hasta la D; el primero describe a caninos con predisposición de desarrollar una enfermedad cardíaca, aunque no se haya manifestado aún (por ejemplo, la raza Cavalier King Charles Spaniel) (Keene et al., 2019).

El estadio B comprende a perros que presentan una cardiopatía pero todavía no desarrollan síntomas de insuficiencia, se clasifican como B1 y B2 de acuerdo a si se evidencia o no remodelamiento significativo; en el estadio C, se presenta un cuadro de insuficiencia

que requiere de tratamiento; y en el estadio final, ya no hay respuesta ante el tratamiento clínico para la insuficiencia, por lo que se requiere de tratamientos e intervenciones más avanzadas (Keene et al., 2019).

### 2.6.1.1 Diagnóstico y tratamiento.

**Tabla 1.** Consenso establecido para el diagnóstico y tratamiento de la enfermedad mitral

Estadio	Diagnóstico	Tratamiento
A	Control periódico en caninos de razas pequeñas con predisposición a la enfermedad.	Evitar cruces entre mascotas con evidencia de regurgitación mitral.
B	Auscultación, radiografía torácica (VHS y VLAS), toma de presión, ecocardiografía (AI/Ao y DIVId).	Depende de si el paciente es B1 o B2.
B1	Puede manifestar dilatación no significativa del atrio y/o el ventrículo izquierdo en ecocardiografía y radiografía.	No hay evidencia que la medicación tenga efecto en esta etapa. Se recomienda reevaluación en 6 – 12 meses.
B2	Soplo grado $\geq 3$ , AI/Ao $\geq 1.6$ , DIVId que supere los rangos referenciales de acuerdo al peso, VHS $> 10.5$ , VLAS $\geq 3$	Pimobendan de 0.25 – 0.3 mg/kg c/12h y dieta baja en sodio como primera intervención. Bloqueadores beta e inhibidores de la ECA en caso de ser necesario (varía por el cuadro clínico del paciente). Se están realizando estudios viendo la eficacia de la espirolactona y se mencionan procedimientos quirúrgicos para corrección valvular.
C	A demás de las pruebas mencionadas anteriormente, es necesario realizar otros análisis sanguíneos para ver la función renal. En ecocardiograma se puede ver hipertensión pulmonar y/o insuficiencia cardiaca izquierda (velocidad baja en la onda E por doppler),	Furosemida de 2 mg/kg c/12h (ajusta la dosis de acuerdo al cuadro de cada paciente), inhibidores de la ECA (como enalapril) de 0.5 mg/kg c/12h, espirolactona de 2 mg/kg c/12h, pimobendan se mantiene con la misma dosis y frecuencia, diltiazem combinado con digoxina (0.0025 – 0.005 mg/kg

c/12h) en caso de fibrilación atrial.

La dieta debe de comprender un alto nivel calórico (60 kcal/kg), dando comida hecha en casa o mezclando húmeda con seca, debe ser baja en sodio, controlar los niveles de magnesio, y suplementar con potasio. Mantener un control del peso del paciente.

D Comprende de las mismas técnicas y parámetros evaluados durante el estadio B y D, con la diferencia de que los pacientes no responden al tratamiento establecido.

Furosemida o torasemida en caso de pacientes renales (0.1 – 0.2 mg/kg c/12h o 24h), centesis cavitaria, suplementación de oxígeno, control de la presión arterial, inhibidor de ECA y pimobendan (aumentando la dosis a 0.3 mg/kg c/8h), sildenafil (1 – 2 mg/kg c/8h) para tratar la hipertensión pulmonar. Se implementan fármacos del estadio D en caso de ser necesario. La dieta se mantiene igual que la del estadio D.

---

**Fuente:** Keene et al. (2019)  
**Elaborado por:** La autora

### 3 MARCO METODOLÓGICO

#### 3.1 Ubicación de la investigación

La investigación se llevó a cabo en la clínica veterinaria Dr. Pet, la cual se encuentra ubicada en Urdesa, con la dirección de Circunvalación Sur 216 entre Todos Los Santos y calle Única, en la ciudad de Guayaquil, Ecuador.

**Figura 4.** Ubicación geográfica de la clínica veterinaria Dr.Pet



Fuente: Google Maps (2022)

#### 3.1.1 Características climáticas

El trabajo se realizó en la ciudad de Guayaquil, la cual está descrita con un clima tropical que se asocia a su localización en la zona ecuatorial dentro de la costa del Pacífico. A partir del periodo entre octubre y enero se observa una temperatura promedio mínima de 21 °C y máxima de 31 °C. (Weather Spark, 2022)

### 3.2 Materiales

- Ecógrafo
- Transductor sectorial
- Gel de ultrasonido
- Alcohol al 70 %
- Hoja de campo
- Bolígrafo
- Balanza
- Estetoscopio
- Electrodo
- Mesa para ecocardiografía
- Guantes
- Papel desechable
- Computadora
- Mandil
- Uniforme médico

### 3.3 Tipo de estudio

El presente estudio tiene un enfoque cuantitativo no experimental con un alcance descriptivo y correlacional, el cual pretende determinar si los pacientes con relación atrio izquierdo-aorta menor a 1.6 pueden llegar a presentar una sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo. La fórmula que se aplicó para describir la prevalencia de esta condición clínica, fue la siguiente:

$$\text{Prevalencia} = \left( \frac{\text{Perros que presentan sobrecarga ventricular en este estadio}}{\text{Perros con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1}} \right) \times 100$$

### 3.4 Población de estudio

La población de estudio corresponde a los pacientes caninos que asistieron a consulta cardiológica en la clínica veterinaria Dr. Pet en Urdesa durante el periodo de octubre a diciembre del año 2022.

### **3.4.1 Muestra**

La muestra del estudio consistió de una cantidad de 82 pacientes caninos sin distinción de edad, con síntomas y signos clínicos asociados a una cardiopatía, diagnosticados mediante ecocardiografía con enfermedad mitral durante el periodo de octubre a diciembre del año 2022.

### **3.5 Análisis estadístico**

Los datos obtenidos durante la investigación, fueron colocados en una hoja de Excel y fueron procesados para establecer el comportamiento de la variable por medio de tablas y gráficos. La inferencia estadística se hizo a través del programa INFOSTAT en donde se aplicó la prueba de Chi cuadrado de Pearson, con el fin de determinar si existe una relación entre las variables de estudio.

### **3.6 Método de abordaje**

#### **3.6.1 Recopilación de los datos**

Se realizó la anamnesis al paciente para determinar cuáles son los síntomas que presenta y determinar si estos estaban asociados a una patología cardíaca específica, también se identificó si la enfermedad fue anteriormente diagnosticada o si es un cuadro clínico que los propietarios recién evidenciaron. A partir de esto, se tomaron los datos de acuerdo a la edad, raza, peso y sexo del canino.

#### **3.6.2 Técnica para el ecocardiograma**

- Se colocó al paciente en decúbito lateral derecho sobre la mesa de ecocardiografía con la ayuda de dos asistentes médicos, colocando siempre un bozal para evitar algún accidente con el personal, el propietario o la mascota.
- Se procedió a colocar los electrodos en el sitio anatómico correspondiente al plano ventral de la mascota, y por medio de aspersión se puso alcohol al 70 % a lo largo del lado derecho del

tórax y en la conexión de cada electrodo. Después se aplicó gel de ultrasonido en el extremo del transductor y en la zona correspondiente al hemitórax derecho.

- El tercer paso consistió en realizar el estudio de las respectivas estructuras cardiogénicas por medio de un transductor sectorial con los Modos M y 2D en eje largo y corto, evaluando su tamaño, funcionalidad, fuerza, movimiento y grosor; además se valoró a través del Doppler color la fuerza y dirección del flujo sanguíneo dentro de las cámaras, con el fin de identificar alguna regurgitación atrial indicativa de una enfermedad mitral.
- Luego, se realizó la medida correspondiente a la DIVId y la AI/Ao, anotando los resultados dentro de la hoja de campo (**Tabla 6** en la sección de anexos).
- Una vez obtenido los datos, se guardaron las imágenes para el informe correspondiente al tutor.
- Se finalizó removiendo los electrodos y pasando papel desechable a través de todas las superficies que quedaron húmedas en la mascota. El perro fue colocado nuevamente en el piso o en los brazos del propietario.
- Se procedió a terminar de llenar la hoja de campo, determinando la clasificación ACVIM de acuerdo a los hallazgos ecográficos de cada canino y contrastando estas medidas acordes al rango referencial del DIVId establecido por el peso (**Tabla 7** en la sección de anexos), con el fin de identificar si hay sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo o no.

### **3.7 Variables**

#### **3.7.1 Variables dependientes**

- Clasificación de la ACVIM
  - B1 (Cardiopatía asintomática, sin cambios hemodinámicos significantes)

- B2 (Cardiopatía asintomática, con cambios de remodelación del corazón)
  - C (Síntomas asociados a ICC, con hospitalización o terapia asistida en casa)
  - D (No hay respuesta a la terapia convencional, con hospitalización para su tratamiento alternativo o terapia asistida en casa)
- Relación Atrio izquierdo-Aorta (Diámetro transverso de la aorta y el atrio izquierdo durante la diástole ventricular determinado en Modo 2D)
    - $< 1.6$
    - $\geq 1.6$
  - Ventrículo Izquierdo durante la Diástole (Parámetro referencial varía de acuerdo al peso del paciente)
    - Se encuentra dilatado
    - No se encuentra dilatado

### **3.7.2 Variables independientes**

- Edad
  - Juvenil (Desde el nacimiento hasta el año)
  - Adulto (Desde el año hasta los 8 años)
  - Geronte (Desde los 8 años en adelante)
- Sexo
  - Hembra
  - Macho
- Peso
  - Hasta 5.9 kg

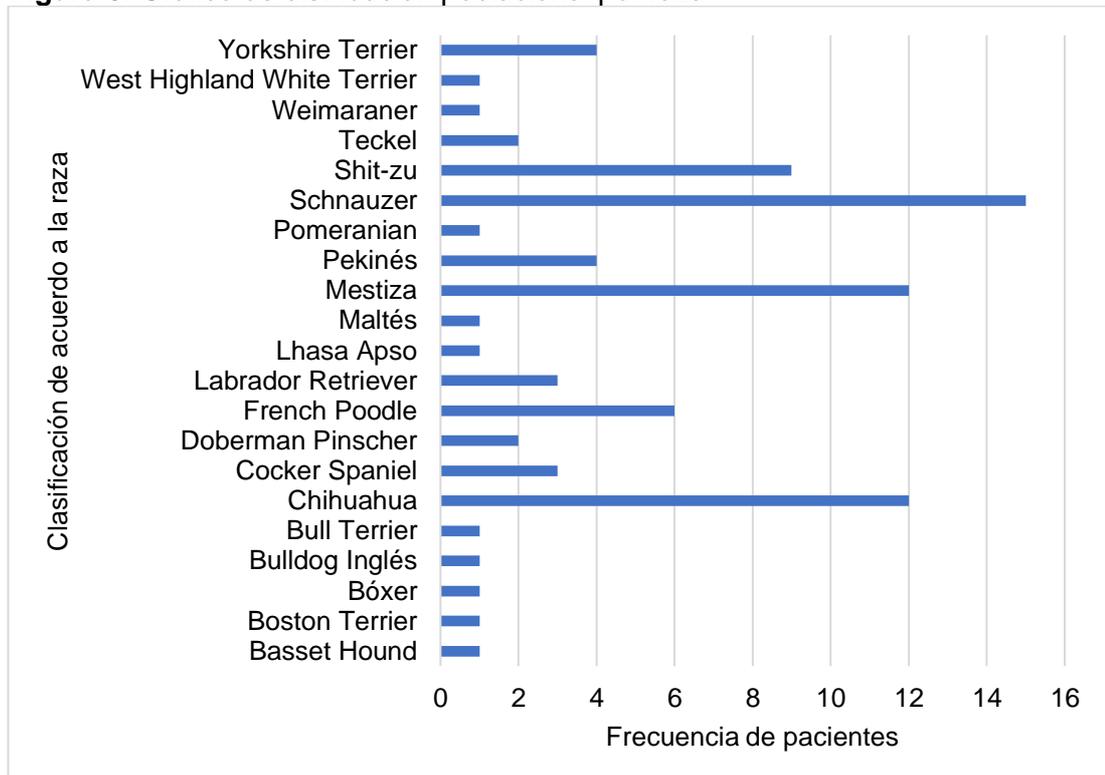
- De 6 kg a 10.9 kg
  - De 11 kg a 20.9 kg
  - De 21 kg a 40.9 kg
  - De 41 kg en adelante
- 
- Raza (Caninos que asistieron a consulta)

## 4 RESULTADOS

### 4.1 Descripción de la población de estudio

En los caninos que asistieron a consulta entre los meses de octubre y diciembre del año 2022, hubo una cantidad de 82 pacientes que fueron diagnosticados con valvulopatía mitral. Del total, se registraron 21 razas, donde los Schnauzer presentaron una mayor incidencia con una suma de 15 caninos, lo que equivale a un porcentaje de 18.29 %; siendo seguidos por los Chihuahuas y los Mestizos con un número similar de 12 pacientes (14.63 % respectivamente). A continuación, se observa la distribución por raza.

