



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR

**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

**TRABAJO DE TITULACIÓN COMO REQUISITO PREVIO PARA LA
OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE
MÉDICO VETERINARIO**

**CARACTERIZACIÓN DE HALLAZGOS
ECOCARDIOGRÁFICOS EN PERROS EN EL CENTRO
RADIOLÓGICO "IMAGEN PET"**

AUTOR

ORTEGA DÍAZ ALÁN MATEO

TUTORA

MVZ. MARIELLA CHACÓN MORALES, M.Sc.

**GUAYAQUIL – ECUADOR
2024**



UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA

APROBACIÓN DEL TUTOR

Yo, **CHACÓN MORALES MARIELLA DANIELA**, docente de la Universidad Agraria del Ecuador, en mi calidad de tutor, certifico que el presente trabajo de titulación: **CARACTERIZACIÓN DE HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS EN PERROS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO “IMAGEN PET”**, realizado el estudiante **ORTEGA DÍAZ ALÁN MATEO**; con cédula de identidad N° **1250519673** de la carrera **MEDICINA VETERINARIA**, Unidad Académica **Guayaquil**, ha sido orientado y revisado durante su ejecución; y cumple con los requisitos técnicos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador; por lo tanto se aprueba la presentación del mismo.

Atentamente,

Guayaquil, 08 de agosto del 2024



**UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR
FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
CARRERA DE MEDICINA VETERINARIA**

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Los abajo firmantes, docentes designados por el H. Consejo Directivo como miembros del Tribunal de Sustentación, aprobamos la defensa del trabajo de titulación: **“CARACTERIZACIÓN DE HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS EN PERROS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO “IMAGEN PET”**”, realizado por el estudiante **ORTEGA DÍAZ ALÁN MATEO**, el mismo que cumple con los requisitos exigidos por la Universidad Agraria del Ecuador.

Atentamente,

Mvz. Ron Castro Ronald, M.Sc.

PRESIDENTE

Mvz. Carrillo Cedeño Cesar, M.Sc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Dra. Cabrera Suárez Gloria, M.Sc.

EXAMINADOR PRINCIPAL

Mvz. Chacón Morales Mariella M.Sc.

EXAMINADOR SUPLENTE

Guayaquil, 8 de octubre del 2024

DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación a mis padres y hermanos que me han apoyado en el transcurso de la carrera, son mi inspiración y la razón por la que me esfuerzo día a día en mis estudios.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres y hermanos ya que confiaron en mí en todo momento, por apoyarme tanto económicamente como emocionalmente, y permitirme elegir con libertad la carrera de Medicina Veterinaria.

Agradezco al Dr. Ibrahim por impartirme sus conocimientos y ser un ejemplo de profesional a seguir, y al equipo Imagen Pet por abrirme las puertas y permitirme realizar mi trabajo de tesis.

Agradezco a mi enamorada por ser un apoyo indispensable en mi vida, que, con sus consejos y ayuda he tomado varias decisiones en las que he acertado.

Por último, agradezco a mi grupo de amigos con los que he pasado muchos momentos de alegría y tristeza, y que nunca me faltó su apoyo en los 5 años de carrera.

AUTORIZACIÓN DE AUDITORÍA INTELECTUAL

Yo **ORTEGA DÍAZ ALÁN MATEO**, en calidad de autor del proyecto realizado, sobre **“CARACTERIZACIÓN DE HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS EN PERROS EN EL CENTRO RADIOLÓGICO “IMAGEN PET””** para optar el título de **MÉDICO VETERINARIO**, por la presente autorizo a la UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR, hacer uso de todos los contenidos que me pertenecen o parte de los que contienen esta obra, con fines estrictamente académicos o de investigación.

Los derechos que como autor me corresponden, con excepción de la presente autorización, seguirán vigentes a mi favor, de conformidad con lo establecido en los artículos 5, 6, 8; 19 y además pertinentes de la Ley de Propiedad Intelectual y su Reglamento.

Guayaquil, 08 de agosto del 2024.

ORTEGA DÍAZ ALÁN MATEO

C.I. 1250519673

RESUMEN

El trabajo de investigación se basó en caracterizar los hallazgos ecocardiográficos en el Centro Radiológico Imagen Pet, se analizaron ocho hallazgos en las estructuras cardíacas y se obtuvieron hallazgos patológicos individuales donde la mayoría se dio en las válvulas cardíacas, predominando las afecciones en la válvula mitral, continuada por la válvula tricúspide; en los hallazgos anómalos grupales o combinaciones la mayoría se daban debido a una falla en las válvulas que mientras avanzaba la enfermedad existía un aumento del flujo ocurriendo un remodelamiento cardíaco en varias estructuras del corazón incluyendo las cavidades atrio ventriculares del lado izquierdo, lado derecho u ambos. Se clasificaron los indicios ecocardiográficos anómalos de acuerdo a variables como: la raza, en donde se observó con mayor frecuencia a perros de raza pura, en la variable sexo los machos predominaron en el estudio, de acuerdo a la edad los pacientes adultos mayores (>8 años) tuvieron mayor incidencia en el total de casos, afirmando que la mayoría de los hallazgos de perros con enfermedad cardíaca son adquiridos hereditarios. Los signos clínicos fueron dominados por los signos respiratorios (tos, disnea, taquipnea), seguida de los cardíacos (soplo) y los diversos (intolerancia al ejercicio); mientras más hallazgos presentaba un paciente aumentaba la cantidad de indicios clínicos. El estudio sobre los hallazgos ecocardiográficos refleja una importancia en el diagnóstico y clasificación de las afecciones en el corazón de las mascotas.

Palabras clave: *cardiología, corazón, hallazgos ecocardiográficos, perros, válvulas.*

ABSTRACT

The research work was based on characterizing the echocardiographic findings in the “Centro Radiológico Imagen Pet”, eight findings were analyzed in the cardiac structures and individual pathological findings were obtained where most occurred in the heart valves, predominantly in the mitral valve, followed by the tricuspid valve; in the group anomalous findings or combinations, most of them were due to valve failure and as the disease progressed there was an increase in flow, with cardiac remodeling occurring in various structures of the heart, including the atrioventricular cavities on the left side, right side or both. The abnormal echocardiographic signs were classified according to variables such as: breed, where purebred dogs were observed more frequently, in the sex variable, males predominated in the study, according to age, older adult patients (>8 years) had a higher incidence in the total number of cases, affirming that most of the findings of dogs with heart disease are acquired hereditary. Clinical signs were dominated by respiratory signs (cough, dyspnea, tachypnea), followed by cardiac (murmur) and miscellaneous (exercise intolerance); the more findings a patient had, the more clinical signs increased. The study on echocardiographic findings reflects an importance in the diagnosis and classification of heart conditions in pets.

Key words: *cardiology, heart, echocardiographic findings, dogs, valves.*

ÍNDICE GENERAL

1	INTRODUCCIÓN.....	13
	1.1 Antecedentes del problema.....	13
	1.2 Planteamiento y formulación del problema	14
	1.3 Justificación de la investigación	15
	1.4 Delimitación de la investigación	15
	1.5 Formulación del Problema	16
	1.6 Objetivo General	16
	1.7 Objetivos Específicos	16
2	MARCO TEÓRICO	17
	2.1 Estado del Arte.....	17
	2.2 Bases teóricas.....	19
	2.3 Marco Legal	25
3	MATERIALES Y MÉTODOS	26
	3.1 Enfoque de la investigación	26
	3.2 Metodología	26
4	RESULTADOS	31
	4.1 Hallazgos ecocardiográficos en las estructuras cardíacas de los perros	31
	4.2 Clasificar los hallazgos de acuerdo a la raza, sexo y edad	33
	4.3 Identificar los signos clínicos que presentan los perros con hallazgos ecocardiográficos.....	36
5	DISCUSIÓN.....	40
6	CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES	42
	6.1 Conclusiones.....	42
	6.2 Recomendaciones.....	42
	BIBLIOGRAFÍA	44
	ANEXOS	51

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N°1: RAZAS PURAS CON HALLAZGOS ECOCARDIOGRÁFICOS 51

ANEXO N°2: EVIDENCIAS FOTOGRÁFICAS..... 51

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción de variables dependientes.....	27
Tabla 2. Descripción de variables independientes.....	28
Tabla 3. Hallazgos ecocardiográficos en estructuras cardíacas de perros ..	31
Tabla 4. Hallazgos individuales y combinaciones que se presentaron con mayor prevalencia.....	32
Tabla 5. Hallazgos ecocardiográficos de acuerdo a la raza	33
Tabla 6. Hallazgos ecocardiográficos de acuerdo al sexo	34
Tabla 7. Hallazgos ecocardiográficos de acuerdo a la edad	35
Tabla 8. Signos clínicos respiratorios presentes en los perros con hallazgos ecocardiográficos	36
Tabla 9. Hallazgos y signos clínicos cardíacos presentes en perros.....	38
Tabla 10. Diversos signos clínicos encontrados en perros con hallazgos ecocardiográficos	39