**Figura 5.** Gráfico de distribución poblacional por raza

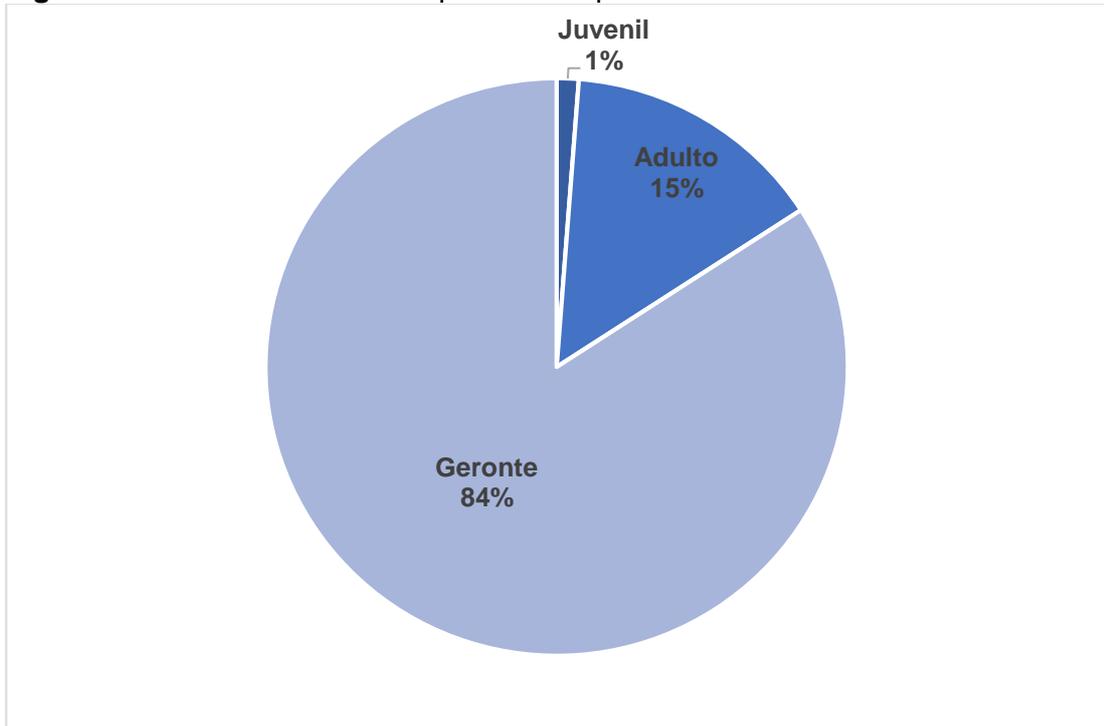


**Elaborado por:** La autora

Se puede observar que la mayoría de animales eran geriátricos, representando un total de 84.15 %, mientras que los adultos tuvieron una incidencia de 14.63 % y los jóvenes un porcentaje equivalente al 1.22 %. Por otro lado, de acuerdo al factor sexo, se evidenciaron más casos de degeneración mixomatosa de la válvula mitral en machos que en hembras,

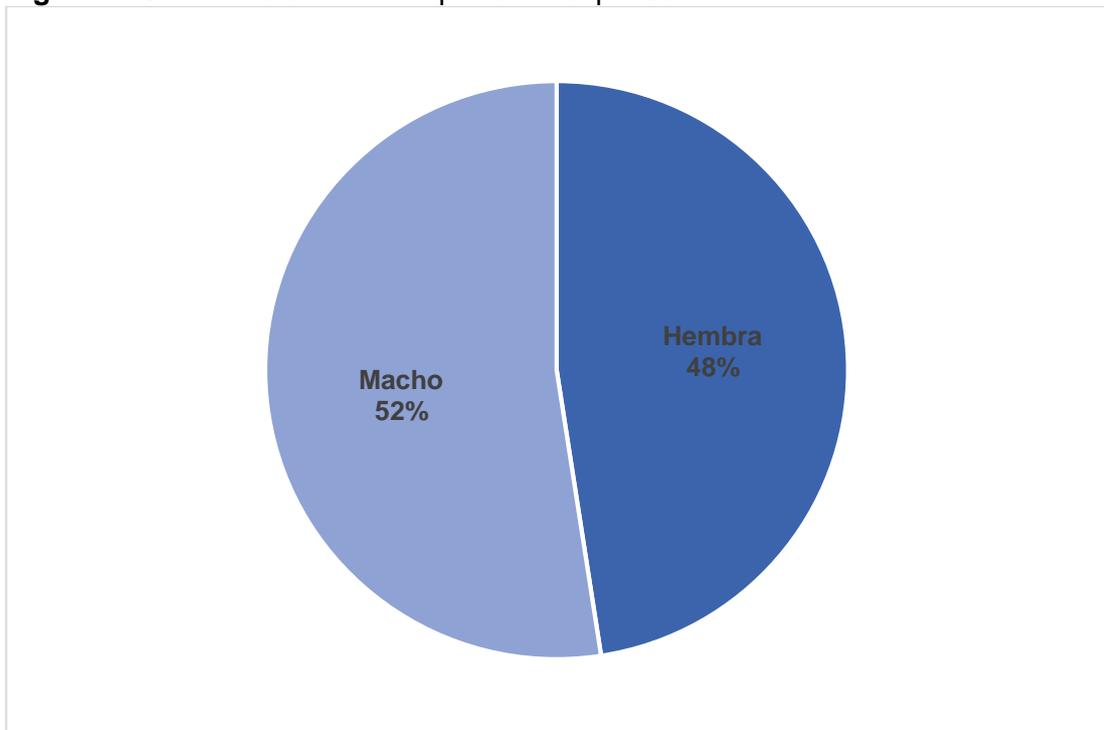
con una diferencia de 4 caninos, 43 machos y 39 hembras. En los siguientes gráficos se refleja la incidencia por edad y sexo.

**Figura 6.** Gráfico de distribución poblacional por edad



**Elaborado por:** La autora

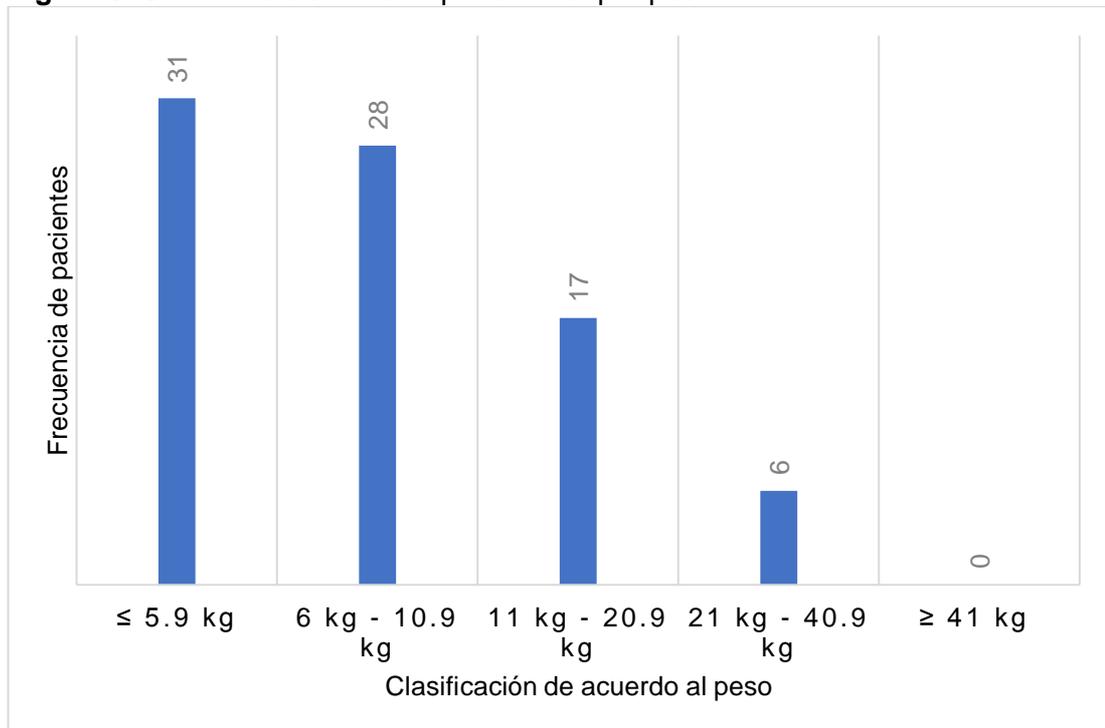
**Figura 7.** Gráfico de distribución poblacional por sexo



**Elaborado por:** La autora

Dentro de las cinco categorías, se evidenciaron que la mayoría de pacientes se encontraban distribuidos en dos grupos principalmente, que consisten en los caninos menores e igual a 5.9 kilogramos y aquellos entre los 6 y 10.9 kilogramos con un porcentaje de 37.80 % y de 34.15 % respectivamente. No hubo ningún perro que haya superado los 41 kg y que haya presentado esta condición clínica; la descripción por grupos de edad se encuentra en el siguiente gráfico.

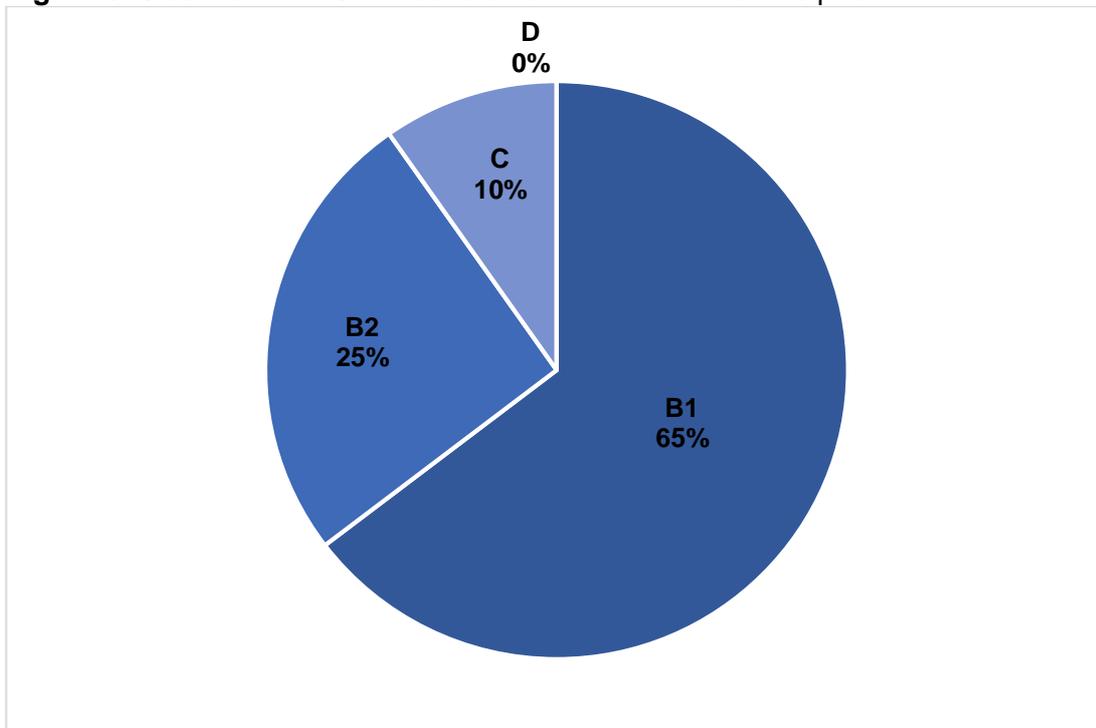
**Figura 8.** Gráfico de distribución poblacional por peso



**Elaborado por:** La autora

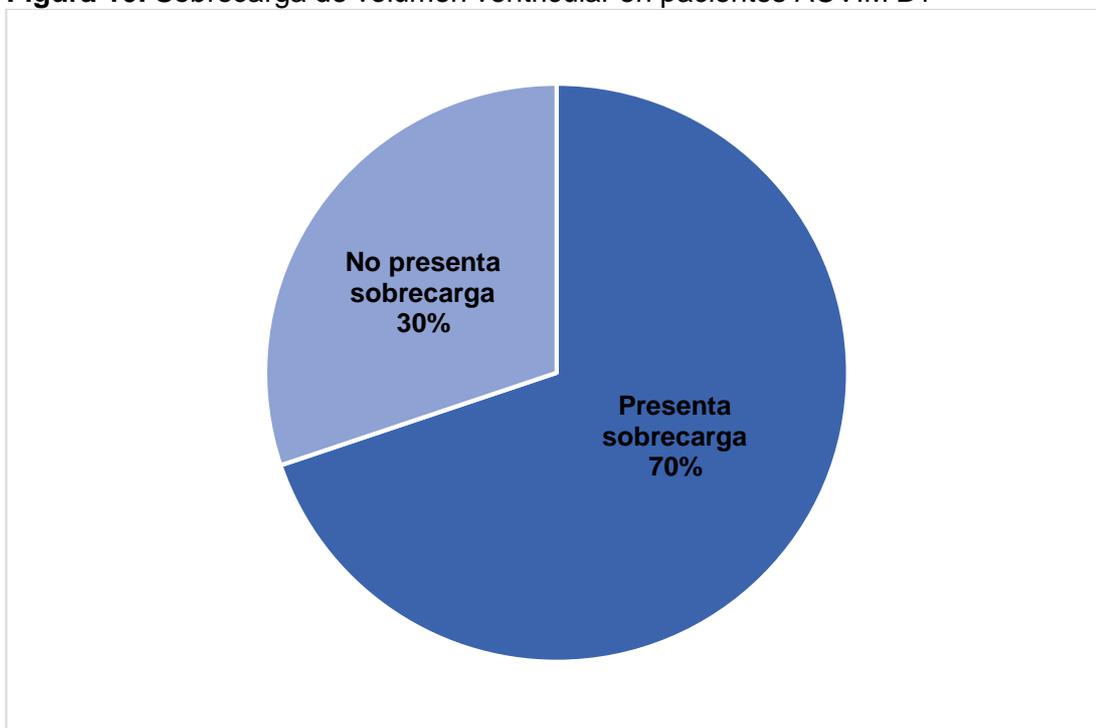
En la **Figura 9**, hay una representación de los estadios ACVIM en los que fueron clasificados las mascotas, de manera que existe un mayor número de caninos que se encontraban en el estadio B1, con una cantidad de 53 perros, luego estaba el estadio B2 con un total de 21; ningún paciente fue estratificado en el estadio D. De acuerdo a los resultados, se identificaron los animales del estadio B1 que presentaban sobrecarga de volumen ventricular, en donde 37 de los 53 si lo manifestaban, como se observa en la **Figura 10**.

**Figura 9.** Clasificación ACVIM de la enfermedad mitral en los pacientes



**Elaborado por:** La autora

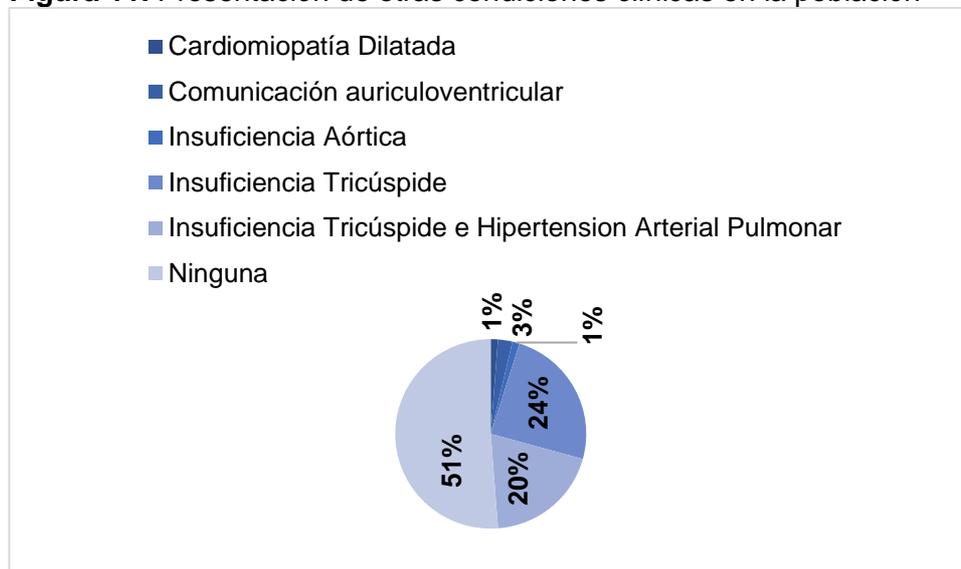
**Figura 10.** Sobrecarga de volumen ventricular en pacientes ACVIM B1



**Elaborado por:** La autora

Por último, se identificaron condiciones clínicas adicionales a la valvulopatía mitral; en donde se observó una mayor prevalencia de la insuficiencia de la válvula tricúspide con un total de 36 caninos, de los cuales 16 cursaban con un cuadro de hipertensión arterial pulmonar. De los 82 pacientes un poco más de la mitad no presentó ninguna complicación. En el siguiente grafico (**Figura 11**), se observa la incidencia de estas condiciones en los caninos de la población.