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA 1 CENTRO RADIOLÓGICO "IMAGEN PET"	51
FIGURA 2 TOMA DE SIGNOS CLÍNICOS EN UN PACIENTE CARDIÓPATA ..	51
FIGURA 3 ECOCARDIOGRAMA EN PACIENTE DERIVADO POR SOPLO	52
FIGURA 4 PREPARACIÓN DEL PACIENTE PARA REALIZAR EL ECOCARDIOGRAMA.....	51
FIGURA 5 RECOLECCIÓN DE INFORMES EN LA BASE DE DATOS	52
FIGURA 6 REGURGITACIÓN EN LA VÁLVULA MITRAL	52
FIGURA 7 DIAGRAMA DE REGURGITACIÓN AÓRTICA	53
FIGURA 8 AUMENTO DE TAMAÑO DEL ATRIO IZQUIERDO.....	53
FIGURA 9 ENGROSAMIENTO DE LAS HOJUELAS DE LA VÁLVULA MITRAL EN PACIENTE CON MITRAL GRAVE.....	53

1 INTRODUCCIÓN

1.1 Antecedentes del problema

En el ámbito veterinario, la cardiología se dedica a comprender la anatomía, fisiopatología, diagnóstico y enfoques terapéuticos para las afecciones cardíacas en animales. Los avances tecnológicos, como las imágenes y ecocardiogramas, han sido de gran ayuda para examinar el corazón. Recientemente, la demanda de atención cardiológica veterinaria ha experimentado un notable aumento, ya que muchos dueños de mascotas desean prevenir problemas futuros, lo que ha llevado a un incremento en profesionales especializados en cardiología (Montaño Ruiz, 2020).

Varios autores como Kathleen y otros (2020), describen al corazón como un órgano helicoidal cuya función principal es bombear sangre a través del cuerpo y los pulmones. Para mantener un equilibrio en la circulación sanguínea normal, el corazón ajusta constantemente su estructura, forma y funcionamiento en respuesta a desafíos fisiológicos y factores ambientales a largo plazo. Cuando se produce una lesión o enfermedad, el corazón inicia una serie de cambios estructurales y morfológicos llamados remodelado cardíaco. Este proceso de remodelación cardíaca suele incluir la dilatación del ventrículo izquierdo, el aumento en la masa ventricular, la hipertrofia, la dilatación aórtica y cambios en la función sistólica y diastólica. Un estudio similar realizado por Buckberg y otros (2018) corroboran la información indicada por estos autores.

Ciertos estudios de investigadores como Chan y otros (2020), aseguran que la ecocardiografía es un método relativamente nuevo en la veterinaria para diagnosticar por medio de imágenes, y se utiliza para estudiar las diferentes estructuras del corazón mediante el uso de haces ultrasónicos. Sampaio y otros (2018), indican que la ecocardiografía es esencial para el diagnóstico y tratamiento adecuado de perros y gatos con sospecha de problemas cardíacos. Se basa en el efecto piezoeléctrico, generando ondas sonoras en el rango de 2 a 7 MHz, y se utilizan transductores posicionados en áreas específicas del tórax para capturar imágenes.

Actualmente gracias a los nuevos métodos diagnósticos se conocen varias anomalías que presentan los perros que alteran la estructura y funcionamiento del corazón. Estos problemas se pueden clasificar como enfermedades que son de

tipo hereditarias o adquiridas, que van a depender de variables tales como la edad, sexo, raza y el peso del paciente. Son más frecuentes aquellas de tipo adquirido, pero las congénitas tienen una forma de presentación de mayor gravedad y a su vez requieren mayor tratamiento (López Torres y otros, 2020). De acuerdo a Saunders (2021), los perros con afecciones cardíacas suelen presentarse en la clínica con signos clínicos, entre los más frecuentes están: la disminución en la capacidad de actividad o ejercicio, problemas respiratorios (tos, taquipnea y disnea), acumulación de líquido en el abdomen (ascitis), síncope y cianosis.

Los hallazgos ecocardiográficos se correlacionan con enfermedades cardíacas, siendo de importancia para el diagnóstico de las mismas. En Ecuador, un estudio realizado en el año 2020 obtuvo que los hallazgos patológicos con mayor frecuencia se dieron en las válvulas cardíacas con una prevalencia de 83% seguida de hipertensión pulmonar arterial 45% en el total de los perros mediante el diagnóstico ecocardiográfico. Además, demostró que los machos tienen un porcentaje más alto que las hembras para presentar anomalías cardíacas; así mismo se evidenció que los perros geriátricos tienen mayor incidencia en presentar una cardiopatía (Paucar Montenegro, 2022).

Este proyecto se realizó en el Centro Radiológico “Imagen Pet”, que se encuentra ubicado en el sector de la Aurora en el cantón Daule de la provincia del Guayas, teniendo como objetivo caracterizar los hallazgos ecocardiográficos que se presentan en perros (*Canis lupus familiaris*) con afecciones cardíacas, clasificando los hallazgos por edad, raza y sexo, e identificando los signos clínicos que los caninos pueden padecer dependiendo de los hallazgos.

1.2 Planteamiento y formulación del problema

1.2.1 Planteamiento del problema

Al existir un aumento en la presencia de perros cardiopatas, se debe estar preparados para que estos pacientes sean diagnosticados de forma correcta, mediante la inspección clínica y la ayuda de exámenes complementarios que faciliten un diagnóstico cercano a la realidad, pues esto puede aumentar el tiempo y la calidad de vida de las mascotas. El empleo de nuevos avances de equipamiento cardiológico y las nuevas tecnologías han ayudado a identificar ciertos cambios característicos de enfermedades cardíacas en las mascotas (Carpio Tamayo y otros, 2022).

En la actualidad, los problemas en este órgano se han convertido en un aspecto significativo en la práctica veterinaria debido a los avances en la salud, las mascotas han prolongado sus vidas. Estas anomalías, ya sean de origen congénitas o adquiridas, una vez detectadas no presentan una cura definitiva (con la excepción de un pequeño número de casos congénitos que pueden tratarse quirúrgicamente antes de que el cachorro cumpla 3 meses). En lugar de buscar la cura, el enfoque principal del tratamiento es reducir los síntomas derivados de estos problemas y preservar la calidad de vida de la mascota (López Torres y otros, 2020).

Ciertas patologías en corazón son la causa principal de muerte en perros que las padecen, ya que los animales con este tipo de afecciones generalmente no experimentan una recuperación completa. El tratamiento administrado a tiempo puede retrasar la progresión de la enfermedad y aliviar los síntomas, pero no suele llevar a una cura completa. Además, algunas razas tienen una mayor predisposición a desarrollar ciertas enfermedades cardíacas (Núñez Gine, 2020).

1.3 Justificación de la investigación

Debido al aumento en la presencia de casos de perros con enfermedades cardíacas en las clínicas veterinarias, es importante realizar una caracterización de los hallazgos mediante ecocardiografía que se correlacionen con las cardiopatías, siendo de utilidad estos hallazgos al momento de sospechar una afección en el corazón (Núñez Gine, 2020).

La finalidad de este trabajo es obtener una caracterización segmentada comprensible sobre los hallazgos ecocardiográficos sobre las afecciones en las estructuras cardíacas que se presenten con mayor incidencia en los pacientes caninos, siendo de utilidad para la clínica y el diagnóstico temprano de enfermedades en el corazón, necesario para emplear un tratamiento y mejorar la calidad de vida del paciente. Además, puede surgir como guía para nuevas investigaciones en el terreno de la cardiología veterinaria en el país.

1.4 Delimitación de la investigación

- **Espacio:** Centro Radiológico “Imagen Pet”.
- **Tiempo:** 90 días.
- **Población:** Perros que lleguen al Centro Radiológico “Imagen Pet”.

1.5 Formulación del Problema

¿Cómo se caracterizan los hallazgos ecocardiográficos en perros?

1.5.1 Sistematización del Problema

¿Cuáles son los hallazgos ecocardiográficos de acuerdo a la estructura cardíaca?

¿Cómo se pueden clasificar los hallazgos ecocardiográficos?

¿Qué signos clínicos se observan en los perros con problemas cardíacos?

1.6 Objetivo General

Caracterizar los hallazgos ecocardiográficos en perros diagnosticados en el Centro Radiológico "Imagen Pet" en el primer trimestre del periodo 2024.

1.7 Objetivos Específicos

- Determinar los hallazgos ecocardiográficos en las estructuras cardíacas de los perros.
- Clasificar los hallazgos de acuerdo a la raza, sexo y edad.
- Identificar los signos clínicos que presentan los perros con hallazgos ecocardiográficos.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Estado del Arte

Los estudios sobre los hallazgos ecocardiográficos han obtenido gran relevancia sobre el diagnóstico de las enfermedades cardíacas. En Madison, se registró un caso en el que un perro de la raza Pomerania fue diagnosticado mediante ecocardiografía con una afección en la válvula aórtica y la presión arterial sistémica elevada. Los hallazgos incluyeron valvas de la válvula mitral engrosadas con un prolapso severo, agrandamiento de la aurícula izquierda, engrosamiento de la válvula aórtica, aumento de la velocidad del flujo sanguíneo en la arteria principal del corazón, una ligera hipertrofia del ventrículo izquierdo con una parte del músculo cardíaco que aparece hiperecogénico y una fracción de eyección del corazón aumentada. Además, mediante el uso de Doppler de flujo en color, se pudo observar un flujo anómalo en la arteria aorta ascendente en dirección contraria a la normal (Sirochman y Kellihan, 2023).

En el Reino Unido, se publicó un estudio que abordó tres casos de perros diagnosticados con Comunicación Interauricular (CIA). En el primer caso, se identificó una hembra de raza Springer Spaniel de 2 años que tenía un soplo cardíaco incidental. La ecocardiografía transtorácica reveló la presencia de una CIA grande con flujo sanguíneo de izquierda a derecha, regurgitación auriculoventricular (AV) con flujos que provenían de ambas válvulas AV izquierda y derecha, dirigidos hacia la aurícula derecha, y regurgitación aórtica con agrandamiento del ventrículo derecho. En el segundo caso, se encontró una hembra labradora con un soplo holosistólico incidental en el lado derecho, presentando una CIA grande con una derivación similar al caso anterior. Además, se observaron restos del tabique interauricular alrededor de la unión AV y la válvula de Eustaquio, junto con displasia e insuficiencia de la válvula tricúspide. En el tercer caso, una hembra Fox Terrier tenía una CIA grande de tipo *ostium primum* con cortocircuito de izquierda a derecha, insuficiencia valvular AV izquierda leve, regurgitación grave en la válvula AV derecha y dilatación de la arteria pulmonar (Seo y otros, 2021).

En el año 2019, la revista de la Sociedad Europea de Cardiología Veterinaria publicó un artículo que abordó la evaluación ecocardiográfica de 48 perros con estenosis de la válvula pulmonar. El estudio se centró en determinar el tamaño de

la aurícula derecha y evaluar el tamaño y la función del ventrículo derecho. Los perros incluidos en el estudio presentaron signos clínicos como intolerancia al ejercicio y episodios de síncope. Los hallazgos ecocardiográficos indicaron que, en la mayoría de los casos, se observó un aumento en el tamaño de la aurícula derecha en el 81% de los perros estudiados. Además, el 83% de los perros mostraron un engrosamiento del ventrículo derecho, y se observó una disminución en el plano del anillo tricúspide en estos animales (Visser y otros, 2019).

Stack y otros (2020), llevaron a cabo un estudio transversal que involucró a 42 perros de la raza Leonberger, con el objetivo de identificar hallazgos ecocardiográficos característicos de esta especie. Independientemente del peso corporal, se encontró que el 81% de los animales presentaban anomalías cardíacas, tales como insuficiencia mitral, insuficiencia aórtica o ambas, en al menos un perro del grupo estudiado.

La enfermedad mixomatosa de la válvula mitral se caracteriza por la presencia de engrosamiento y/o prolapso de las valvas de la válvula mitral, junto con evidencia de regurgitación de la válvula mitral detectada mediante el uso de Doppler color en ecocardiografía. El estadio B2 de esta enfermedad se define por la observación ecocardiográfica de agrandamiento tanto de la aurícula izquierda como del ventrículo izquierdo del corazón (Menciotti y otros, 2021; Ellis Reis y otros, 2023).

Borgarelli y otros (2021) aplicaron un estudio que involucró a 68 perros con enfermedad mixomatosa de la válvula mitral, se examinaron variables clínicas y ecocardiográficas para identificar aquellos con un mayor riesgo de desarrollar insuficiencia cardíaca o enfrentar un desenlace fatal. Durante los exámenes ecocardiográficos, se tomaron medidas desde la vista paraesternal derecha del eje corto, incluyendo el diámetro del ventrículo izquierdo en modo M y la velocidad de entrada transmitral temprana y tardía a través de Doppler de onda pulsada espectral. Los resultados de este estudio indicaron que el agrandamiento significativo del corazón estaba relacionado con un mayor riesgo de insuficiencia cardíaca o muerte en estos perros afectados por la enfermedad mixomatosa de la válvula mitral. La Sociedad Estadounidense de Ecocardiografía recomienda el método del disco de Simpson o el método área-longitud como enfoques adecuados para medir el volumen de la aurícula izquierda en ecocardiografía (Caivano y otros, 2023).

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Anatomía del corazón

El corazón es un músculo de forma helicoidal encargado de la circulación sanguínea. Está situado en el mediastino, que se divide en tres partes: craneal, medio y caudal; ocupa la porción media del mediastino y, en el caso de los perros, generalmente se localiza entre el tercer y séptimo espacio intercostal, principalmente en el lado izquierdo, alrededor del 60% del plano medio (Montaño Ruiz, 2020).

2.2.2 Histología

El corazón cuenta con tres capas protectoras: la primera es el pericardio, compuesto por dos hojas (parietal y visceral), que envuelven el corazón y los vasos sanguíneos. En la hoja visceral, se halla el líquido pericárdico esencial para la contracción y relajación durante el ciclo cardíaco. El miocardio constituye la capa muscular del corazón, mientras que el endocardio recubre el interior de las válvulas y las cavidades cardíacas (Paucar Montenegro, 2022).

2.2.3 Circulación

Diversos autores como Clemente y otros (2020), afirman que el corazón es una bomba muscular que impulsa la sangre hacia los vasos mediante las vías pulmonar y la circulación sistémica. La sangre venosa sistémica llega a la aurícula derecha a través de las venas huecas superiores e inferiores y se dirige al ventrículo derecho mediante la válvula tricúspide. Durante la sístole, la sangre es expulsada por la válvula pulmonar hacia la arteria pulmonar, dirigida al sistema circulatorio pulmonar. La sangre oxigenada retorna al corazón desde los pulmones a través de las venas pulmonares, fluyendo hacia la aurícula izquierda. Posteriormente, pasa por la válvula mitral hacia el ventrículo izquierdo. En la sístole, la sangre es impulsada a través de la válvula aórtica hacia la circulación sistémica y las arterias coronarias que se encargan de la irrigación del corazón.

2.2.4 Cavidades del corazón

2.2.4.1 Aurícula derecha.

La aurícula derecha normal tiene una forma elipsoide y está situada en una posición superior al ventrículo derecho, así como anterior y lateral a la aurícula izquierda. Se compone de una parte venosa, un apéndice y un vestíbulo. La sangre venosa procedente de las venas cavas superior e inferior y del seno coronario se dirige hacia la aurícula derecha. La vena cava superior se conecta en la pared

superior de la aurícula derecha. Desde el punto de vista anatómico, la aurícula derecha abarca cinco estructuras clave: cresta terminal, apéndice, istmo cavotricúspide, válvula de Eustaquio y orificio del seno coronario y válvula de Tebesio (Lang y otros, 2022).

2.2.4.2 Aurícula izquierda.

La aurícula izquierda presenta una forma cúbica, se encuentra en la base del corazón y constituye la cámara cardíaca más posterior. Está separada de la aurícula derecha por el tabique interauricular, dispuesto de manera oblicua. El borde posterior de esta cámara recibe los extremos de las venas pulmonares, formando la pared anterior del seno pericárdico oblicuo. El grosor de la musculatura en la pared superior izquierda varía de 3,5 a 6,5 mm, mientras que la pared lateral oscila entre 2,5 y 4,9 mm, y la pared anterior, ubicada detrás de la raíz aórtica, mide de 1,5 a 4,8 mm (Whiteman y otros, 2019).

2.2.4.3 Ventrículo derecho.

El ventrículo derecho, la cavidad más anterior, tiene en mamíferos y aves una forma de media luna con paredes delgadas. Está conectado al retorno venoso sistémico por un lado y a la circulación pulmonar por el otro. Su volumen es entre un 10% y un 15% mayor que el ventrículo izquierdo, con una pared libre más delgada de 4 a 5 mm. Cuando se capturan imágenes del ventrículo derecho, se puede distinguir entre las paredes anterior, lateral e inferior. Su estructura incluye músculos papilares y presenta la trabécula septomarginal (Sanz y otros, 2019).