**Figura 11.** Presentación de otras condiciones clínicas en la población



**Elaborado por:** La autora

## 4.2 Estudio de la relación de las variables

### 4.2.1 Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y la edad del paciente

De acuerdo al resultado obtenido en el p – valor del análisis de Chi – Cuadrado de las variables, se rechaza la hipótesis alterna, de manera que la presencia de sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo es independiente de la edad del canino ( $0.85 > 0.05$ ). A continuación, se puede observar el estadístico de prueba de la variable edad.

**Tabla 2.** Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y la edad

<b>Edad</b>	<b>No Presenta</b>	<b>Presenta</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Adulto</b>	3	9	12
<b>Geronte</b>	19	52	69
<b>Juvenil</b>	0	1	1
<b>TOTAL</b>	20	62	82
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>p</b>
Chi – Cuadrado	0.33	2	0.8490

**Elaborado por:** La autora

#### 4.2.2 Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y el sexo del paciente

En la **Tabla 3**, se evidencia el análisis inferencial de la dependencia de la variable con la presentación de esta condición clínica, en la cual el p – valor es mayor al nivel de significancia establecido de 0.05, por lo tanto, la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole es independiente del sexo de las mascotas de la población de estudio.

**Tabla 3.** Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y el sexo

<b>Sexo</b>	<b>No Presenta</b>	<b>Presenta</b>	<b>TOTAL</b>
<b>Hembra</b>	9	30	39
<b>Macho</b>	11	32	43
<b>TOTAL</b>	20	62	82
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>p</b>
Chi - Cuadrado	0.07	1	0.7920

**Elaborado por:** La autora

#### 4.2.3 Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y el peso del paciente

Viéndose la relación entre las variables del peso con la sobrecarga de volumen por medio de la prueba de Chi – Cuadrado, se obtiene un valor que supera el 0.05, lo que determina que no existe una dependencia entre el peso del canino y el remodelamiento del ventrículo izquierdo por aumento del volumen sanguíneo en la cámara. En la siguiente tabla, se observa el resultado de la prueba estadística.

**Tabla 4.** Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y el peso

<b>Peso</b>	<b>No Presenta</b>	<b>Presenta</b>	<b>TOTAL</b>
≤ 5.9 kg	5	26	31
6 kg - 10.9 kg	7	10	17
11 kg - 20.9 kg	0	6	6
21 kg - 40.9 kg	7	21	28
<b>TOTAL</b>	19	63	82
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>p</b>
Chi - Cuadrado	5.82	3	0.1206

**Elaborado por:** La autora

#### 4.2.4 Análisis de la dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole y la raza del paciente

La última relación analizada, se da entre las variables raza y dilatación ventricular, en donde el resultado del estadístico de inferencia (**Tabla 5**) demuestra que el valor implica lo mismo que se evidencio en el resto de pruebas, es decir, que ambos factores son independientes el uno del otro, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula.

**Tabla 5.** Relación de la sobrecarga de volumen ventricular y la raza

<b>Raza</b>	<b>No Presenta</b>	<b>Presenta</b>	<b>TOTAL</b>
Basset Hound	0	1	1
Boston Terrier	1	0	1
Bóxer	0	1	1
Bulldog Inglés	0	1	1
Bull Terrier	0	1	1
Chihuahua	3	9	12
Cocker Spaniel	2	1	3
Doberman	0	2	2
Pinscher			
French Poodle	1	5	6
Labrador Retriever	0	3	3
Lhasa Apso	0	1	1
Maltés	0	1	1
Mestiza	2	10	12
Pekinés	1	3	4
Pomeranian	0	1	1
Schnauzer	5	10	15
Shit-zu	3	6	9
Teckel	0	2	2
Weimaraner	0	1	1
West Highland	0	1	1
White Terrier			
Yorkshire Terrier	2	2	4
<b>TOTAL</b>	20	62	82
<b>Estadístico</b>	<b>Valor</b>	<b>gl</b>	<b>p</b>
Chi - Cuadrado	14.22	20	0.8193

**Elaborado por:** La autora

## 5 DISCUSIÓN

En la presente investigación, se describe una mayor prevalencia de la degeneración mixomatosa de la válvula mitral en razas tales como Schnauzer, con un porcentaje de 18.29 %, y Chihuahua y Mestiza, con un porcentaje equivalente al 14.63 % respectivamente, lo cual contradice lo expuesto por Varela González (2022), en donde se menciona una incidencia mayor, del 90 % por predisposición genética, en los Cocker Spaniel, Doberman Pinscher y Schnauzer.

Por otro lado, Pascon et al. (2021) describe en su estudio, la influencia de vivir en un país sudamericano y como esto conlleva a un aumento del registro de pacientes mestizos en la consulta, a diferencia de otras partes de mundo, por lo que el número elevado de estos caninos (41.40 %) se puede correlacionar con su aumento en los casos de esta condición clínica; también se evidenció que el número de hembras superó por poco al de machos, con un porcentaje de 56.47 %, mientras que en esta investigación ocurrió lo contrario, con un total de 52.44 % de machos.

De acuerdo a la edad de los pacientes, Hoque et al. (2019) expone en su trabajo como el tipo de cardiopatía más común es la enfermedad valvular, con manifestación del 70 al 75 %, habiendo una mayor manifestación en los caninos mayores a los 5 años, en donde la incidencia de esta enfermedad aumenta hasta a un 60 % para los perros que superan los 7 años de edad; lo cual coincide con los hallazgos estadísticos en esta investigación, viéndose un aumento de pacientes mitrales a medida que avanzan con la edad, de manera que el grupo de pacientes geriátricos tiene un total de 84.15 %.

Con respecto al peso de los perros, Carrillo Mejía y García Londoño (2021) indican como esta valvulopatía se presenta más en animales con un peso menor a los 20 kg, habiendo una mayor prevalencia en aquellos de razas miniaturas y estándar que no superen los 15 kg; viéndose compatible con los resultados de esta investigación, observándose que la menor cantidad de

pacientes que asistieron a consulta, pertenecían a los grupos que superaban los 21 kg, con un porcentaje de 7.32 %.

En cuanto a los cuadros clínicos que se identificaron, hubo una mayor presentación de degeneración valvular tricúspide (24.39 %) e hipertensión pulmonar acompañada de insuficiencia tricúspide (19.51 %), sin embargo, más de la mitad de la población no evidenció complicaciones de este carácter (51.22 %). En el estudio de Betancor González (2019) se habla de la incidencia de la valvulopatía tricúspide acompañada de una enfermedad mitral con un porcentaje del 30 %, presentándose con un engrosamiento de las valvas.

Por otra parte, en la guía ACVIM de Reiner et al. (2020), se señala como la prevalencia de la hipertensión pulmonar arterial todavía no se conoce con exactitud, aunque actualmente se ha vinculado la degeneración mixomatosa de la válvula mitral como una de las causas más comunes de esta condición en la población canina.

Mencionando nuevamente el estudio de Pascon et al. (2021), los caninos fueron clasificados en estadios ACVIM, viéndose una mayor cantidad de pacientes en el estadio B2 (28.50 %), mientras que en este trabajo hubo una mayor incidencia en el estadio B1 (64.63 %), de manera que la mayoría de pacientes recién estaban manifestando sintomatología y no mostraban cambios estructurales y funcionales significativos a simple vista.

Keene et al. (2019), establece en el consenso para el diagnóstico de la enfermedad mitral, que los perros en estadio B empiezan a presentar cambios en algunas estructuras, y lo que diferencia al B1 del B2 es si hay o no una remodelación significativa, lo cual se determina por medio de la relación A1/Ao, que en el caso de la primera nunca se encuentra mayor a 1.6. En esta investigación se encontró que el 70 % de los pacientes en estadio ACVIM B1 presentaron dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole.

## 6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1 Conclusiones

De acuerdo a los resultados obtenidos en el desarrollo de este estudio, se pueden concluir los siguientes puntos:

- Hubo una población de 82 pacientes que asistieron a consulta cardiológica y fueron diagnosticados con valvulopatía mitral, en donde, el 18.29 % pertenecían a la raza Schnauzer, el 84.15 % tenían más de 8 años, el 52.44 % eran machos, el 37.80 % pesaban menos o igual a 5.9 kg, y el 51.21 % no presentaron otra cardiopatía o complicación clínica aparente.
- En base a los hallazgos ecocardiográficos, se evidenció que la mayor parte de la población, con una cantidad de 53 caninos, es decir, el 64.63 %, se encontraba en estadio B1 de la enfermedad teniendo un valor AI/Ao menor a 1.6 de acuerdo al consenso establecido por el ACVIM.
- Viéndose los rangos referenciales en caninos del DIVId por peso en Modo M, 37 de 53 pacientes en estadio ACVIM B1 obtuvieron medidas que superaban los valores establecidos, dando un porcentaje de 69.81 % de perros con remodelación cardíaca por sobrecarga de volumen sanguíneo; por lo tanto, estos pacientes podrían ser candidatos a establecer un plan terapéutico para el control de esta patología.
- Finalmente, la prueba de inferencia estadística demostró que los factores de peso, raza, edad y sexo, no tienen influencia sobre la presencia de dilatación ventricular izquierda en caninos, de manera que ninguno de los valores obtenidos se mostró estadísticamente significativo.

## 6.2 Recomendaciones

Acorde al proceso de investigación de este trabajo de titulación, se recomiendan los siguientes puntos a evaluar:

- Es importante considerar más variables externas e internas a las que se puede asociar la presentación de la sobrecarga de volumen ventricular izquierdo de caninos en estadio ACVIM B1; como la manifestación simultánea de otras cardiopatías y su influencia en la remodelación cardíaca en estadios tempranos de la enfermedad mitral.
- La persona encargada de realizar la ecocardiografía debe de estar capacitada en el reconocimiento anatómico, además de la aplicación e interpretación de los distintos métodos de evaluación, para poder diagnosticar la enfermedad mitral y determinar los valores de la AI/Ao y DIVId. Considérese también que el transductor debe ser el indicado, siendo uno sectorial con frecuencias correspondientes al paciente que se está evaluando.
- Los valores obtenidos de la relación atrio izquierdo - aorta y el diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diástole, deben de ser en base a un promedio de la toma de varias mediciones correspondientes a estas estructuras anatómicas, no tan solo con el trazado sino también tomando varias imágenes, para así permitir un resultado más acertado.
- Con respecto al tamaño de las muestras y población, se debe trabajar con una mayor cantidad de caninos para así poder determinar la frecuencia de esta condición en grupos que no limiten las pruebas estadísticas, sino que sean representativos al estudio que se necesita, superando una población mayor a 100 individuos.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ahmadi, Z., Igelström, H., Sandberg, J., Sund, J., Sköld, M., Janson, C., Blomberg, A., Bornefalk, H., Bornefalk-Hermansson, A., & Ekström, M. (2022). Agreement of the modified Medical Research Council and New York Heart Association scales for assessing the impact of self-rated breathlessness in cardiopulmonary disease. *ERJ Open Research*, 8(1). <https://doi.org/10.1183%2F23120541.00460-2021>
- Alexánder Rosas, E., & Gamba Ayala, G. (2014). *Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria* (1ra ed.). Editorial El Manual Moderno.  
[https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IPIWCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT33&dq=fisiolog%C3%ADa+cardiovascular&ots=ml3azEP5rt&sig=rYqzf\\_46hYRi0Pb\\_MdkyY74idnY#v=onepage&q=fisiolog%C3%ADa%20cardiovascular&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=IPIWCQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT33&dq=fisiolog%C3%ADa+cardiovascular&ots=ml3azEP5rt&sig=rYqzf_46hYRi0Pb_MdkyY74idnY#v=onepage&q=fisiolog%C3%ADa%20cardiovascular&f=false)
- Aragoncillo Ballesteros, P., López Farré, A., & Macaya Miguel, C. (2009). *Libro de la salud cardiovascular del Hospital Clínico San Carlos y la Fundación BBVA* (1ra ed.). Editorial Nerea, S. A. [https://www.fbbva.es/microsites/salud\\_cardio/mult/fbbva\\_libroCorazon.pdf](https://www.fbbva.es/microsites/salud_cardio/mult/fbbva_libroCorazon.pdf)
- Arias, D. O., Rodríguez, R. R., & Aprea, A. N. (2020). *Métodos complementarios de diagnóstico: Pequeños animales y equinos*. Universidad Nacional de La Plata. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/138644>
- Atkins, C., Bonagura, J., Ettinger, S., Fox, P., Gordon, S., Haggstrom, J., Hamlin, R., Keene, B., Luis-Fuentes, V., & Stepien, R. (2009). Guidelines for the Diagnosis and Treatment of Canine Chronic Valvular Heart Disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 23(6), 1142–1150. <https://doi.org/10.1111/j.1939-1676.2009.0392.x>
- Bahamondes, J. C. (2022). Cirugía de la válvula tricúspide. *REVISTA MÉDICA CLÍNICA LAS CONDES*, 33(3), 235–246. <https://doi.org/10.1016/j.rmclc.2022.04.001>

- Barco Lima, A. C., Pedroso Araujo, B. C., García Pérez, D. L., Navarro Machado, V. R., & León Regal, M. (2018). Bases fisiológicas de la desfibrilación ventricular. *MediSur*, 16(6), 940–950. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1727-897X2018000600017&lang=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-897X2018000600017&lang=es)
- Beijken van Staveren, M. D., & Szatmári, V. (2020). Detecting and recording cardiac murmurs in clinically healthy puppies in first opinion veterinary practice at the first health check. *Acta Veterinaria Scandinavica*, 62(1). <https://doi.org/10.1186/s13028-020-00535-1>
- Betancor Gonzalez, M. A. (2019). *Uso de diuréticos en la insuficiencia cardíaca congestiva en perros* [Tesis de grado, Universidad de la República]. <https://bibliotecadigital.fvet.edu.uy/bitstream/handle/123456789/2579/FV-33928.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Boon, J. A. (2012). *Ecocardiografía Veterinaria* (1ra ed.). Gráfica IN Multimédica, S. A. U.
- Boyette, L. C., & Burns, B. (2022). *Physiology, Pulmonary Circulation* (StatPearls Publishing LLC). National Center for Biotechnology Information. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30085539/>
- Brambilla, P. G., Polli, M., Pradelli, D., Papa, M., Rizzi, R., Bagardi, M., & Bussadori, C. (2020). Epidemiological study of congenital heart diseases in dogs: Prevalence, popularity, and volatility throughout twenty years of clinical practice. *PloS One*, 15(7). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0230160>
- Budras, K.-D., McCarthy, P. H., Fricke, W., & Richter, R. (2007). *Anatomy of the dog* (5th ed.). Schlütersche Verlagsgesellschaft mbH & Co. <https://vetbooks.ir/anatomy-of-the-dog-an-illustrated-text-5th-revised-edition/>
- Carrillo Mejía, S., & García Londoño, J. J. (2021). *Algunas cardiopatías comunes en perros* [Trabajo de Grado, Universidad Cooperativa de Colombia]. <http://74.208.53.179/handle/20.500.12494/35573>