2.2.4.4 Ventrículo izquierdo.

El ventrículo izquierdo presenta una pared más gruesa de 9 a 10 mm. El ventrículo izquierdo, situado detrás del ventrículo derecho, presenta una estructura que incluye una porción de entrada, trabéculas apicales y una porción de salida, similar a su contraparte. En su entrada, incorpora el aparato de la válvula mitral, mientras que la porción de salida conduce a la válvula aórtica. Con forma cónica, es más extenso y estrecho que el ventrículo derecho, inclinándose desde su base en el plano del surco auriculoventricular hasta el ápice cardíaco (Whiteman y otros, 2021).

2.2.5 Válvulas cardíacas

2.2.5.1 Válvula mitral.

La válvula mitral está compuesta por dos valvas (anterior y posterior), separa la aurícula izquierda del ventrículo izquierdo, estableciendo la diferencia de presión

entre el sistema pulmonar de baja presión y el sistémico de alta presión. Este proceso implica la adaptación a diversos movimientos y fuerzas durante el ciclo cardíaco. La válvula mide de 4-6 cm². Se presenta como un conjunto coordinado llamado "complejo valvular mitral", que incluye el anillo valvular mitral, los velos mitrales, las cuerdas tendinosas y los músculos papilares (Enríquez y Ventosa, 2023).

2.2.5.2 Válvula tricúspide.

La válvula tricúspide, compuesta por tres valvas (anterior, posterior y septal), junto con el anillo y el aparato subvalvular (cuerdas tendinosas, músculos papilares), está estrechamente vinculada a la aurícula derecha y el ventrículo derecho en el sistema conocido como "válvula-ventricular". Destaca como la más grande entre las cuatro válvulas cardíacas. La válvula mide de 4-6 cm² (Khalique y otros, 2019).

2.2.5.3 Válvula aórtica.

La válvula aórtica es de tipo semilunar, consta de tres valvas (derecha, izquierda y posterior). Esta estructura trifoliada está sostenida por un esqueleto fibroso que se conecta a la valva anterior de la válvula mitral. La válvula mide de 2-3 cm² (Clemente y otros, 2020).

2.2.5.4 Válvula pulmonar.

La válvula pulmonar al igual que la válvula aorta es de tipo semilunar, se encuentra en una posición anterior y superior en relación con la válvula aórtica. Está compuesta por tres valvas (derecha, izquierda y anterior). La válvula mide de 2-3 cm². La inserción en forma de corona de estas valvas atraviesa la unión ventriculoarterial, y los triángulos intervalvares se integran en el tracto de salida del ventrículo derecho (Pighi y otros, 2018).

2.2.6 Ecocardiografía

La ecocardiografía es un método de imagen que emplea ultrasonido, posibilitando la evaluación en tiempo real y de forma no invasiva de la estructura y función cardíaca. La ecocardiografía transtorácica se ha convertido en una herramienta fundamental para investigar y diagnosticar una variedad de trastornos cardíacos, como miocardiopatías, anomalías valvulares y defectos cardíacos congénitos (Wang y otros, 2018; Barry y otros, 2023).

2.2.6.1 Bidimensional.

Las técnicas de imagen son fundamentales para evaluar la extensión y gravedad de la enfermedad cardiovascular y las complicaciones hemodinámicas. Autores como Fagiry y otros (2019), aseguran que la ecocardiografía bidimensional (eco 2D) destaca como un método altamente útil debido a su accesibilidad, facilidad de uso, asequibilidad y capacidad para ser utilizado de manera recurrente como técnica principal. Es la modalidad de imagen cardiovascular más empleada para la evaluación de enfermedades cardíacas, proporcionando información pronóstica valiosa sobre resultados cardiovasculares, como hipertrofia ventricular izquierda, esclerosis aórtica y fracción de eyección del ventrículo; Además, la ecografía 2D es eficaz para descartar otras causas de dolor torácico agudo o disnea, como la disección aórtica y el derrame pericárdico (Liu y otros, 2021).

2.2.6.2 Modo “M”.

La técnica del modo de movimiento (modo M) exhibe los ecos reflejados como líneas verticales consecutivas en un eje temporal, lo que posibilita el análisis de las estructuras cruzadas por el haz ultrasónico. Ofrece un registro unidimensional altamente preciso de las estructuras afectadas por el haz ultrasónico. Principalmente utilizada en cardiología, permite medir el grosor del tabique interventricular (IVS), las dimensiones internas del ventrículo izquierdo (LVD) y el grosor de la pared posterior del ventrículo izquierdo (LVPW) durante la sístole y la diástole (Cerbu y otros, 2023).

2.2.6.3 Doppler.

La Ecocardiografía Doppler Transtorácica (TTDE) se ha establecido como una herramienta útil y económicamente eficiente para la evaluación no invasiva de la perfusión cardíaca. Esta técnica mide parámetros como la Reserva de Velocidad del Flujo Coronario (CFVR) y la Integral Velocidad-Tiempo (VTI). Tanto en seres humanos como en animales, se registra el flujo sanguíneo en una de las arterias coronarias principales (izquierda, derecha o descendente anterior izquierda) en diversas ventanas, tanto en condiciones de reposo como bajo estrés, generando un patrón bifásico en el flujo coronario (Sunycz y otros, 2018; Bossenbroek y otros, 2022).

2.2.7 Cardiopatías

2.2.7.1 Cardiopatías congénitas.

La Cardiopatía Congénita (CHD) es una causa importante de morbilidad y mortalidad en perros. Los procedimientos intervencionistas híbridos y mínimamente invasivos han surgido como opciones de tratamiento exitosas para muchas anomalías cardíacas congénitas. A medida que las aplicaciones se han ampliado en el campo veterinario para incluir perros pequeños, las técnicas de diagnóstico por imágenes y monitorización intraoperatoria han evolucionado (Stoner y otros, 2022).

2.2.7.2 Cardiopatías adquiridas.

Las enfermedades cardíacas adquiridas son mucho más comunes que las congénitas. Representan hasta el 90 % de las enfermedades cardíacas observadas en Medicina Veterinaria. La frecuencia de estas enfermedades aumenta con la edad, afectando principalmente a animales mayores de cinco años. La forma más habitual de enfermedad cardíaca en perros son las afecciones valvulares, las cuales tarde o temprano pueden llevar a nuestra mascota a desarrollar insuficiencia cardíaca (López Torres y otros, 2020).

2.2.8 Signos clínicos

2.2.8.1 Tos.

La tos en perros puede tener diversas causas, ya sea de origen cardíaco primario, como en casos de edema pulmonar o compresión bronquial debido a cardiomegalia en el lado izquierdo, o relacionada con problemas respiratorios. Los sensores en los ganglios yugulares tienen la capacidad de inducir directamente la tos, mientras que los sensores derivados de las dosis no pueden provocar la tos de manera directa, pero facilitan o impiden su inducción (Lebastard y otros, 2021).

2.2.8.2 Soplos.

Los ruidos adicionales generados por flujos sanguíneos turbulentos son conocidos como soplos. Estos soplos cardíacos se clasifican según su intensidad, frecuencia, calidad, duración, configuración, ubicación primaria y sitios de radiación. Los soplos pueden ser sistólicos, diastólicos o continuos. Un soplo continuo comienza durante la sístole y se extiende a lo largo del segundo sonido, abarcando toda la diástole o parte de ella (Pugliese y otros, 2021).

2.2.8.3 Disnea.

La disnea o dificultad para respirar es un síntoma clínico que puede ser provocado por diversas condiciones, algunas de las cuales se manifiestan de manera aguda, poniendo en riesgo la vida. Este síntoma resulta de una interacción compleja de enfermedades y estados fisiológicos, siendo frecuente en la atención primaria. Las causas más comunes de disnea incluyen afecciones que afectan los sistemas cardíaco o pulmonar, como asma, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, insuficiencia cardíaca, neumonía y enfermedad de las arterias coronarias (Budhwar y Syed, 2020).

2.2.8.4 Ascitis.

Monrey y otros (2023), definen la ascitis como la acumulación anormal de líquido en la cavidad abdominal. Estas acumulaciones de líquido en las cavidades internas pueden ser categorizadas de acuerdo con la causa de su formación, dividiéndose en exudados, trasudados, así como derrames hemorrágicos y quilosos desde un punto de vista fisiopatológico (Zoia y otros, 2020).