- Chorro Gascó, F. J., García Civera, R., & López Merino, V. (2007). *Cardiología Clínica* (1ra ed.). Universitat de València. [https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Pu\\_WLr0gc14C&oi=fnd&pg=PA81&dq=capas+del+corazón&ots=5LdanKiAqc&sig=1\\_Ozp41c1VtnCVFv3LpG1jXVTvk#v=onepage&q=capas%20del%20corazón&f=false](https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=Pu_WLr0gc14C&oi=fnd&pg=PA81&dq=capas+del+corazón&ots=5LdanKiAqc&sig=1_Ozp41c1VtnCVFv3LpG1jXVTvk#v=onepage&q=capas%20del%20corazón&f=false)
- Clapés Delgado, L. (2018). *Patologías congénitas más frecuentes de corazón y grandes vasos derivadas de errores embriológicos. Fisiopatología y comparación de prevalencias en pequeños animales y humanos*. [Trabajo Fin de Grado en Veterinaria, Universidad Zaragoza]. <https://zaguan.unizar.es/record/76716/files/TAZ-TFG-2018-3274.pdf>
- Crawford, P. T., Arbor, T. C., & Bordoni, B. (2022). *Anatomy, Thorax, Aortic Valve* (StatPearls Publishing LLC). National Center for Biotechnology Information. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32662953/>
- De los Nietos, M. C. (2007). *Nociones básicas de anatomía, fisiología y patología cardíaca: Bradiarritmias y Taquiarritmias*. 40, 7–20. <https://enfermeriaencardiologia.com/wp-content/uploads/4001.pdf>
- Dyce, K. M., Sack, W., & Wensing, C. J. G. (1998). *Anatomía veterinaria* (1ra ed.). Editorial Médica Panamericana.
- Enríquez Palma, F. (2005). Anatomía aplicada de la válvula mitral. *Cirugía Cardiovascular*, 12(4), 21. [https://doi.org/10.1016/S1134-0096\(05\)70338-7](https://doi.org/10.1016/S1134-0096(05)70338-7)
- García Escolano, A. (2015). *Estudio mediante modelado y simulación del efecto de la isquemia miocárdica aguda en las fibras de Purkinje de corazón humano* [Trabajo de fin de grado, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/67552/Garc%C3%ADa%20Escolano%20-%20Estudio%20mediante%20modelado%20y%20simulación%20del%20efecto%20de%20la%20isquemia%20miocárdica%20aguda%20en%20las%20fibras%20de%20Purkinje%20de%20corazón%20humano.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

- García Luque, I. (2020). *Valoración y comparación de la RLAD la VLAS para detectar radiográficamente el aumento de tamaño del atrio izquierdo en perros* [Trabajo Fin de Grado en Veterinaria, Universidad de Lleida]. [https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/70462/igarcial\\_VET.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositori.udl.cat/bitstream/handle/10459.1/70462/igarcial_VET.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- García, M. J. (2003). Diagnóstico y guía terapéutica de la insuficiencia cardíacadiastólica. *Revista Española de Cardiología*, 56(4), 396–406. <https://www.revespcardiol.org/es-diagnostico-guia-terapeutica-insuficiencia-cardiaca-articulo-13045656>
- Getty, R. (2005). *Anatomía de los animales domésticos* (5ta ed., Vol. 1–Tomo 1). Masson S.A. [https://www.academia.edu/34186563/Sisson\\_y\\_Grossman\\_Anatomia\\_De\\_loa\\_animales\\_domésticos\\_TOMO\\_1](https://www.academia.edu/34186563/Sisson_y_Grossman_Anatomia_De_loa_animales_domésticos_TOMO_1)
- Greet, V., Bode, E. F., Dukes-McEwan, J., Oliveira, P., Connoly, D. J., & Sargent, J. (2021). Clinical features and outcome of dogs and cats with bidirectional and continuous right-to-left shunting patent ductus arteriosus. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(2), 780–788. <https://doi.org/10.1111/jvim.16072>
- Guadalajara Boo, J. F. (2007). Definiciones de insuficiencia cardíaca. *Archivos de cardiología de México*, 77(1), 18–26. <https://scielo.org.mx/pdf/acm/v77s1/v77s1a3.pdf>
- Gutiérrez, C. (2014). *Cardiopatías congénitas en adultos*. 29(3). [http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1688-04202014000300017](http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202014000300017)
- Herrero Úzquiza, Í. (2017). *Anatomía cardíaca. Estudio de correlación anatomo-radiológico con cortes seccionales de resonancia magnética y cadáver*. [Trabajo de fin de grado, Universidad de Cantabria]. <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/11659>
- Hoque, M., Saxena, A. C., Reetu, M. B., & Bodh, D. (2019). Cardiac Diseases in dogs. *Indian Journal of Animal Health*, 58(1), 1–20. <https://doi.org/10.36062/ijah.58.1.2019.01-20>

- Keene, B. W., Atkins, C. E., Bonagura, J. D., Fox, P. R., Häggström, J., Fuentes, V. L., Oyama, M. A., Rush, J. E., Stepien, R., & Uechi, M. (2019). ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 33(3), 1127–1140. <https://doi.org/10.1111/jvim.15488>
- Klein, B. G., & Cunningham, J. (2014). *Fisiología Veterinaria* (5ta ed.). Elsevier Inc.
- König, H. E., & Liebich, H.-G. (2011). *Anatomía de los Animales Domésticos: Vol. Órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso* (2da ed.). Editorial Médica Panamericana. [https://www.academia.edu/42948062/Anatom%C3%ADa\\_Veterinaria\\_K%C3%B6ning\\_TOMO\\_II](https://www.academia.edu/42948062/Anatom%C3%ADa_Veterinaria_K%C3%B6ning_TOMO_II)
- Lam, C., Gavaghan, B. J., & Meyers, F. E. (2021). Radiographic quantification of left atrial size in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(2), 747–754. <https://doi.org/10.1111/jvim.16073>
- López Torres, E., Menéndez Brito, I., Casañas Sosa, P. J., García, Y. L., Hernández Hernández, M., Varela Rodríguez, L., & Martínez Martínez Thais. (2020). Incidencia de las enfermedades cardiacas en perros. *Revista Ciencia Universitaria*, 18(1). <https://rcta.unah.edu.cu/index.php/ACUNAH/article/view/1355/0>
- Martínez Estrada, M. (2019). *Estudio dinámico de los mecanismo de regulación del ciclo cardíaco* [Tesis de Maestría, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo]. <http://dgsa.uaeh.edu.mx:8080/bibliotecadigital/bitstream/handle/231104/2572/Estudio%20dinámico%20de%20los%20mecanismos.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- McCauley, S. R., Clark, S. D., Quest, B. W., Streeter, R. M., & Oxford, E. M. (2020). Review of canine dilated cardiomyopathy in the wake of diet-associated concerns. *Journal of Animal Science*, 98(6). <https://doi.org/10.1093/jas/skaa155>

- Merchán Castellanos, H. D. (2018). *Enfermedad mixomatosa de la válvula mitral; manejo clínico y plan terapéutico del paciente canino: Revisión sistemática* [Trabajo de Investigación, Universidad Cooperativa de Colombia].  
[https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8961/1/2018\\_enfermedad\\_mixomatosa.pdf](https://repository.ucc.edu.co/bitstream/20.500.12494/8961/1/2018_enfermedad_mixomatosa.pdf)
- Morales Aguilar, M., & García de Jesús, C. E. (2020). Sistema de conducción cardíaca. *TEPEXI Boletín Científico De La Escuela Superior Tepeji Del Río*, 7(13), 25–26. <https://doi.org/10.29057/estr.v7i13.5047>
- Muñoz Prado, C. (2020). *Estudio de la Insuficiencia cardíaca congestiva en perros causada por valvulopatía mitral* [Trabajo Fin de Grado en Veterinaria, Universidad Zaragoza].  
<https://zaguan.unizar.es/record/107004/files/TAZ-TFG-2021-1512.pdf>
- Ontiveros, E. S., & Stern, J. A. (2021). Genetics of canine subvalvular aortic stenosis (SAS). *Canine Medicine and Genetics*, 8(1).  
<https://doi.org/10.1186%2Fs40575-021-00103-4>
- Osuga, T., Morita, T., Sasaki, N., Morishita, K., Ohta, H., & Takiguchi, M. (2021). Echocardiographic estimation of left ventricular-arterial coupling in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(1), 78–87. <https://doi.org/10.1111/jvim.16028>
- Oyama, M. A., Elliott, C., Loughran, K. A., Kossar, A. P., Castillero, E., Levy, R. J., & Ferrari, G. (2020). Comparative pathology of human and canine myxomatous mitral valve degeneration: 5HT and TGF- $\beta$  mechanisms. *Cardiovascular Pathology*, 46.  
<https://doi.org/10.1016/j.carpath.2019.107196>
- Pascon, J. P. E., Jung, G. C., Valandro, M. A., & Oliveira, M. T. (2021). Prevalence, risk factors and survival in dogs with myxomatous valve degeneration. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 73(4), 812–820. <https://doi.org/10.1590/1678-4162-12236>
- Petrič, A. D., Lukman, T., Verk, B., & Svete, A. N. (2018). Systemic inflammation in dogs with advanced-stage heart failure. *Acta*

*Veterinaria Scandinavica*, 60(1). <https://doi.org/10.1186/s13028-018-0372-x>

- Picazo Angelín, B., & Sánchez Quintana, D. (2011). *Anatomía del nodo auriculoventricular*. Universidad de Extremadura. <https://secardiologia.es/images/stories/secciones/estimulacion/cuadernos-estimulacion/13/anatomia-del-nodo-av.pdf>
- Poad, M. H., Manzi, T. J., Oyama, M. A., & Gelzer, A. R. (2020). Utility of radiographic measurements to predict echocardiographic left heart enlargement in dogs with preclinical myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(5), 1728–1733. <https://doi.org/10.1111/jvim.15854>
- Porteiro Vázquez, D. M., & Santana González, A. J. (2021). *Cardiología clínica en el perro y en el gato* (10ma ed.). Gráfica IN Multimédica, S. A. U.
- Ramírez Hernández, J. E., & Guapacha Garcia, M. I. (2008). *Análisis de variabilidad de señales cardiovasculares utilizando técnicas de procesamiento digital de señales* [Trabajo de Grado, Universidad tecnológica de Pereira]. <https://1library.co/document/zgwgjg96y-analisis-variabilidad-senales-cardiovasculares-utilizando-tecnicas-procesamiento-senales.html>
- Ramírez-Ramírez, F. J. (2009). Fisiología cardiaca. *Revista Médica MD*, 1(3). <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmed/md-2009/md093d.pdf>
- Reece, W. O. (2009). *Functional Anatomy and Physiology of Domestic Animals* (4th ed.). Wiley-Blackwell. <https://books-library.net/files/download-pdf-ebooks.org-kupd-433.pdf>
- Reinero, C., Visser, L. C., Kellhan, H. B., Masseur, I., Rozanski, E., Clercx, C., Williams, K., Abbott, J., Borgarelli, M., & Scansen, B. A. (2020). ACVIM consensus statement guidelines for the diagnosis, classification, treatment, and monitoring of pulmonary hypertension in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 34(2), 549–573. <https://doi.org/10.1111/jvim.15725>

- Ripa, R., George, T., & Sattar, Y. (2022). *Physiology, Cardiac Muscle* (StatPearls Publishing LLC). National Center for Biotechnology Information. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/34283436/>
- Rodríguez Bolaños, C., & Fernández González, R. (2019). Análisis del Ventrículo derecho. *Revista Costarricense de Cardiología*, 21(1). [https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1409-41422019000100014](https://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1409-41422019000100014)
- Saji, A. M., & Sharma, S. (2022). *Pulmonary Regurgitation* (StatPearls Publishing LLC). National Center for Biotechnology Information. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32491496/>
- Salgado Trejo, M. (2021). *Interpretación del electrocardiograma, una herramienta para la detección de cardiopatías* [Informe Final de Servicio Social, Universidad Autónoma Metropolitana]. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/handle/123456789/26548>
- San Mauro, M. (2013). *Anatomía cardíaca. Una manera integral de estudiar las estructuras del corazón y los grandes vasos* (1ra ed.). Editorial de la Universidad de La Plata. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwjnqKa8yZL7AhWmSjABHdkqCPkQFnoECD8QAQ&url=https%3A%2F%2Flibros.unlp.edu.ar%2Findex.php%2Funlp%2Fcatalog%2Fdownload%2F88%2F70%2F230-1&usg=AOvVaw0FYGdeZzxn253JHUoIFMKE>
- Savarese, A., Probo, M., Locatelli, C., Gazzonis, A. L., Zanzani, S. A., Traini, G., Vitiello, T., & Brambilla, P. G. (2018). Iron status in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Polish Journal of Veterinary Sciences*, 21(3), 507–515. <https://dx.doi.org/10.24425/122625>
- Smits, A. M., & Riley, P. R. (2014). Epicardium-Derived Heart Repair. *Journal of Developmental Biology*, 86. <https://doi.org/10.3390/jdb2020084>
- Soares, E. C., Larsson, M. H. M. A., & Yamato, R. J. (2005). Chronic valvular disease: Correlation between clinical, electrocardiographic, radiographic and echocardiographic aspects in dogs. *Arquivo Brasileiro*

- de *Medicina Veterinaria e Zootecnia*, 57(4), 436–441.  
<https://doi.org/10.1590/S0102-09352005000400003>
- Sosa, A. (2017). *Cardiopatías adquiridas en pequeños animales* (1ra ed.). Editorial UNRN. <https://rid.unrn.edu.ar/handle/20.500.12049/5780>
- Sugimoto, K., Mochizuki, Y., Kanda, T., Ohnishi, A., Miyabe, M., Wada, Y., Kochi, M., & Aoki, T. (2020). Atrial septal defect closure in a midget toy poodle. *Open Veterinary Journal*, 10(1), 11–15.  
<https://doi.org/10.4314/ovj.v10i1.3>
- Tilley, L. P., Smith Jr., F. W. K., Oyama, M. A., & Sleeper, M. M. (2008). *Manual of canine and feline cardiology* (4th ed.). Elsevier Inc. <https://www.vet-ebooks.com/manual-of-canine-and-feline-cardiology/>
- Tosaki, A. (2020). ArrhythmoGenoPharmacoTherapy. *Frontiers in Pharmacology*, 11(616). <https://doi.org/10.3389%2Ffphar.2020.00616>
- Trainini, J., Lowenstein, J., Beraudo, M., Wernicke, M., Trainini, A., Llabata, V. M., & Carreras, C. F. (2021). Myocardial torsion and cardiac fulcrum. *Morphologie*, 105(348), 15–23.  
<https://doi.org/10.1016/j.morpho.2020.06.010>
- Triana Santamaria, O., Valdés Silva, M. F., & Gutiérrez Ríos, R. (2021). *El corazón: Anatomía y sistema de conducción*. Cibamanz. <https://cibamanz2021.sld.cu/index.php/cibamanz/cibamanz2021/paper/view/52/0>
- Trikhun, P., Surachetpong, S. D., Sutayatram, S., & Buranakarl, C. (2020). Left ventricular systolic function in dogs with pulmonic stenosis. *Veterinary World*, 13(11), 2436–2442.  
<https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2436-2442>
- Van de Watering, A., & Szatmári, V. (2022). Spontaneous closure of an isolated congenital perimembranous ventricular septal defect in two dogs. *BMC Veterinary Research*, 18(1), 162.  
<https://doi.org/10.1186/s12917-022-03266-9>
- Varela González, A. M. (2022). *Insuficiencia cardíaca congestiva izquierda por enfermedad degenerativa valvular mitral en hembra pinscher, reporte*

caso *clínico* [Trabajo de Grado, Unilasallista Corporación Universitaria].

<http://repository.unilasallista.edu.co/dspace/handle/10567/3329>

Vezzosi, T., Grosso, G., Tognetti, R., Meucci, V., Patata, V., Marchesotti, F., & Domenech, O. (2021). The Mitral INSufficiency Echocardiographic score: A severity classification of myxomatous mitral valve disease in dogs. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 35(3), 1238–1244. <https://doi.org/10.1111/jvim.16131>

Weather Spark. (2022). *El clima y el tiempo promedio en todo el año en Guayaquil* (El clima y el tiempo) [Climático]. Cedar Lake Ventures, Inc. <https://es.weatherspark.com/y/19346/Clima-promedio-en-Guayaquil-Ecuador-durante-todo-el-año#>

## ANEXOS

**Tabla 6.** Hoja de campo

Paciente	Edad	Sexo	Peso	Raza	Al/Ao	DIVId	Clasificación ACVIM	Otras complicaciones
1	12 años	Hembra	11.00 kg	Schnauzer	2.75	3.99 cm	B2	Insuf. Tricúspide / HAP
2	9 años	Hembra	5.50 kg	Schnauzer	1.47	2.61 cm	B1	-
3	12 años	Macho	3.25 kg	Chihuahua	1.55	1.65 cm	B1	-
4	18 años	Hembra	2.95 kg	Doberman Pinscher	1.58	2.70 cm	B1	Insuf. Tricúspide
5	16 años	Hembra	8.00 kg	Schnauzer	1.06	2.97 cm	B2	-
6	9 años	Hembra	9.00 kg	Schnauzer	1.99	2.48 cm	B2	Insuf. Tricúspide / HAP
7	8 años	Macho	4.50 kg	Chihuahua	1.74	2.90 cm	B2	-
8	13 años	Hembra	3.60 kg	Chihuahua	1.47	2.26 cm	B1	-
9	14 años	Macho	31.40 kg	Labrador Retriever	1.22	5.71 cm	B1	Cardiomiopatía Dilatada
10	12 años	Macho	38.70 kg	Weimaraner	2.08	6.74 cm	C	-
11	16 años	Macho	21.25 kg	Bull Terrier	1.03	4.12 cm	B1	Insuf. Aórtica
12	17 años	Hembra	5.30 kg	Shit-zu	1.35	2.20 cm	B1	Insuf. Tricúspide / HAP
13	15 años	Hembra	4.40 kg	Pekinés	1.23	2.63 cm	B1	Insuf. Tricúspide / HAP
14	11 años	Hembra	30.00 kg	Bóxer	2.27	4.55 cm	B2	-
15	14 años	Macho	6.25 kg	Mestiza	2.26	4.13 cm	B2	Insuf. Tricúspide
16	13 años	Hembra	15.05 kg	Cocker Spaniel	1.02	3.62 cm	B1	-
17	11 años	Macho	8.10 kg	Chihuahua	1.39	2.72 cm	B1	-
18	11 años	Hembra	7.40 kg	Schnauzer	1.49	2.77 cm	B1	-
19	14 años	Hembra	5.35 kg	Lhasa Apso	1.73	2.88 cm	B2	Insuf. Tricúspide / HAP
20	10 años	Macho	10.00 kg	Schnauzer	1.47	2.90 cm	B1	Insuf. Tricúspide
21	14 años	Macho	8.20 kg	Schnauzer	1.95	4.19 dm	B2	Insuf. Tricúspide / HAP

22	16 años	Macho	6.00 kg	French Poodle	2.29	4.22 cm	B2	-
23	14 años	Hembra	3.80 kg	French Poodle	1.22	2.15 cm	B1	-
24	12 años	Hembra	5.25 kg	Shit-zu	1.13	2.01 cm	B1	Insuf. Tricúspide
25	12 años	Hembra	5.00 kg	Chihuahua	2.01	1.82 cm	C	Insuf. Tricúspide / HAP
26	11 años	Macho	10.70 kg	Mestiza	1.30	3.13 cm	B1	Insuf. Tricúspide
27	1 año	Macho	4.00 kg	Teckel	1.33	3.41 cm	B1	Comunicación atrioventricular
28	14 años	Hembra	5.00 kg	Shit-zu	1.15	2.07 cm	B1	Insuf. Tricúspide
29	15 años	Macho	10.20 kg	Mestiza	2.07	5.35 cm	B2	Insuf. Tricúspide
30	7 años	Hembra	4.24 kg	Chihuahua	2.06	4.24 cm	B2	-
31	5 años	Hembra	5.05 kg	Yorkshire Terrier	1.57	2.40 cm	B1	Insuf. Tricúspide
32	10 años	Hembra	15.95 kg	Cocker Spaniel	1.56	3.04 cm	B1	-
33	12 años	Macho	7.80 kg	French Poodle	1.06	2.49 cm	B1	-
34	10 años	Macho	2.55 kg	Chihuahua	1.17	1.70 cm	B1	-
35	9 años	Macho	5.50 kg	Shit-zu	1.32	2.38 cm	B1	Insuf. Tricúspide
36	13 años	Hembra	18.60 kg	Basset Hound	1.48	3.57 cm	B1	-
37	13 años	Macho	6.00 kg	Mestiza	1.19	2.79 cm	B1	-
38	7 años	Hembra	3.70 kg	Pomeranian	1.27	2.91 cm	B1	-
39	15 años	Hembra	7.60 kg	French Poodle	1.10	2.65 cm	B1	-
40	14 años	Macho	2.30 kg	Yorkshire Terrier	1.21	1.79 cm	B1	-
41	9 años	Macho	10.55 kg	Mestiza	1.38	4.19 cm	C	-
42	9 años	Hembra	2.00 kg	Chihuahua	1.18	2.11 cm	B1	-
43	14 años	Macho	6.50 kg	Pekinés	1.11	2.51 cm	B1	Insuf. Tricúspide / HAP
44	9 años	Macho	8.40 kg	Shit-zu	1.33	2.40 cm	B1	-
45	10 años	Macho	5.90 kg	Shit-zu	1.36	2.60 cm	B1	-
46	12 años	Macho	14.00 kg	Mestiza	1.54	3.18 cm	B1	-
47	10 años	Hembra	15.60 kg	Boston Terrier	1.64	3.07 cm	B2	-

48	10 años	Hembra	11.40 kg	Mestiza	1.49	3.07 cm	B1	Insuf. Tricúspide / HAP
49	12 años	Macho	3.10 kg	Doberman Pinscher	2.79	2.92 cm	C	-
50	15 años	Macho	9.65 kg	Schnauzer	1.02	2.20 cm	B1	Insuf. Tricúspide / HAP
51	8 años	Hembra	13.00 kg	Mestiza	1.60	3.03 cm	B2	-
52	9 años	Macho	6.30 kg	Mestiza	1.44	1.84 cm	B1	Insuf. Tricúspide
53	13 años	Macho	38.40 kg	Labrador Retriever	1.16	4.97 cm	B1	-
54	15 años	Hembra	4.30 kg	Shit-zu	1.43	2.40 cm	B1	-
55	14 años	Macho	19.00 kg	Cocker Spaniel	1.16	3.23 cm	B1	Insuf. Tricúspide
56	11 años	Hembra	5.35 kg	Schnauzer	2.28	3.09 cm	B2	-
57	12 años	Hembra	11.00 kg	Mestiza	1.91	2.95 cm	B2	Insuf. Tricúspide
58	7 años	Macho	7.25 kg	Shit-zu	1.22	2.86 cm	B1	-
59	12 años	Macho	12.95 kg	Teckel	1.66	3.64 cm	B2	Insuf. Tricúspide
60	11 años	Hembra	8.10 kg	West Highland White Terrier	2.45	3.17 cm	B2	-
61	11 años	Macho	5.40 kg	Chihuahua	1.35	2.01 cm	B1	Insuf. Tricúspide / HAP
62	6 años	Hembra	11.45 kg	Schnauzer	1.32	2.88 cm	B1	Insuf. Tricúspide
63	10 años	Macho	10.10 kg	Schnauzer	1.22	3.43 cm	B1	Insuf. Tricúspide
64	18 años	Macho	6.50 kg	French Poodle	2.01	4.01 cm	B2	Insuf. Tricúspide
65	13 años	Hembra	25.00 kg	Labrador Retriever	1.27	4.18 cm	B1	-
66	8 años	Macho	6.70 kg	Yorkshire Terrier	1.36	2.47 cm	B1	Insuf. Tricúspide
67	7 años	Macho	12.00 kg	Pekinés	1.04	3.09 cm	B1	Insuf. Tricúspide
68	9 años	Macho	14.00 kg	Schnauzer	1.31	3.11 cm	B1	Insuf. Tricúspide
69	6 años	Hembra	5.50 kg	Chihuahua	2.74	3.56 cm	B2	Insuf. Tricúspide / HAP
70	9 años	Hembra	7.00 kg	Chihuahua	2.92	3.50 cm	C	Insuf. Tricúspide / HAP
71	10 años	Hembra	7.00 kg	Shit-zu	1.08	2.88 cm	B1	-

72	11 años	Macho	5.80 kg	Yorkshire Terrier	1.27	2.17 cm	B1	-
73	11 años	Macho	10.00 kg	French Poodle	2.74	3.55 cm	C	Comunicación atrioventricular
74	8 años	Macho	2.35 kg	Chihuahua	1.96	2.61 cm	B2	-
75	8 años	Macho	15.00 kg	Schnauzer	2.34	4.22 cm	B2	Insuf. Tricúspide / HAP
76	12 años	Macho	10.40 kg	Mestiza	1.21	3.11 cm	B1	-
77	11 años	Macho	2.75 kg	Maltés	1.20	2.07 cm	B1	-
78	10 años	Macho	11.10 kg	Schnauzer	1.20	2.64 cm	B1	-
79	9 años	Hembra	17.60 kg	Bulldog Inglés	2.76	3.78 cm	C	Insuf. Tricúspide / HAP
80	13 años	Hembra	5.70 kg	Schnauzer	1.42	2.44 cm	B1	Insuf. Tricúspide
81	10 años	Hembra	5.75 kg	Mestiza	2.22	4.08 cm	C	Insuf. Tricúspide / HAP
82	10 años	Hembra	6.25 kg	Pekinés	1.22	2.40 cm	B1	-

**Elaborado por:** La autora

**Tabla 7.** Rangos por peso del diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diastole en caninos

EPSS = separación del punto E al septo, cm = centímetros, N = número

Rangos de referencia en modo M canino <sup>14</sup>									
Intervalos de predicción del 95% (mm)									
Kg	Lbs	VSD	LVd	LVWd	VSS	LVs	LVWs	AO	LA
0.5	1	4.44-6.78	-2.97-0.56	3.49-5.42	6.75-9.36	-4.60-2.51	6.14-8.55	8.49-11.51	8.92-12.82
0.9	2	4.69-6.93	3.57-5.95	3.70-5.54	7.11-9.61	-0.07-2.01	6.44-8.74	9.18-12.04	9.54-13.27
1.4	3	4.90-7.05	7.40-9.76	3.87-5.64	7.42-9.82	2.59-4.64	6.69-8.91	9.76-12.49	10.07-13.64
1.8	4	5.08-7.16	10.13-12.45	4.02-5.73	7.69-10.00	4.48-6.51	6.91-9.05	10.27-12.90	10.54-13.98
2.3	5	5.25-7.26	12.24-14.54	4.16-5.81	7.94-10.18	5.94-7.95	7.12-9.19	10.75-13.26	10.97-14.29
2.7	6	5.41-7.36	13.97-16.24	4.29-5.89	8.17-10.34	7.14-9.13	7.31-9.32	11.19-13.61	11.37-14.59
3.2	7	5.56-7.45	15.43-17.68	4.41-5.96	8.39-10.49	8.16-10.12	7.49-9.44	11.61-13.93	11.74-14.86
3.6	8	5.70-7.53	16.70-18.93	4.53-6.03	8.60-10.64	9.04-10.98	7.67-9.55	12.01-14.25	12.10-15.13
4.1	9	5.84-7.62	17.83-20.02	4.64-6.10	8.80-10.78	9.82-11.74	7.83-9.66	12.39-14.54	12.45-15.38
4.5	10	5.97-7.70	18.83-21.00	4.75-6.17	8.99-10.92	10.52-12.42	7.99-9.77	12.76-14.63	12.78-15.63
5.0	11	6.09-7.77	19.74-21.89	4.85-6.23	9.18-11.05	11.15-13.03	8.14-9.87	13.11-15.11	13.10-15.86
5.5	12	6.22-7.85	20.57-22.70	4.95-6.29	9.36-11.18	11.73-13.59	8.29-9.97	13.46-15.38	13.41-16.09
5.9	13	6.33-7.92	21.34-23.44	5.05-6.35	9.53-11.30	12.27-14.10	8.44-10.07	13.79-15.64	13.72-16.32
6.4	14	6.45-8.00	22.05-24.12	5.14-6.41	9.70-11.43	12.76-14.57	8.58-10.17	14.12-15.89	14.01-16.54
6.8	15	6.56-8.07	22.71-24.76	5.24-6.47	9.87-11.55	13.22-15.01	8.71-10.26	14.44-16.14	14.29-16.75
7.3	16	6.67-8.14	23.33-25.36	5.33-6.53	10.03-11.66	13.65-15.42	8.85-10.35	14.76-16.39	14.57-16.97
7.7	17	6.78-8.20	23.91-25.92	5.41-6.59	10.19-11.78	14.06-15.81	8.98-10.44	15.06-16.63	14.85-17.17
8.2	18	6.88-8.27	24.46-26.44	5.50-6.64	10.34-11.89	14.44-16.17	9.11-10.53	15.36-16.86	15.11-17.38
8.6	19	6.98-8.34	24.98-26.94	5.58-6.70	10.50-12.00	14.80-16.51	9.23-10.62	15.66-17.09	15.37-17.58
9.1	20	7.08-8.40	25.47-27.41	5.67-6.75	10.65-12.11	15.15-16.84	9.35-10.71	15.78-17.49	15.63-17.78
9.5	21	7.18-8.47	25.95-27.86	5.75-6.80	10.79-12.22	15.47-17.15	9.47-10.79	16.23-17.54	15.88-17.97
10.0	22	7.28-8.53	26.39-28.29	5.83-6.86	10.93-12.33	15.79-17.44	9.59-10.88	16.51-17.76	16.13-18.16
10.5	23	7.37-8.60	26.82-28.70	5.90-6.91	11.07-12.44	16.09-17.72	9.71-10.96	16.79-17.97	16.37-18.36
10.9	24	7.47-8.66	27.23-29.09	5.98-6.96	11.21-12.54	16.37-17.99	9.82-11.05	17.06-18.19	16.61-18.54
11.4	25	7.56-8.72	27.63-29.46	6.05-7.01	11.35-12.65	16.65-18.25	9.93-11.13	17.33-18.39	16.84-18.73
11.8	26	7.65-8.78	28.01-29.82	6.13-7.06	11.48-12.75	16.91-18.49	10.04-11.21	17.60-18.60	17.07-18.92
12.3	27	7.73-8.85	28.37-30.16	6.20-7.12	11.61-12.85	17.17-18.73	10.15-11.29	17.86-18.81	17.30-19.10
12.7	28	7.82-8.91	28.73-30.50	6.27-7.17	11.74-12.95	17.42-18.96	10.25-11.37	18.12-19.01	17.52-19.29
13.2	29	7.90-8.97	29.07-30.82	6.34-7.22	11.87-13.05	17.65-19.18	10.35-11.45	18.37-19.21	17.74-19.47