2.3 Marco Legal

- **Derechos de la naturaleza - Capítulo séptimo**

La Constitución del Ecuador (2008) indicó lo siguiente:

- **Art. 71.-** *La naturaleza o Pacha Mama, donde se reproduce y realiza la vida, tiene derecho a que se respete integralmente su existencia y el mantenimiento y regeneración de sus ciclos vitales, estructura, funciones y procesos evolutivos.*
- *Toda persona, comunidad, pueblo o nacionalidad podrá exigir a la autoridad pública el cumplimiento de los derechos de la naturaleza. Para aplicar e interpretar estos derechos se observarán los principios establecidos en la Constitución, en lo que proceda.*
- **“Ordenanza que regula la protección, tenencia, control, comercialización y cuidado de animales de compañía, así como aquellos que se utilizan en espectáculos públicos, dentro del cantón guayaquil”.**
- **CAPÍTULO I: Ámbito de aplicación**
- **Art. 2.-** *Se entiende por animales domésticos o de compañía los que han sido criados tradicionalmente por el hombre, que se encuentran habituados en su medio ambiente y, por lo tanto, dependen de él para sobrevivir; es decir, los perros y gatos mantenidos por el hombre en su hogar (Concejo Cantonal De Guayaquil, 2004).*
- **CAPÍTULO III: De las normas de control de los animales domésticos.**
- **Art. 10.-** *Los propietarios o tenedores de animales domésticos de compañía o quienes se reputan como tales, están obligados a mantenerlos en buenas condiciones higiénicas, alimentarlos adecuadamente, facilitarles un alojamiento de acuerdo a las exigencias propias de su especie y raza, favorecer su desarrollo físico y saludable, así como realizar cualquier tratamiento preventivo sanitario de carácter obligatorio. Se considera propietario o tenedor a la persona que mantenga en su poder, conduzca o asuma la propiedad sobre el animal doméstico de compañía, incluyéndose, por ende, criadores y comercializadores de animales domésticos (Concejo Cantonal De Guayaquil, 2004).*

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Enfoque de la investigación

La investigación tuvo un enfoque cuantitativo; se buscaron datos actuales de perros diagnosticados en Centro Radiológico “Imagen Pet” con problemas cardíacos observando los hallazgos ecocardiográficos clasificándolos por sexo, raza y edad. Además, se observaron los signos clínicos que presentaron los animales característicos de las enfermedades del corazón.

3.1.1 *Tipo y alcance de la investigación*

El proyecto fue de tipo descriptivo; se analizaron los informes del cardiólogo encargado del centro, observando los hallazgos ecocardiográficos en las estructuras cardíacas y los signos clínicos presentes en los pacientes, relacionándolos con las variables del estudio.

3.1.2 *Diseño de investigación*

El estudio se efectuó con diseño no experimental debido a que las variables no son manipuladas previamente y los hallazgos en los pacientes varían dependiendo de la afección que este cursando. Fue de corte transversal porque tuvo una duración de 3 meses registrando los perros cardíacos que se diagnostiquen en Imagen Pet.

3.2 Metodología

3.2.1 *Variables*

3.2.1.1 **Variables independientes.**

Raza, sexo, edad, signos clínicos.

3.2.1.2 **Variable dependiente.**

Hallazgos ecocardiográficos en pacientes con afecciones cardíacas.

3.2.2 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1.

Descripción de variables dependientes

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Morfología válvula mitral	Cualitativa	Nominal	Normal Alterada
Morfología válvula tricúspide	Cualitativa	Nominal	Normal Alterada
Morfología válvula pulmonar	Cualitativa	Nominal	Normal Alterada
Morfología válvula aórtica	Cualitativa	Nominal	Normal Alterada
Ventrículo Izquierdo	Cualitativa	Nominal	Normal Alterado
Ventrículo derecho	Cualitativa	Nominal	Normal Alterado
Atrio izquierdo	Cualitativa	Nominal	Normal Alterada
Atrio derecho	Cualitativa	Nominal	Normal Alterada

Elaborado por: Ortega, 2023.

Tabla 2.

Descripción de variables independientes

Variables	Tipo	Nivel de medida	Descripción
Sexo	Cualitativa	Nominal	Hembra o macho
Edad	Cualitativa	Nominal	Cachorro (<1 año) Joven (1-4 años) Adulto (5-8 años) Adulto mayor (>8 años)
Raza	Cualitativa	Nominal	Puro Mestizo
Sincope	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Tos	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Disnea	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Cianosis	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Ascitis	Cualitativa	Nominal	Presencia Ausencia
Taquipnea	Cualitativa	Nominal	Presencia (>30 rpm) Ausencia (15-30 rpm)
Bradipnea	Cualitativa	Nominal	Presencia (<15 rpm) Ausencia (15-30 rpm)
Soplos	Cualitativa	Nominal	Presencia – ausencia
Taquicardia	Cualitativa	Nominal	Presencia (> 160 ppm) Ausencia (80-160 ppm)
Bradicardia	Cualitativa	Nominal	Presencia (<80 ppm) Ausencia (80-160 ppm)
Intolerancia al ejercicio	Cualitativa	Nominal	Si No

Elaborado por: Ortega, 2023.

3.2.3 Recolección de datos

3.2.3.1 Materiales bibliográficos.

Como guía para la elaboración de este proyecto, se usaron varias fuentes de información; incluyendo tesis, artículos científicos, sitios web y base de datos pertenecientes a la facultad de Medicina Veterinaria de la Universidad Agraria del Ecuador.

3.2.3.2 Materiales de oficina.

Computadora, cuaderno, bolígrafos.

3.2.3.3 Materiales de campo.

Ecógrafo, guantes de inspección, informes cardiológicos.

3.2.3.4 Recursos humanos.

- **Autor:** Alán Mateo Ortega Díaz
- **Tutor:** MVZ. Mariella Chacón Morales, MSc
- **Docente estadístico:** MVZ. César Alejandro Carrillo Cedeño, MSc

3.2.3.5 Métodos y técnicas.

Para diagnosticar los hallazgos en *Canis familiaris* con afecciones cardíacas se utilizó el método de ecocardiografía transtorácica usando las técnicas: bidimensional, Doppler y Doppler pulsado.

Para la caracterización del estudio se recolectaron informes ecocardiográficos actuales en un periodo de tres meses, en los cuales se especificó cada uno de los hallazgos en las estructuras del corazón observadas con el ecógrafo y, una vez obtenida la información se clasificaron los datos en edad, sexo y raza de los animales; así mismo, se observó la presencia de signos clínicos patognomónicos en los animales con problemas cardíacos al momento de llegada a Imagen Pet y se complementó con preguntas hacia los propietarios de las mascotas para llegar al diagnóstico presuntivo.

3.2.4 Población y muestra

3.2.4.1 Población.

El objeto de estudio fueron los hallazgos ecocardiográficos identificados en perros. En el centro radiológico Imagen Pet se estimó un promedio de 50 pacientes diagnosticados con afecciones cardíacas al mes, en tres meses se estimó un promedio de 150 pacientes cardíacos.

3.2.4.2 Muestra.

Una vez definido el promedio de los perros que presentaron con afecciones cardíacas se procedió a establecer el tamaño de la muestra mediante el cálculo de muestreo estadístico aleatorio simple.

$$n = \frac{NZ_{\alpha/2}^2 PQ}{(N-1)e^2 + Z_{\alpha/2}^2 PQ}$$

$$N = 150$$

$$Z = 1.96$$

$$P = 0,50$$

$$Q = 0.50$$

$$e = 0,5\%$$

Se utilizó un nivel de confianza del 95% que corresponde a 1,96 en base a los valores de Z, con un porcentaje poblacional deseado del 50% y el porcentaje de la población que no tiene atributo deseado fue del 50%, el margen de error fue de un 5% que corresponde a 0,5 en base de valores de e y la población 150 perros, dando como resultado una muestra de 105 animales con problemas cardíacos a estudiar.

3.2.5 Análisis estadístico

Para efecto de la investigación se utilizó un análisis no estadístico con muestreo por conveniencia; seleccionando una población en especial que presenten las características de la investigación, y después se representaron los resultados mediante tablas de frecuencia. Se realizó prueba de chi cuadrado.

4 RESULTADOS

4.1 Hallazgos ecocardiográficos en las estructuras cardíacas de los perros

En la Tabla se presentan los datos sobre los hallazgos ecocardiográficos obtenidos de perros con problemas cardíacos; se observa que las afecciones valvulares tuvieron mayor presencia, predominando la válvula mitral con un 98%, seguida de la válvula tricúspide con un 75% y, de las cámaras cardíacas se observa al atrio izquierdo con un 42 % y el ventrículo izquierdo con un 34%.

Tabla 3.

Hallazgos ecocardiográficos en estructuras cardíacas de perros

Estructuras Cardíacas	Alterados	Normal	Total
Válvula mitral	103 (98%)	2 (2%)	105 (100%)
Válvula tricúspide	79 (75%)	26 (25%)	105 (100%)
Válvula pulmonar	4 (4%)	101 (96%)	105 (100%)
Válvula aórtica	14 (13%)	91 (87%)	105 (100%)
Atrio derecho	7 (7%)	98 (93%)	105 (100%)
Atrio izquierdo	44 (42%)	61 (58%)	105 (100%)
Ventrículo derecho	6 (6%)	99 (94%)	105 (100%)
Ventrículo izquierdo	37 (34%)	68 (66 %)	105 (100%)

Elaborado por: Ortega, 2024.