Rangos de referencia en modo II canino<sup>1)</sup> (continuación)

Intervalos de predicción del 95% (mm)									
Kg	Lbs	VSc	LVI	LWd	VSc	LVs	LWb	AO	LA
13.6	30	7.99-9.03	29.40-31.13	6.41-7.27	11.99-13.16	17.88-19.39	10.46-11.53	18.62-19.40	17.95-19.65
14.1	31	8.07-9.09	29.71-31.43	6.47-7.32	12.12-13.26	18.10-19.60	10.56-11.61	18.87-19.60	18.16-19.83
14.5	32	8.15-9.15	30.02-31.72	6.54-7.37	12.24-13.36	18.32-19.80	10.66-11.69	19.12-19.79	18.37-20.01
15.0	33	8.23-9.21	30.32-32.00	6.60-7.42	12.36-13.46	18.53-19.99	10.75-11.77	19.37-19.98	18.57-20.19
15.5	34	8.30-9.27	30.61-32.27	6.67-7.47	12.47-13.55	18.73-20.18	10.85-11.85	19.61-20.17	18.77-20.37
15.9	35	8.38-9.34	30.89-32.54	6.73-7.52	12.59-13.65	18.93-20.36	10.94-11.93	19.85-20.36	18.97-20.54
16.4	36	8.45-9.40	31.16-32.79	6.79-7.57	12.70-13.75	19.12-20.54	11.03-12.01	20.09-20.54	19.17-20.72
16.8	37	8.53-9.46	31.43-33.04	6.85-7.62	12.81-13.85	19.30-20.71	11.12-12.09	20.32-20.72	19.36-20.90
17.3	38	8.60-9.52	31.69-33.29	6.91-7.67	12.92-13.95	19.48-20.88	11.21-12.17	20.55-20.91	19.55-21.07
17.7	39	8.67-9.58	31.94-33.52	6.96-7.73	13.03-14.05	19.66-21.04	11.30-12.25	20.79-21.09	19.73-21.25
18.2	40	8.74-9.64	32.19-33.75	7.02-7.78	13.14-14.15	19.83-21.20	11.38-12.33	21.01-21.26	19.91-21.43
18.6	41	8.81-9.71	32.43-33.98	7.08-7.83	13.24-14.24	20.00-21.35	11.47-12.41	21.24-21.44	20.09-21.60
19.1	42	8.87-9.77	32.66-34.20	7.13-7.88	13.34-14.34	20.16-21.51	11.55-12.49	21.46-21.62	20.27-21.78
19.5	43	8.94-9.83	32.89-34.42	7.18-7.93	13.45-14.44	20.32-21.65	11.63-12.57	21.63-21.85	20.44-21.95
20.0	44	9.00-9.89	33.11-34.63	7.24-7.98	13.55-14.54	20.48-21.80	11.71-12.65	21.81-22.07	20.62-22.13
20.5	45	9.06-9.96	33.33-34.83	7.29-8.04	13.64-14.64	20.63-21.94	11.79-12.73	21.98-22.29	20.78-22.31
20.9	46	9.13-10.02	33.54-35.03	7.34-8.09	13.74-14.73	20.77-22.08	11.87-12.81	22.15-22.51	20.95-22.48
21.4	47	9.19-10.08	33.75-35.23	7.39-8.14	13.84-14.83	20.92-22.22	11.95-12.89	22.32-22.72	21.12-22.66
21.8	48	9.25-10.15	33.95-35.43	7.44-8.20	13.93-14.93	21.06-22.35	12.02-12.97	22.49-22.94	21.28-22.83
22.3	49	9.31-10.21	34.15-35.62	7.48-8.25	14.02-15.03	21.20-22.48	12.09-13.05	22.65-23.15	21.44-23.01
22.7	50	9.36-10.27	34.34-35.80	7.53-8.30	14.11-15.13	21.33-22.61	12.17-13.13	22.82-23.37	21.60-23.18
23.2	51	9.42-10.34	34.53-35.98	7.58-8.35	14.20-15.23	21.47-22.73	12.24-13.21	22.98-23.58	21.75-23.36
23.6	52	9.47-10.40	34.72-36.16	7.62-8.41	14.29-15.33	21.60-22.86	12.31-13.29	23.15-23.79	21.91-23.53
24.1	53	9.53-10.47	34.90-36.34	7.67-8.46	14.38-15.42	21.72-22.98	12.38-13.37	23.31-24.00	22.06-23.71
24.5	54	9.58-10.53	35.08-36.51	7.71-8.51	14.47-15.52	21.85-23.10	12.45-13.45	23.47-24.20	22.21-23.88
25.0	55	9.64-10.60	35.25-36.68	7.75-8.57	14.55-15.62	21.97-23.22	12.52-13.54	23.63-24.41	22.36-24.05
25.5	56	9.69-10.66	35.42-36.85	7.80-8.62	14.64-15.72	22.09-23.33	12.58-13.62	23.79-24.61	22.50-24.23
25.9	57	9.74-10.73	35.59-37.02	7.84-8.68	14.72-15.82	22.20-23.45	12.65-13.70	23.95-24.82	22.65-24.40
26.4	58	9.79-10.79	35.76-37.18	7.88-8.73	14.80-15.92	22.32-23.56	12.71-13.78	24.11-25.02	22.79-24.57
26.8	59	9.84-10.85	35.92-37.34	7.92-8.78	14.88-16.01	22.43-23.67	12.78-13.86	24.26-25.22	22.93-24.75
27.3	60	9.89-10.92	36.08-37.50	7.96-8.84	14.96-16.11	22.54-23.78	12.84-13.94	24.42-25.42	23.07-24.92
27.7	61	9.94-10.98	36.23-37.65	8.00-8.89	15.04-16.21	22.65-23.89	12.90-14.02	24.57-25.62	23.21-25.09
28.2	62	9.99-11.05	36.39-37.81	8.04-8.94	15.12-16.31	22.75-24.00	12.97-14.10	24.73-25.82	23.35-25.26
28.6	63	10.03-11.11	36.54-37.96	8.08-9.00	15.20-16.40	22.86-24.10	13.03-14.18	24.88-26.01	23.49-25.43
29.1	64	10.08-11.18	36.68-38.11	8.12-9.05	15.28-16.50	22.96-24.20	13.09-14.26	25.03-26.21	23.62-25.60
29.5	65	10.13-11.24	36.83-38.26	8.15-9.11	15.35-16.60	23.06-24.31	13.15-14.34	25.19-26.40	23.76-25.77
30.0	66	10.17-11.31	36.97-38.40	8.19-9.16	15.43-16.70	23.16-24.41	13.21-14.42	25.34-26.60	23.89-25.94
30.5	67	10.22-11.37	37.11-38.55	8.23-9.21	15.50-16.70	23.25-24.51	13.27-14.50	25.49-26.79	24.03-26.11
30.9	68	10.26-11.44	37.25-38.69	8.27-9.27	15.58-16.89	23.35-24.61	13.33-14.58	25.64-26.98	24.16-26.28
31.4	69	10.31-11.50	37.38-38.83	8.30-9.32	15.65-16.99	23.44-24.70	13.38-14.66	25.78-27.17	24.29-26.45
31.8	70	10.35-11.57	37.51-38.97	8.34-9.37	15.73-17.08	23.53-24.80	13.44-14.74	25.93-27.36	24.42-26.62
32.3	71	10.39-11.63	37.64-39.10	8.37-9.43	15.80-17.18	23.62-24.90	13.50-14.82	26.08-27.55	24.55-26.78

**Tabla de referencia en modo camino<sup>®</sup> (continuación)**

Intervalos de predicción del 95% (mm)									
Kg	Lbs	Vsd	Lvd	LWvd	VSe	LVs	LWVs	AQ	LA
32.7	72	10.44-11.70	37.77-39.24	8.41-9.48	15.87-17.27	23.71-24.99	13.56-14.90	26.23-27.74	24.67-26.95
33.2	73	10.48-11.76	37.89-39.38	8.44-9.53	15.94-17.37	23.79-25.09	13.61-14.97	26.37-27.93	24.80-27.12
33.6	74	10.52-11.82	38.02-39.51	8.48-9.58	16.01-17.46	23.88-25.18	13.67-15.05	26.52-28.11	24.93-27.28
34.1	75	10.57-11.89	38.14-39.64	8.51-9.64	16.08-17.56	23.96-25.27	13.72-15.13	26.66-28.30	25.05-27.45
34.5	76	10.61-11.95	38.26-39.77	8.55-9.69	16.16-17.65	24.04-25.36	13.78-15.21	26.80-28.48	25.18-27.61
35.0	77	10.65-12.02	38.38-39.90	8.58-9.74	16.22-17.75	24.12-25.45	13.83-15.29	26.95-28.67	25.30-27.78
35.5	78	10.69-12.08	38.49-40.03	8.61-9.80	16.29-17.84	24.20-25.54	13.89-15.37	27.09-28.85	25.42-27.94
35.9	79	10.73-12.14	38.60-40.15	8.65-9.85	16.36-17.94	24.28-25.63	13.94-15.44	27.23-29.03	25.55-28.10
36.4	80	10.77-12.21	38.72-40.28	8.68-9.90	16.43-18.03	24.36-25.72	14.00-15.52	27.37-29.21	25.67-28.27
36.8	81	10.81-12.27	38.83-40.40	8.71-9.95	16.50-18.12	24.43-25.81	14.05-15.60	27.51-29.39	25.79-28.43
37.3	82	10.85-12.33	38.94-40.52	8.75-10.00	16.57-18.22	24.51-25.89	14.10-15.67	27.66-29.57	25.91-28.59
37.7	83	10.89-12.39	39.04-40.65	8.78-10.06	16.63-18.31	24.58-25.98	14.15-15.75	27.79-29.75	26.03-28.75
38.2	84	10.93-12.46	39.15-40.77	8.81-10.11	16.70-18.40	24.65-26.06	14.21-15.83	27.93-29.93	26.15-28.91
38.6	85	10.97-12.52	39.25-40.89	8.84-10.16	16.77-18.49	24.72-26.15	14.26-15.90	28.07-30.11	26.27-29.07
39.1	86	11.01-12.58	39.35-41.00	8.88-10.21	16.83-18.58	24.79-26.23	14.31-15.98	28.21-30.29	26.38-29.23
39.5	87	11.05-12.64	39.45-41.12	8.91-10.26	16.90-18.68	24.86-26.31	14.36-16.06	28.35-30.46	26.50-29.39
40.0	88	11.09-12.70	39.55-41.24	8.94-10.31	16.96-18.77	24.92-26.40	14.41-16.13	28.49-30.64	26.62-29.55
40.5	89	11.12-12.77	39.65-41.35	8.97-10.36	17.03-18.86	24.99-26.48	14.46-16.21	28.62-30.81	26.73-29.71
40.9	90	11.16-12.83	39.75-41.47	9.00-10.41	17.09-18.95	25.06-26.56	14.51-16.28	28.76-30.99	26.85-29.86
41.4	91	11.20-12.89	39.84-41.58	9.03-10.46	17.16-19.04	25.12-26.64	14.56-16.36	28.89-31.16	26.97-30.02
41.8	92	11.24-12.95	39.93-41.69	9.06-10.52	17.22-19.13	25.18-26.72	14.61-16.43	29.03-31.34	27.08-30.18
42.3	93	11.28-13.01	40.03-41.80	9.09-10.57	17.29-19.22	25.24-26.80	14.66-16.51	29.16-31.51	27.19-30.33
42.7	94	11.31-13.07	40.12-41.92	9.13-10.62	17.35-19.31	25.31-26.88	14.71-16.58	29.30-31.68	27.31-30.49
43.2	95	11.35-13.13	40.21-42.02	9.16-10.67	17.41-19.40	25.37-26.95	14.76-16.65	29.43-31.85	27.42-30.64
43.6	96	11.39-13.19	40.29-42.13	9.19-10.72	17.48-19.49	25.43-27.03	14.81-16.73	29.56-32.02	27.53-30.80
44.1	97	11.42-13.25	40.38-42.24	9.22-10.77	17.54-19.58	25.48-27.11	14.86-16.80	29.70-32.19	27.65-30.95
44.5	98	11.46-13.31	40.47-42.35	9.25-10.82	17.60-19.67	25.54-27.18	14.91-16.88	29.83-32.36	27.76-31.11
45.0	99	11.50-13.38	40.55-42.46	9.28-10.87	17.66-19.76	25.60-27.26	14.96-16.95	29.96-32.53	27.87-31.26
45.5	100	11.53-13.43	40.64-42.56	9.31-10.92	17.73-19.85	25.65-27.33	15.01-17.02	30.09-32.70	27.98-31.41
45.9	101	11.57-13.49	40.72-42.67	9.34-10.96	17.79-19.93	25.71-27.41	15.06-17.09	30.22-32.87	28.09-31.56
46.4	102	11.60-13.55	40.80-42.77	9.36-11.01	17.85-20.02	25.76-27.48	15.10-17.17	30.35-33.03	28.20-31.72
46.8	103	11.64-13.61	40.88-42.87	9.39-11.06	17.91-20.11	25.82-27.56	15.15-17.24	30.48-33.20	28.31-31.87
47.3	104	11.68-13.67	40.96-42.98	9.42-11.11	17.97-20.20	25.87-27.63	15.20-17.31	30.61-33.37	28.42-32.02
47.7	105	11.71-13.73	41.04-43.08	9.45-11.16	18.03-20.28	25.92-27.70	15.25-17.38	30.74-33.53	28.53-32.17
48.2	106	11.75-13.79	41.12-43.18	9.48-11.21	18.09-20.37	25.97-27.77	15.29-17.46	30.87-33.70	28.64-32.32
48.6	107	11.78-13.85	41.19-43.28	9.51-11.26	18.15-20.46	26.02-27.85	15.34-17.53	31.00-33.86	28.74-32.47
49.1	108	11.82-13.91	41.27-43.38	9.54-11.31	18.21-20.54	26.08-27.92	15.39-17.60	31.12-34.03	28.85-32.62
49.5	109	11.85-13.97	41.34-43.48	9.57-11.35	18.27-20.63	26.12-27.99	15.43-17.67	31.25-34.19	28.96-32.77
50.0	110	11.89-14.03	41.42-43.58	9.60-11.40	18.33-20.72	26.17-28.06	15.48-17.74	31.38-34.35	29.07-32.92
50.5	111	11.92-14.08	41.49-43.67	9.62-11.45	18.39-20.80	26.22-28.13	15.53-17.81	31.51-34.52	29.17-33.06
50.9	112	11.96-14.14	41.56-43.77	9.65-11.50	18.45-20.89	26.27-28.20	15.57-17.88	31.63-34.68	29.28-33.21
51.4	113	11.99-14.20	41.63-43.87	9.68-11.55	18.51-20.97	26.32-28.27	15.62-17.95	31.76-34.84	29.39-33.36