Los hallazgos ecocardiográficos y sus combinaciones se definen en la .

Tabla ; entre los resultados individuales, el que destacó fue en la válvula mitral con un 12%. Mientras que en los hallazgos combinados el de mayor porcentaje fue la combinación de la válvula mitral y tricúspide (31%), en segundo lugar, la combinación mitral + tricúspide + aurícula izquierda + ventrículo izquierdo (21%) y en tercer puesto la asociación mitral + tricúspide + aorta (8%).

Tabla 4.

Hallazgos individuales y combinaciones que se presentaron con mayor prevalencia

Hallazgos	FA	FR
Mitral + Tricúspide	33	31%
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	22	21%
Mitral	13	12%
Mitral + tricúspide + aórtica	8	8%
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	6	6%
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	5	5%
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	4	4%
Mitral + atrio izquierdo	2	2%
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	2	2%
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	1	1%
Pulmonar	1	1%
Aórtica	1	1%
Mitral + Aórtica + Pulmonar	1	1%
Mitral + aórtica	1	1%
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	1	1%
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	1	1%
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	1	1%
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	1	1%
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	1	1%
Total	105	100%

Nota: FA: Frecuencia absoluta; FR: Frecuencia relativa
Elaborado por: Ortega, 2024.

4.2 Clasificar los hallazgos de acuerdo a la raza, sexo y edad

En la Tabla 5 se presenta la variable raza con respecto a los indicios ecocardiográficos; los pacientes de raza pura (93,3%) obtuvieron mayor incidencia siendo el hallazgo mitral + tricúspide el de mayor presencia obtenido en 32 pacientes (30%), seguido de mitral + tricúspide + aurícula izquierda + ventrículo derecho presenciado en 22 pacientes (21%).

Tabla 5.

Hallazgos ecocardiográficos de acuerdo a la raza

Hallazgos	Raza				Valor P
	Puro		Mestizo		
	FA	FR	FA	FR	
Mitral + Tricúspide	32	30%	1	1%	NaN
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	22	21%	0	0%	
Mitral	12	11%	1	1%	
Mitral + tricúspide + aórtica	8	8%	0	0%	
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	5	5%	1	1%	
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	4	4%	1	1%	
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	3	3%	1	1%	
Mitral + atrio izquierdo	2	2%	0	0%	
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	0	0%	2	2%	
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	1	1%	0	0%	
Pulmonar	1	1%	0	0%	
Aórtica	1	1%	0	0%	
Mitral + Aórtica + Pulmonar	1	1%	0	0%	
Mitral + aórtica	1	1%	0	0%	
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	1	1%	0	0%	
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	1	1%	0	0%	
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	1	1%	0	0%	
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	1	1%	0	0%	
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	1	1%	0	0%	
Total	98	93,3%	7	6,6%	

Nota: FA: Frecuencia absoluta; FR: Frecuencia relativa; NaN: No es un Número -Not a Number-, no se puede estimar correlación debido a la cantidad de ceros.

Elaborado por: Ortega, 2024.

En la Tabla se describen los hallazgos de acuerdo al sexo del paciente; los machos alcanzaron el 57,2% siendo la afección mitral + tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo dominante con 16% de los perros, continuado por el mitral + tricúspide en el 14% de los pacientes. En cambio, en las hembras estos mismos resultados fueron del 5% y 17%

Tabla 6.

Hallazgos ecocardiográficos de acuerdo al sexo

Hallazgos	Sexo				Valor P
	Macho		Hembra		
	FA	FR	FA	FR	
Mitral + Tricúspide	15	14%	18	17%	NaN
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	17	16%	5	5%	
Mitral	6	6%	7	7%	
Mitral + tricúspide + aórtica	6	6%	2	2%	
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	3	3%	3	3%	
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	4	4%	1	1%	
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	3	3%	1	1%	
Mitral + atrio izquierdo	1	1%	1	1%	
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	1	1%	1	1%	
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	1	1%	0	0%	
Pulmonar	0	0%	1	1%	
Aórtica	1	1%	0	0%	
Mitral + Aórtica + Pulmonar	0	0%	1	1%	
Mitral + aórtica	0	0%	1	1%	
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	0	0%	1	1%	
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	1	1%	0	0%	
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	0%	1	1%	
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	0	0%	1	1%	
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	1	1%	0	0%	
Total	60	57,2%	45	42,8%	

Nota: FA: Frecuencia absoluta; FR: Frecuencia relativa; NaN: No es un Número -Not a Number-, no se puede estimar correlación debido a la cantidad de ceros.

Elaborado por: Ortega, 2024.

En la Tabla se observan los hallazgos de acuerdo a la edad, sobresalen los adultos mayores con un 85,7% de los cuales el más presenciado fue mitral + tricúspide en el 27% de los animales, seguido de mitral + tricúspide + atrio izquierdo + aurícula izquierda en el 20% de los casos, los pacientes adultos representaron el 12% y el hallazgo que prevaleció fue en la válvula mitral en tan solo el 4% de perros.

Tabla 7.

Hallazgos ecocardiográficos de acuerdo a la edad

Hallazgos	Edad						Valor p
	Joven		Adulto		Adulto mayor		
	FA	FR	FA	FR	FA	FR	
Mitral + Tricúspide	0	0%	5	5%	28	27%	NaN
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	0%	1	1%	21	20%	
Mitral	0	0%	4	4%	9	9%	
Mitral + tricúspide + aórtica	0	0%	0	0%	8	8%	
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	0%	2	2%	4	4%	
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	0	0%	0	0%	5	5%	
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	0	0%	0	0%	4	4%	
Mitral + atrio izquierdo	0	0%	0	0%	2	2%	
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	0	0%	0	0%	2	2%	
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	0	0%	0	0%	1	1%	
Pulmonar	1	1%	0	0%	0	0%	
Aórtica	0	0%	0	0%	1	1%	
Mitral + Aórtica + Pulmonar	0	0%	0	0%	1	1%	
Mitral + aórtica	0	0%	0	0%	1	1%	
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	0	0%	0	0%	1	1%	
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	0	0%	1	1%	0	0%	
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	0%	0	0%	1	1%	
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	1	1%	0	0%	0	0%	
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	0	0%	0	0%	1	1%	
Total	2	1,9%	13	11,4%	90	85,7%	

Nota: FA: Frecuencia absoluta; FR: Frecuencia relativa; NaN: No es un Número -Not a Number-, no se puede estimar correlación debido a la cantidad de ceros.

Elaborado por: Ortega, 2024.

4.3 Identificar los signos clínicos que presentan los perros con hallazgos ecocardiográficos

En la Tabla se aprecia qué; la tos estuvo en 83 pacientes (79%), seguido de taquipnea con 18%, en el hallazgo mitral + tricúspide 24 de 33 pacientes afectados presentaron tos, mientras que 8 no presentaron signos clínicos respiratorios, en la mitral + tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo de 22 afectados, 21 presentaron tos, 5 disnea, 6 taquipnea, 3 cianosis y 1 no presentó signos clínicos.

Tabla 8.

Signos clínicos respiratorios presentes en los perros con hallazgos ecocardiográficos

Hallazgos	Tos	Disnea	Cianosis	Taquipnea	Bradipnea	Sin signos
Mitral + Tricúspide	24	1	1	2	0	8
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	21	5	3	6	0	1
Mitral	5	0	0	0	0	8
Mitral + tricúspide + aórtica	6	0	0	1	0	2
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	6	0	0	1	0	0
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	5	0	0	0	1	0
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	4	4	4	4	0	0
Mitral + atrio izquierdo	2	1	1	1	0	0
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	2	2	2	2	0	0
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	1	0	0	0	1	0
Pulmonar	1	0	0	0	0	0
Aorta	0	0	0	0	0	0
Mitral + Aórtica + Pulmonar	1	0	0	0	0	0

Tabla 8.***Signos clínicos respiratorios presentes en los perros con hallazgos ecocardiográficos (continuación)***

Hallazgos	Tos	Disnea	Cianosis	Taquipnea	Bradipnea	Sin signos
Mitral + aórtica	0	0	0	0	0	0
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	1	1	1	0	0	0
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	1	0	0	0	0	0
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	1	0	0	0	0	0
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	1	1	1	1	0	1
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	1	0	0	0	0	0
Total (%)	83 (79%)	15 (14,2%)	13 (12,3%)	18 (17,1%)	2 (1,9%)	22 (20,9%)

Elaborado por: Ortega, 2024.

En la Tabla se visualizan los signos clínicos cardíacos que presentaron los perros cardíacos, el signo más recurrente fue soplo en 56 pacientes (53,3%), seguido de taquicardia en 7 perros (6,6%), 49 pacientes no presentaron signos cardíacos (47%), en el hallazgo mitral + tricúspide 10 pacientes de 33 presentaron soplos y 23 no presentaron signos clínicos, en la mitral + tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo de 22 pacientes 18 presentaron soplos y 4 no presentaron signos.

Tabla 9.

Hallazgos y signos clínicos cardíacos presentes en perros

Hallazgos	Signos clínicos Cardíacos			
	Síncope	Soplo	Taquicardia	Sin signos
Mitral + Tricúspide	1	10	1	23
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	18	1	4
Mitral	0	2	1	11
Mitral + tricúspide + aórtica	0	3	0	5
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	6	1	0
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	0	4	0	1
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	4	4	2	0
Mitral + atrio izquierdo	0	2	0	0
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	0	2	1	0
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	0	0	0	1
Pulmonar	0	1	0	0
Aórtica	0	0	0	1
Mitral + Aórtica + Pulmonar	0	0	0	1
Mitral + aórtica	0	0	0	1
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	0	1	0	0
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	0	1	0	0
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	0	0	1
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	0	1	0	0
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	0	1	0	0
Total (%)	5 (4,7%)	56 (53,3%)	7 (6,6%)	49 (46,6%)

Elaborado por: Ortega, 2024.

En la Tabla se representan los signos diversos presentes en los animales con anomalías cardíacas, 41 pacientes presentaron intolerancia al ejercicio (39%), 7 pacientes ascitis (7%) y 64 presentaron otro tipo de signo clínico (61%), en el hallazgo mitra + tricúspide de 33 animales 7 presentaron intolerancia al ejercicio, 1 ascitis y 26 no presentaron un signo diverso, en el mitral + tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo de 22 pacientes 20 presentaron intolerancia al ejercicio y 2 mostraron signos.

Tabla 10.

Diversos signos clínicos encontrados en perros con hallazgos ecocardiográficos

Hallazgos	Signos clínicos Diversos		
	Ascitis	Intolerancia al ejercicio	Sin signos
Mitral + Tricúspide	1	7	26
Mitral + Tricúspide + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	1	20	2
Mitral	0	1	12
Mitral + tricúspide + aórtica	0	1	7
Mitral + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	2	4
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo	0	1	4
Mitral + tricúspide + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho + ventrículo izquierdo	2	4	0
Mitral + atrio izquierdo	0	1	1
Mitral + tricúspide + atrio izquierdo + atrio derecho + ventrículo izquierdo	2	2	0
Mitral + tricúspide + aórtica + pulmonar	0	0	1
Pulmonar	0	0	1
Aórtica	0	0	1
Mitral + Aórtica + Pulmonar	0	0	1
Mitral + aórtica	0	0	1
Mitral + atrio derecho + atrio izquierdo + ventrículo derecho	0	1	0
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo	0	0	1
Mitral + tricúspide + aórtica + atrio izquierdo + ventrículo izquierdo	0	0	1
Mitral + tricúspide + pulmonar + atrio derecho + ventrículo derecho	1	1	0
Mitral + tricúspide + ventrículo izquierdo	0	0	1
Total (%)	7 (6,6%)	41 (39%)	64 (60,9%)

Elaborado por: Ortega, 2024.

5 DISCUSIÓN

En este estudio realizado en el Centro Radiológico “Imagen Pet”, se evidenció que el hallazgo con mayor presencia fue en la válvula mitral con un 95,4% en el total de perros con afecciones cardíacas, concordando con lo descrito por los autores Tomoya y otros (2024); donde describen a la insuficiencia de la válvula mitral como la principal enfermedad cardíaca en perros, siendo su estadio b1 (grado leve) el más frecuente. El segundo hallazgo de interés fue la válvula tricúspide con un 73,1%, resultados similares en una investigación realizada en Suecia donde la insuficiencia de la válvula tricúspide fue la segunda afección que más se presentó con un 28% de 102 perros, seguida de la válvula mitral con un 38% (Adler y Tidholm, 2023).

Además, los descubrimientos relacionados con las enfermedades cardíacas revelaron múltiples hallazgos. Por ejemplo, se observó afectación en varias válvulas auriculoventriculares (31%) y ciertos casos leves en las cuatro válvulas. Las afecciones moderadas de la válvula mitral venían acompañadas de una remodelación cardíaca incluyendo aumento de tamaño en atrio y ventrículo izquierdo. En casos más graves, se presentó afección en las válvulas mitral y tricúspide, con un incremento del tamaño en ambos atrios y ventrículos. Diversos estudios han descrito que la enfermedad mixomatosa de la válvula mitral en estado b2 (moderado) se asocia con un aumento de tamaño en la aurícula y ventrículo izquierdo, mientras que en el estado C (grave) se presentan signos clínicos (Grosso y otros, 2023).

En cuanto a la raza, los resultados mostraron que los perros de raza pura presentaban prevalencia del 93,3%. Entre las razas predominantes destacaron: Poodle, Schnauzer, Pomerania y Chihuahua. Investigadores como Sykes y otros (2023), aseguran que los perros de raza pura son más vulnerables a desarrollar enfermedades cardíacas en comparación con los perros de raza mixta; así mismo, en sus estudios demuestran que se destacan las afecciones adquiridas hereditarias. Un ensayo realizado en 88 perros American Staffordshire Terrier aparentemente sanos, el 67% de los animales presentó alguna afección en el corazón. De este porcentaje; la mayoría de los pacientes mostró regurgitación de la válvula mitral y cómo principal hallazgo ecocardiográfico la deficiencia de la válvula mitral, seguida de la válvula pulmonar en esta raza (Szpinda y otros, 2023).

Por consiguiente, en la variable sexo se reconoció que los machos obtuvieron un 57,2% y las hembras un 43,8%. En la revista *Medycyna Weterynaryjna* que analizó a 245 perros cardiopatas, encontró que el 53% de pacientes eran machos y 47% hembras, pero al realizar el análisis estadístico no hubo una diferencia significativa (Szpinda y otros, 2023). Y por último la edad en los animales con hallazgos, el 84% eran adultos mayores (>8 años), el 12% eran adultos (5-8 años) y solo un 2% eran jóvenes (1-4 años), no se reportaron casos en cachorros (<1 años). Un estudio similar se realizó en Guayaquil en la clínica "Dr. Pet", incluyó a 80 perros con enfermedades cardíacas; el factor edad estuvo representado por adultos mayores (> 8 años), 92,3% de la población total (Coello Arteaga, 2023).

En los signos clínicos de los pacientes con hallazgos ecocardiográficos, el 79% presentó signos respiratorios, destacando la tos en el 79% de los pacientes, seguido de taquipnea con un 18%. En los signos de origen cardíaco, el 53% de las mascotas presentaron soplos, continuado por taquicardia con 7%, el 47% no evidenció signos cardíacos, y en la categoría hallazgos diversos, el 39% tenía intolerancia al ejercicio. El 2021, se publicó un estudio realizado en Malasia, que examinó los signos clínicos cardiorrespiratorios en 264 perros; entre los más frecuentes estuvieron: tos, disnea, intolerancia al ejercicio y síncope. De los 173 (65%) perros que tenían anomalías en la válvula mitral, el 59% fueron asintomáticos (Sin y otros, 2021).

Según el consenso de la especialidad de cardiología del ACVIM, la enfermedad cardíaca más común es la enfermedad mixomatosa de la válvula mitral en el 75% de las mascotas. Se clasifica en cuatro etapas: etapas iniciales (B1 y B2) que se caracterizan porque los pacientes son asintomáticos, en la etapa C comienzan a aparecer signos característicos en la enfermedad y la etapa D alcanzan la fase terminal (Keene y otros, 2019). Otro estudio realizado por Reinero y otros (2020), sobre la hipertensión pulmonar, hizo referencia a los signos clínicos prominentes que sugieren presencia de la enfermedad, entre los que se cita: síncope, disnea, intolerancia al ejercicio y ascitis. Entre los posibles signos se encuentran: taquipnea y cianosis; por lo que es importante diferenciar los signos causados por la hipertensión pulmonar de otros tipos de enfermedades cardíacas.

6 CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

6.1 Conclusiones

De acuerdo a los hallazgos ecocardiográficos se puede concluir que las anomalías que se presentan con mayor frecuencia son las afecciones valvulares, siendo predominante la enfermedad mixomatosa de la válvula mitral y cuando se diagnostican individualmente es inicio de una patología cardíaca; además, se puede presentar más de un hallazgo ecocardiográfico a la vez, por ejemplo, las insuficiencias valvulares vienen acompañados de cambios en uno o ambos atrios ventriculares, que van a depender de que tan avanzada vaya la enfermedad, debido a que fallan las válvulas existe un aumento en la carga de volumen que conlleva a un remodelamiento en las estructuras cardíacas.