Rangos de referencia en modo M casero<sup>1</sup> (continuación)

Intervalos de predicción del 95% (mm)									
Kg	Lbs	Vsd	Lvd	LVWd	VSe	LVi	LVWi	AO	LA
51,8	114	12,02-14,26	41,70-43,96	9,71-11,59	18,57-21,06	26,36-28,34	15,66-18,03	31,88-35,00	29,49-33,51
52,3	115	12,06-14,32	41,77-44,06	9,74-11,64	18,63-21,14	26,41-28,40	15,71-18,10	32,01-35,16	29,60-33,65
52,7	116	12,09-14,37	41,84-44,15	9,76-11,69	18,69-21,23	26,45-28,47	15,76-18,17	32,13-35,32	29,70-33,80
53,2	117	12,13-14,43	41,91-44,25	9,79-11,74	18,74-21,31	26,50-28,54	15,80-18,24	32,26-35,48	29,81-33,94
53,6	118	12,16-14,49	41,97-44,34	9,82-11,78	18,80-21,40	26,54-28,61	15,85-18,30	32,38-35,64	29,91-34,09
54,1	119	12,19-14,55	42,04-44,43	9,85-11,83	18,86-21,48	26,59-28,67	15,89-18,37	32,51-35,80	30,01-34,24
54,5	120	12,23-14,60	42,11-44,52	9,87-11,88	18,92-21,56	26,63-28,74	15,94-18,44	32,63-35,96	30,12-34,38
55,0	121	12,26-14,66	42,17-44,61	9,90-11,93	18,98-21,65	26,67-28,80	15,98-18,51	32,75-36,12	30,22-34,52
55,5	122	12,29-14,72	42,24-44,71	9,93-11,97	19,03-21,73	26,71-28,87	16,03-18,58	32,88-36,27	30,32-34,67
55,9	123	12,33-14,77	42,30-44,80	9,96-12,02	19,09-21,81	26,76-28,93	16,07-18,65	33,00-36,43	30,43-34,81
56,4	124	12,36-14,83	42,36-44,89	9,98-12,07	19,15-21,90	26,80-29,00	16,11-18,72	33,12-36,59	30,53-34,95
56,8	125	12,39-14,89	42,42-44,97	10,01-12,11	19,20-21,98	26,84-29,06	16,16-18,79	33,24-36,74	30,63-35,10
57,3	126	12,43-14,94	42,49-45,06	10,04-12,16	19,26-22,06	26,88-29,13	16,20-18,86	33,36-36,90	30,73-35,24
57,7	127	12,46-15,00	42,55-45,15	10,06-12,20	19,32-22,14	26,92-29,19	16,25-18,92	33,48-37,06	30,83-35,38
58,2	128	12,49-15,05	42,61-45,24	10,09-12,25	19,37-22,23	26,96-29,25	16,29-18,99	33,61-37,21	30,93-35,52
58,6	129	12,52-15,11	42,67-45,33	10,12-12,30	19,43-22,31	27,00-29,32	16,33-19,06	33,73-37,37	31,03-35,66
59,1	130	12,56-15,16	42,72-45,41	10,14-12,34	19,49-22,39	27,03-29,38	16,38-19,13	33,85-37,52	31,13-35,81
59,5	131	12,59-15,22	42,78-45,50	10,17-12,39	19,54-22,47	27,07-29,44	16,42-19,20	33,97-37,67	31,23-35,95
60,0	132	12,62-15,28	42,84-45,58	10,20-12,43	19,60-22,55	27,11-29,50	16,46-19,26	34,09-37,83	31,33-36,09
60,5	133	12,65-15,33	42,90-45,67	10,22-12,48	19,65-22,63	27,15-29,56	16,51-19,33	34,20-37,98	31,43-36,23
60,9	134	12,69-15,39	42,95-45,75	10,25-12,53	19,71-22,72	27,18-29,63	16,55-19,40	34,32-38,13	31,53-36,37
61,4	135	12,72-15,44	43,01-45,84	10,28-12,57	19,76-22,80	27,22-29,69	16,59-19,46	34,44-38,28	31,63-36,51
61,8	136	12,75-15,50	43,07-45,92	10,30-12,62	19,82-22,88	27,25-29,75	16,64-19,53	34,56-38,44	31,73-36,65
62,3	137	12,78-15,55	43,12-46,01	10,33-12,66	19,87-22,96	27,29-29,81	16,68-19,60	34,68-38,59	31,83-36,78
62,7	138	12,81-15,61	43,17-46,09	10,36-12,71	19,93-23,04	27,32-29,87	16,72-19,66	34,80-38,74	31,93-36,92
63,2	139	12,84-15,66	43,23-46,17	10,38-12,75	19,98-23,12	27,36-29,93	16,76-19,73	34,91-38,89	32,03-37,06
63,6	140	12,88-15,71	43,28-46,25	10,41-12,80	20,04-23,20	27,39-29,99	16,81-19,80	35,03-39,04	32,13-37,20
64,1	141	12,91-15,77	43,33-46,33	10,43-12,84	20,09-23,28	27,43-30,04	16,85-19,86	35,15-39,19	32,22-37,34
64,5	142	12,94-15,82	43,39-46,41	10,46-12,89	20,14-23,36	27,46-30,10	16,89-19,93	35,27-39,34	32,32-37,47
65,0	143	12,97-15,88	43,44-46,49	10,48-12,93	20,20-23,44	27,49-30,16	16,93-19,99	35,38-39,49	32,42-37,61
65,5	144	13,00-15,93	43,49-46,58	10,51-12,97	20,25-23,51	27,53-30,22	16,98-20,06	35,50-39,64	32,51-37,75
65,9	145	13,03-15,98	43,54-46,65	10,54-13,02	20,31-23,59	27,56-30,28	17,02-20,13	35,61-39,79	32,61-37,88
66,4	146	13,06-16,04	43,59-46,73	10,56-13,06	20,36-23,67	27,59-30,34	17,06-20,19	35,73-39,94	32,71-38,02
66,8	147	13,09-16,09	43,64-46,81	10,59-13,11	20,41-23,75	27,62-30,39	17,10-20,26	35,84-40,08	32,80-38,15
67,3	148	13,13-16,15	43,69-46,89	10,61-13,15	20,47-23,83	27,65-30,45	17,14-20,32	35,96-40,23	32,90-38,29
67,7	149	13,16-16,20	43,74-46,97	10,64-13,20	20,52-23,91	27,69-30,51	17,18-20,39	36,07-40,38	33,00-38,42
68,2	150	13,19-16,25	43,78-47,05	10,66-13,24	20,57-23,99	27,72-30,56	17,22-20,45	36,19-40,53	33,09-38,56
68,6	151	13,22-16,30	43,83-47,12	10,69-13,28	20,63-24,06	27,75-30,62	17,27-20,51	36,30-40,67	33,19-38,69
69,1	152	13,25-16,36	43,88-47,20	10,71-13,33	20,68-24,14	27,78-30,67	17,31-20,58	36,42-40,82	33,28-38,83
69,5	153	13,28-16,41	43,93-47,28	10,74-13,37	20,73-24,22	27,81-30,73	17,35-20,64	36,53-40,97	33,38-38,96
70,0	154	13,31-16,46	43,97-47,35	10,76-13,41	20,78-24,30	27,84-30,79	17,39-20,71	36,64-41,11	33,47-39,09
70,5	155	13,34-16,52	44,02-47,43	10,79-13,46	20,84-24,37	27,87-30,84	17,43-20,77	36,76-41,26	33,57-39,23

Rangos de referencia en modo M casimio® (continuación)

Intervalos de predicción del 95% (mm)

Kg	Lbs	VSc	LWd	LWd	VSc	LWd	LWd	AO	LA
70.9	156	13.37-16.57	44.07-47.51	10.81-13.50	20.89-24.45	27.89-30.90	17.47-20.84	36.87-41.40	33.66-39.36
71.4	157	13.40-16.62	44.11-47.58	10.84-13.54	20.94-24.53	27.92-30.95	17.51-20.90	36.96-41.55	33.75-39.49
71.8	158	13.43-16.67	44.16-47.66	10.86-13.59	20.99-24.61	27.95-31.01	17.55-20.96	37.10-41.69	33.85-39.63
72.3	159	13.46-16.73	44.20-47.73	10.89-13.63	21.04-24.68	27.98-31.06	17.59-21.03	37.21-41.84	33.94-39.76
72.7	160	13.49-16.78	44.24-47.80	10.91-13.67	21.10-24.76	28.01-31.11	17.63-21.09	37.32-41.98	34.03-39.89
73.2	161	13.52-16.83	44.29-47.88	10.94-13.72	21.15-24.84	28.04-31.17	17.67-21.15	37.43-42.12	34.13-40.02
73.6	162	13.55-16.88	44.33-47.95	10.96-13.76	21.20-24.91	28.06-31.22	17.71-21.22	37.54-42.27	34.22-40.15
74.1	163	13.58-16.93	44.37-48.02	10.98-13.80	21.25-24.99	28.09-31.27	17.75-21.28	37.66-42.41	34.31-40.28
74.5	164	13.61-16.99	44.42-48.10	11.01-13.85	21.30-25.06	28.12-31.33	17.79-21.34	37.77-42.55	34.41-40.42
75.0	165	13.64-17.04	44.46-48.17	11.03-13.89	21.35-25.14	28.14-31.38	17.83-21.41	37.88-42.69	34.50-40.55
75.5	166	13.67-17.09	44.50-48.24	11.06-13.93	21.41-25.22	28.17-31.43	17.87-21.47	37.99-42.84	34.59-40.68
75.9	167	13.70-17.14	44.54-48.31	11.08-13.97	21.46-24.29	28.20-31.49	17.91-21.53	38.10-42.98	34.68-40.81
76.4	168	13.73-17.19	44.58-48.38	11.11-14.02	21.51-25.37	28.22-31.54	17.95-21.59	38.21-43.12	34.77-40.94
76.8	169	13.76-17.24	44.62-48.45	11.13-14.06	21.56-25.44	28.25-31.59	17.99-21.66	38.32-43.26	34.87-41.07
77.3	170	13.79-17.29	44.66-48.53	11.15-14.10	21.61-25.52	28.27-31.64	18.03-21.72	38.43-43.40	34.96-41.20
77.7	171	13.82-17.35	44.70-48.60	11.18-14.14	21.66-25.59	28.30-31.69	18.07-21.78	38.54-43.54	35.05-41.33
78.2	172	13.85-17.40	44.74-48.67	11.20-14.18	21.71-25.67	28.32-31.74	18.11-21.84	38.65-43.68	35.14-41.45
78.6	173	13.88-17.45	44.78-48.74	11.23-14.23	21.76-25.74	28.35-31.80	18.15-21.90	38.76-43.82	35.23-41.58
79.1	174	13.90-17.50	44.82-48.81	11.25-14.27	21.81-25.82	28.37-31.85	18.19-21.97	38.87-43.96	35.32-41.71
79.5	175	13.93-17.55	44.86-48.87	11.27-14.31	21.86-25.89	28.39-31.90	18.23-22.03	38.98-44.10	35.41-41.84
80.0	176	13.96-17.60	44.90-48.94	11.30-14.35	21.91-25.96	28.42-31.95	18.27-22.09	39.08-44.24	35.50-41.97
80.5	177	13.99-17.65	44.94-49.01	11.32-14.39	21.96-26.04	28.44-32.00	18.31-22.15	39.19-44.38	35.59-42.09
80.9	178	14.02-17.70	44.97-49.08	11.35-14.43	22.01-26.11	28.46-32.05	18.34-22.21	39.30-44.52	35.68-42.22
81.4	179	14.05-17.75	45.01-49.15	11.37-14.48	22.06-26.19	28.49-32.10	18.38-22.27	39.41-44.66	35.77-42.35
81.8	180	14.08-17.80	45.05-49.22	11.39-14.52	22.11-26.26	28.51-32.15	18.42-22.33	39.52-44.80	35.86-42.48
82.3	181	14.11-17.85	45.09-49.28	11.42-14.56	22.16-26.33	28.53-32.20	18.46-22.39	39.62-44.94	35.95-42.60
82.7	182	14.14-17.90	45.12-49.35	11.44-14.60	22.21-26.41	28.56-32.25	18.50-22.46	39.73-45.07	36.04-42.73
83.2	183	14.16-17.95	45.16-49.42	11.46-14.64	22.26-26.48	28.58-32.30	18.54-22.52	39.84-45.21	36.13-42.86
83.6	184	14.19-18.00	45.19-49.49	11.49-14.68	22.31-26.55	28.60-32.34	18.58-22.58	39.95-45.35	36.22-42.98
84.1	185	14.22-18.05	45.23-49.55	11.51-14.72	22.36-26.63	28.62-32.39	18.61-22.64	40.05-45.49	36.31-43.11
84.5	186	14.25-18.10	45.26-49.62	11.53-14.77	22.41-26.70	28.64-32.44	18.65-22.70	40.16-45.62	36.40-43.23
85.0	187	14.28-18.15	45.30-49.68	11.56-14.81	22.46-26.77	28.67-32.49	18.69-22.76	40.27-45.76	36.48-43.36
85.5	188	14.31-18.20	45.33-49.75	11.58-14.85	22.51-26.84	28.69-32.54	18.73-22.82	40.37-45.89	36.57-43.48
85.9	189	14.33-18.25	45.37-49.82	11.60-14.89	22.56-26.92	28.71-32.59	18.77-22.88	40.48-46.03	36.66-43.61
86.4	190	14.36-18.30	45.40-49.88	11.63-14.93	22.60-26.99	28.73-32.64	18.81-22.94	40.58-46.17	36.75-43.73
86.8	191	14.39-18.35	45.44-49.95	11.65-14.97	22.65-27.06	28.75-32.68	18.84-23.00	40.69-46.30	36.84-43.86
87.3	192	14.42-18.40	45.47-50.01	11.67-15.01	22.70-27.13	28.77-32.73	18.88-23.06	40.80-46.44	36.92-43.98
87.7	193	14.45-18.45	45.50-50.07	11.70-15.05	22.75-27.21	28.79-32.78	18.92-23.12	40.90-46.57	37.01-44.11
88.2	194	14.48-18.50	45.54-50.14	11.72-15.09	22.80-27.28	28.81-32.83	18.96-23.18	41.01-46.71	37.10-44.23
88.6	195	14.50-18.54	45.57-50.20	11.74-15.13	22.85-27.35	28.83-32.87	18.99-23.24	41.11-46.84	37.19-44.36
89.1	196	14.53-18.59	45.60-50.27	11.76-15.17	22.90-27.42	28.85-32.92	19.03-23.30	41.22-46.98	37.27-44.48
89.5	197	14.56-18.64	45.63-50.33	11.79-15.21	22.94-27.49	28.87-32.97	19.07-23.36	41.32-47.11	37.36-44.60

Rangos de referencia en modo M canina <sup>®</sup> (continuación)									
Intervalos de predicción del 95% (mm)									
Kg	Lbs	VSd	LVD	LWd	VSs	LVs	LWs	AO	LA
90,0	198	14,59-18,69	45,67-50,39	11,81-15,25	22,99-27,56	28,89-33,01	19,11-23,41	41,42-47,25	37,45-44,73
90,5	199	14,61-18,74	45,70-50,46	11,83-15,29	23,04-27,64	28,91-33,06	19,14-23,47	41,53-47,38	37,53-44,85
90,9	200	14,64-18,79	45,73-50,52	11,86-15,33	23,09-27,71	28,93-33,11	19,18-23,53	41,63-47,51	37,62-44,97

**Fuente:** Boon (2012)

**Anexo 1.** Evaluación del ventrículo izquierdo en paciente canino por medio de ecocardiograma



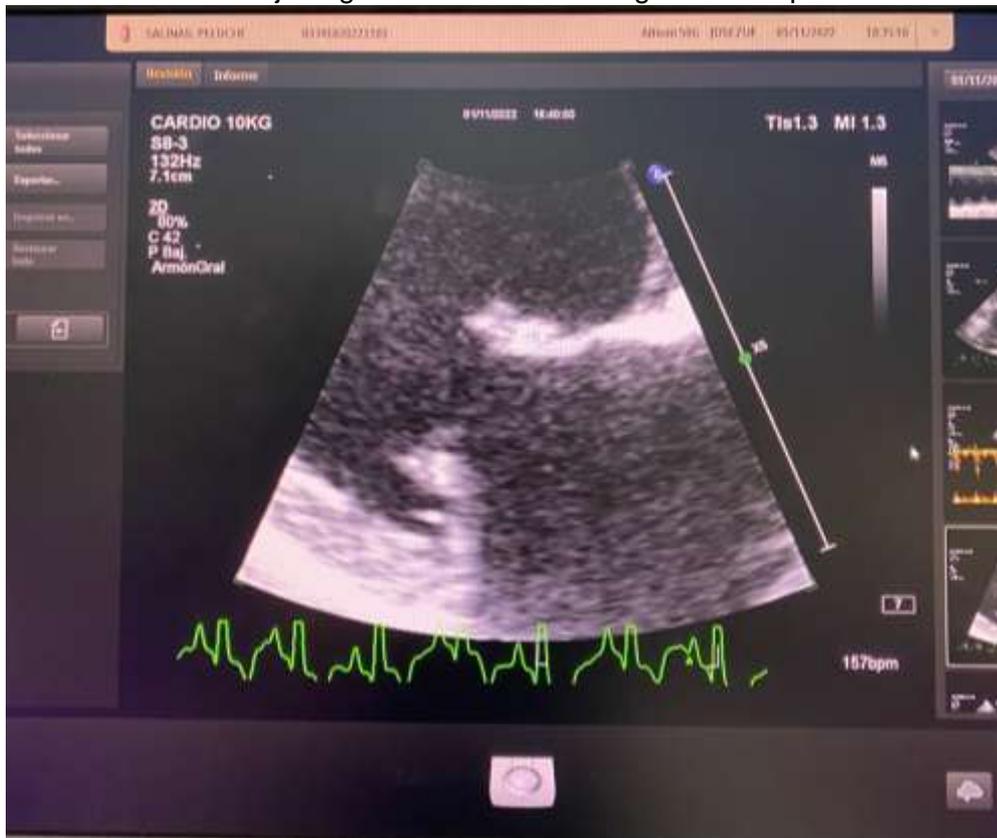
**Anexo 2. Colocación de electrodos para la evaluación de paciente canino**



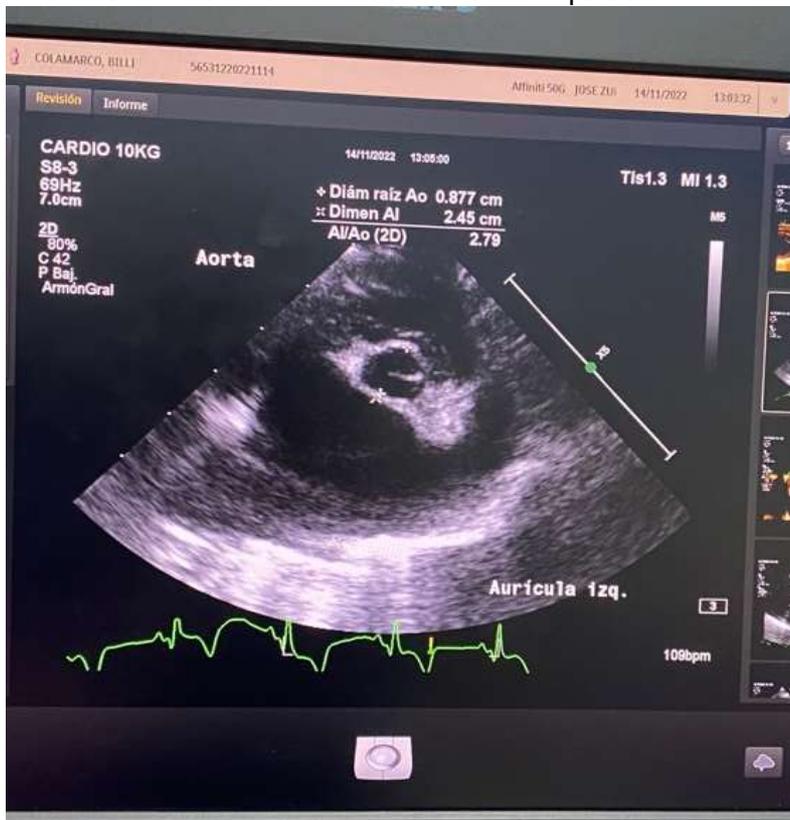
**Anexo 3. Pesaje de paciente canino**



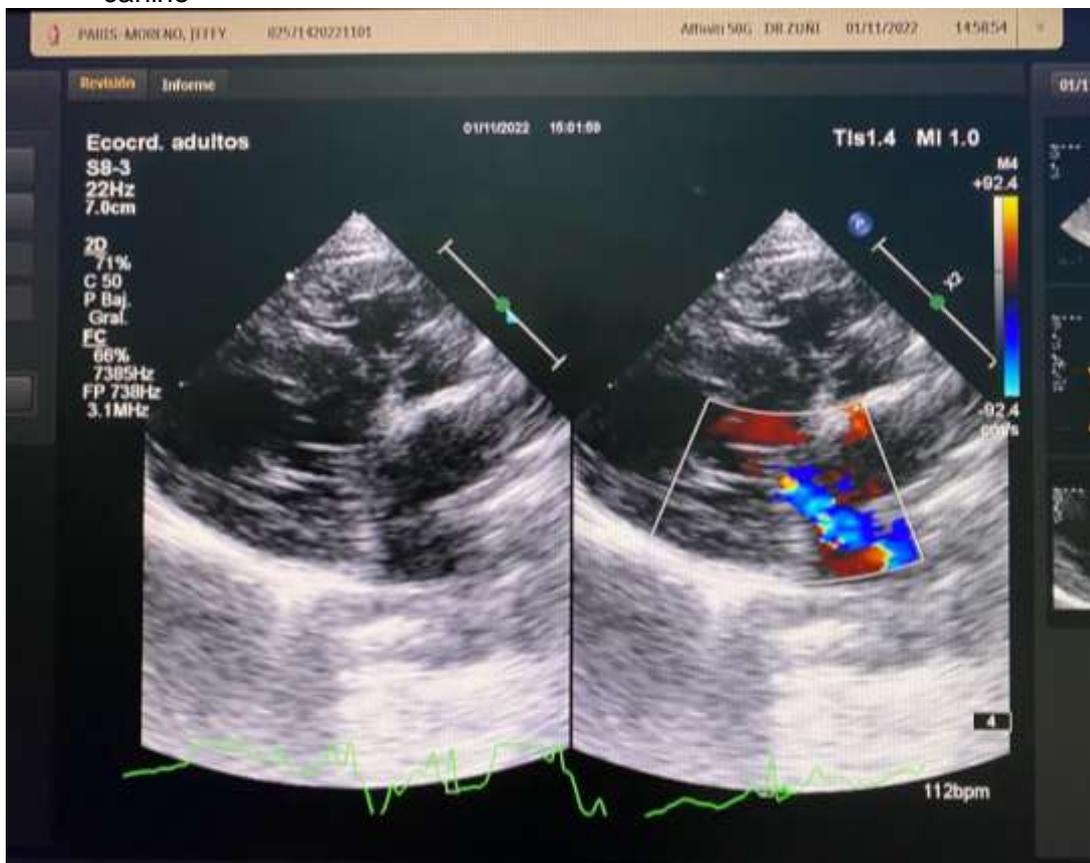
**Anexo 4.** Corte en eje largo de válvula mitral engrosada en paciente canino



### Anexo 5. Medición de la relación AI/Ao en paciente canino



**Anexo 6.** Regurgitación atrial identificada por medio de Doppler color en paciente canino



**Anexo 7.** Medición del DIVId en Modo M en paciente canino



**Anexo 8.** Posicionamiento del transductor para la evaluación ecocardiográfica en paciente canino



**Anexo 9. Sujeción de paciente canino para la evaluación ecocardiográfica**



Anexo 10. Carta de autorización

 <p>Universidad Católica de Santiago de Guayaquil Instituto de Educación Técnica para el Desarrollo</p> <p>DIRECCIÓN CARRERAS AGROPECUARIAS</p>  <p>FACULTAD <b>E+D</b> EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO</p>  <p><b>CQR</b> COMPANIA COTECNA CERTIFICADA Certificado No. EC 5G2018002643</p>   <p>TEL: 041 441 441 TEL: 041 441 441 www.ucsg.edu.ec Acreditado 04-21-4811</p>	<p>Guayaquil, 30 de septiembre del 2022</p> <p><b>Dr. José Julián Zúñiga</b> <b>Director Médico de la clínica veterinaria Dr. Pet</b> Contacto: 0993193351 Mail: resultadoslaboratoriodrp@hotmai.com</p> <p>De mis consideraciones:</p> <p>Por el presente se solicita muy comedidamente , se reciba a la estudiante <b>MARÍA PAULA OBANDO ZUNINO</b> con cédula de identidad <b>0923381255</b> estudiante de la Carrera de <b>MEDICINA VETERINARIA</b> de la Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, quien requiere realizar el Trabajo de Integración Curricular (TIC) en las instalaciones de la clínica veterinaria Dr. Pet, cuyo tema se titula <b>EVALUACIÓN DE PACIENTES CANINOS DE LA CLÍNICA VETERINARIA DR. PET CON ENFERMEDAD MITRAL EN ESTADIO ACVIM B1 CON DILATACIÓN DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN FIN DE DIÁSTOLE.</b> Seguros de contar con su apoyo y gestión a la presente solicitud, quedamos de usted muy agradecidos.</p> <p>Atentamente,</p>  <p>.....</p> <p><b>Dra. Fátima Patricia Álvarez Castro, M. Sc.</b> <b>Directora Carrera de Medicina Veterinaria</b></p>
--	--

## DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Obando Zunino, María Paula**, con C.C: # 0923381255 autor/a del **Trabajo de Integración Curricular: Evaluación de pacientes caninos de la clínica veterinaria Dr. Pet con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 con dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole**, previo a la obtención del título de **Médica Veterinaria** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

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

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

Guayaquil, 14 de febrero de 2023

f. \_\_\_\_\_

Nombre: **Obando Zunino, María Paula**

C.C: **0923381255**

**REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

<b>TEMA Y SUBTEMA:</b>	Evaluación de pacientes caninos de la clínica veterinaria Dr. Pet con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 con dilatación del ventrículo izquierdo en fin de diástole	
<b>AUTOR(ES)</b>	María Paula, Obando Zunino	
<b>REVISOR(ES)/TUTOR(ES)</b>	Dra. Fabiola de Fátima Chonillo Aguilar, M. Sc.	
<b>INSTITUCIÓN:</b>	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil	
<b>FACULTAD:</b>	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo	
<b>CARRERA:</b>	Medicina Veterinaria	
<b>TÍTULO OBTENIDO:</b>	Médica Veterinaria	
<b>FECHA DE PUBLICACIÓN:</b>	14 de febrero de 2023	<b>No. DE PÁGINAS:</b> 96
<b>ÁREAS TEMÁTICAS:</b>	Cardiología, Medicina Canina, Enfermedad Mitral	
<b>PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:</b>	cardiología, veterinaria, canina, mitral, ecocardiograma, ACVIM	
<b>RESUMEN/ABSTRACT</b> (150-250 palabras):	<p>La enfermedad mitral es una de las cardiopatías con mayor prevalencia en los caninos, es por eso que el ACVIM realizó un sistema de clasificación de acuerdo a los estadios de la enfermedad, con el objetivo de facilitar el abordaje del paciente; se menciona que el tratamiento debe ser implementado una vez que se observe remodelación cardíaca, que se da en el estadio B2. En el siguiente trabajo se evaluó la frecuencia de dilatación del ventrículo izquierdo en caninos con enfermedad mitral en estadio ACVIM B1 atendidos en la clínica veterinaria Dr. Pet, midiendo la relación atrio izquierdo-aorta (AI/Ao) y el diámetro del ventrículo izquierdo en fin de diástole (DIVId) por ecocardiograma, evaluando también la influencia de las variables raza, sexo, edad y peso, en la presentación de esta condición. El estudio tuvo un enfoque cuantitativo no experimental con un alcance descriptivo correlacional, en donde la población correspondía a los caninos atendidos entre los meses de octubre a diciembre del año 2022. Los resultados reflejaron un total de 82 perros diagnosticados con esta valvulopatía, de los cuales el 64.63 % se encontraba en estadio ACVIM B1, y que de ese total el 69.81 % presentaba sobrecarga de volumen en el ventrículo izquierdo, sin embargo, en la prueba de Chi cuadrado se observó que ninguna de las variables antes mencionadas tiene un efecto directo en esta condición. En conclusión, los pacientes en estadios más tempranos de esta enfermedad podrían establecer un plan terapéutico para controlar el desarrollo degenerativo de la misma.</p>	
<b>ADJUNTO PDF:</b>	<b>SI</b>	NO
<b>CONTACTO CON AUTOR/ES:</b>	Teléfono: +593-980972809	E-mail: maria.obando03@cu.ucsg.edu.ec
	Nombre: Dra. Carvajal Capa, Melissa, M. Sc.	
	Teléfono: +593-958726999	



Presidencia  
de la República  
del Ecuador



Plan Nacional  
de Ciencia, Tecnología,  
Innovación y Saberes



SENESCYT

Secretaría Nacional de Educación Superior,  
Ciencia, Tecnología e Innovación

<b>CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):</b>	E-mail: melissa.carvajal01@cu.ucsg.edu.ec
<b>SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA</b>	
<b>Nº. DE REGISTRO (en base a datos):</b>	
<b>Nº. DE CLASIFICACIÓN:</b>	
<b>DIRECCIÓN URL (tesis en la web):</b>	