Respecto a la clasificación de hallazgos ecocardiográficos; los pacientes que más se presentaron fueron los perros puros con 93,3%, lo que podría demostrar la heredabilidad de las afecciones cardíacas en perros de raza. Por otro lado; los machos tuvieron mayor afección cardíaca (57%), comparado a las hembras (42%). En la edad predominaron perros adultos mayores (>8 años) con 86% de pacientes y adultos (4-8 años) con 12% lo que afirma que los hallazgos cardiológicos son mayormente adquiridos con la edad.

Como punto final, los signos clínicos variaban de acuerdo al hallazgo que presentaba el corazón, mientras mayor era la combinación de hallazgos, mayor cantidad de signos en los pacientes, las afecciones respiratorias tuvieron más predisposición con un 79% y los signos cardíacos un 53%. Además, se puede agregar que los pacientes que presentan hipertensión pulmonar, presentan signos clínicos similares a los estudiados en las afecciones cardíacas.

6.2 Recomendaciones

Se recomienda para los propietarios realizar un chequeo ecocardiográfico de rutina si el paciente es mayor a 8 años, para que sean diagnosticados a tiempo y, en caso de resultar positivos poder controlar debidamente la enfermedad y extender el tiempo y calidad de vida.

Para futuras investigaciones resulta prudente estudiar los signos clínicos que presenten los pacientes cardíacos con hipertensión pulmonar, para poder diferenciar si existe relación de los signos estudiados con los hallazgos

ecocardiográficos o son propios del grado en que se presente la hipertensión pulmonar.

BIBLIOGRAFÍA

- Adler, E., & Tidholm, A. (2023). Prevalence of mitral valve regurgitation in 102 asymptomatic Chinese Crested dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*, 46(1), 55-61. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2022.09.006>
- Asamblea Nacional del Ecuador. (20 de octubre de 2008). *Constitución de la República del Ecuador*. Gobierno del Ecuador: https://www.defensa.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/02/Constitucion-de-la-Republica-del-Ecuador_act_ene-2021.pdf
- Barry, T., Farina, J., Chao, C., Ayoub, C., Jeong, J., Patel, B., . . . Arsanjani, R. (2023). The Role of Artificial Intelligence in Echocardiography. *Journal of Imaging*, 9(50), 1-12. <https://doi.org/10.3390/jimaging9020050>
- Borgarelli, M., Ferasin, L., Lamb, K., Chiavegato, D., Bussadori, C., D'Agnolo, G., . . . Baron Toaldo, M. (2021). The predictive value of clinical, radiographic, echocardiographic variables and cardiac biomarkers for assessing risk of the onset of heart failure or cardiac death in dogs with preclinical myxomatous mitral valve disease enrolled in the DELAY study. *Journal of Veterinary Cardiology*, 36(1), 77-88. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2021.04.009>
- Bossenbroek, J., Ueyama, Y., McCallinhart, P., Bartlett, C., Ray, W., & Trask, A. (2022). Improvement of automated analysis of coronary Doppler echocardiograms. *Scientific Reports*, 12(1), 7490. <https://doi.org/10.1038/s41598-022-11402-6>
- Buckberg, G., Nanda, N., Nguyen, C., & Kocica, M. (4 de June de 2018). What Is the Heart? Anatomy, Function, Pathophysiology, and Misconceptions. *Journal of Cardiovascular Development and Disease*, 4(2), 1-29. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/jcdd5020033>
- Budhwar, N., & Syed, Z. (2020). Chronic Dyspnea: Diagnosis and Evaluation. *Am Fam Physician*, 101(9), 542-548. <https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2020/0501/p542.html>
- Caivano, D., Rishniw, M., Colangeli, G., Biretoni, F., Nisini, N., & Porciello, F. (2023). Two-dimensional echocardiographic estimates of left atrial volumes obtained from two different views in dogs are similar but not interchangeable.

- The Veterinary Journal*, 293(1), 105-966.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2023.105966>
- Carpio Tamayo, J., Rubio Arias, P., & Castillo Hidalgo, E. (2022). Determinación de biomarcadores cardíacos en grupos etarios caninos como predictivos de afección cardíaca. *ANATOMÍA DIGITAL*, 5(4), 21-36.
<https://doi.org/https://doi.org/10.33262/anatomiadigital.v5i4.2358>
- Cerbu, M., Cerbu, C., & Papuc, I. (september de 2023). M-Mode Echocardiography in Canine Veterinary Practice: A Comprehensive Review of Left Ventricular Measurements in 44 Different Dog Breeds. *animals*, 13(18), 2986.
<https://doi.org/10.3390/ani13182986>
- Chan, J., Tse, G., Zhao, H., Luo, X., Jin, C., Kam, K., . . . Lee, A. (2020). Echocardiography update for primary care physicians: a review. *Hong Kong Medical Journal*, 26(1), 44-55.
<https://doi.org/https://doi.org/10.12809/hkmj198080>
- Clemente, A., Seitun, S., Mantini, C., Gentile, G., Federici, D., Barison, A., . . . Chiappino, D. (2020). Cardiac CT angiography: normal and pathological anatomical features—a narrative review. *Cardiovascular Diagnosis and Therapy*, 10(6), 1918-1945. <https://doi.org/10.21037/cdt-20-530>
- Coello Arteaga, A. (2023). *Frecuencia de patologías cardíacas en caninos en el servicio de cardiología de Dr. Pet*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/COELLO%20ARTEAGA%20ARLETTE%20FEDERICA.pdf>
- Concejo Cantonal De Guayaquil. (05 de diciembre de 2004). *Concejo Cantonal De Guayaquil*. Gobierno de Guayaquil: <https://www.guayaquil.gob.ec/wp-content/uploads/2021/10/5-12-2004-Ordenanza-que-regula-la-proteccion-tenencia-control-comercializacion-y-cuidado-de-animales-de-compania.pdf>
- Ellis Reis, R., Visser, L., Hsue, W., Sharpe, A., & Kaplan, J. (2023). Echocardiographic evaluation of regurgitant fraction in dogs with subclinical myxomatous mitral valve disease: Method comparison, effects of pimobendan, and reproducibility. *Journal of Veterinary Cardiology*, 45(1), 27-40. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2022.12.002>

- Enríquez, F., & Ventosa, G. (2023). Anatomy of the mitral valve, a multimodal and clinical point of view. *Cirugía Cardiovascular*, 30(1), 582-591. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.circv.2023.03.003>
- Fagiry, M., Hassan, I., & Mahmoud, M. (2019). Two-dimensional echocardiography in the diagnosis of ischemic heart disease. *Journal of Radiation Research and Applied Sciences*, 12(1), 177-185. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/16878507.2019.1594129>
- Grosso, G., Vezzosi, T., Doménech, O., & Tognetti, R. (february de 2023). Prognostic relevance of left cardiac enlargement in dogs with preclinical myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 45(1), 50-58. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2022.12.004>
- Kathleen, G., Mauger, C., Young, A., & Suinesiaputra, A. (2020). Artificial Intelligence in Cardiac Imaging With Statistical Atlases of Cardiac Anatomy. *Front. Cardiovasc. Med.*, 7(102), 1-8. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fcvm.2020.00102>
- Keene, B., Atkins, C., Bonagura, J., Fox, P., Häggström, J., Fuentes, V., . . . Uechi, M. (11 de april de 2019). ACVIM consensus guidelines for the diagnosis and treatment of myxomatous mitral valve disease in dogs. *Veterinary Internal Medicine*, 33(3), 1127-1140. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jvim.15488>
- Khalique, O., Cavalcante, J., Shah, D., Guță, A., Zhan, Y., Piazza, N., & Muraru, D. (2019). Multimodality Imaging of the Tricuspid Valve and Right Heart Anatomy. *JACC: Cardiovascular Imaging*, 12(3), 516-531. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcmg.2019.01.006>
- Lang, R., Cameli, M., Sade, L., Fortuni, F., Rossi, A., & Soulat-Dufour, L. (2022). Imaging assessment of the right atrium: anatomy and function. *European Heart Journal - Cardiovascular Imaging*, 23(7), 867–884. <https://doi.org/https://doi.org/10.1093/ehjci/jeac011>
- Lebastard, M., Boedec, K., Howes, M., Joslyn, S., Matheson, J., & O'Brien, R. (2021). Evaluation of bronchial narrowing in coughing dogs with heart murmurs using computed tomography. *Journal of Veterinari Interal Medicine*, 35(3), 1509–1518. <https://doi.org/10.1111/jvim.16115>
- Liu, F., Wang, K., Liu, D., Yang, X., & Tian, J. (2021). Deep pyramid local attention neural network for cardiac structure segmentation in two-dimensional

- echocardiography. *Medical Image Analysis*, 67(1), 1-15.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.media.2020.101873>
- López Torres, E., Menéndez Brito, I., Casañas Sosa, J., Lorenzo García, Y., Hernández Hernández, M., Varela Rodríguez, L., & Martínez Martínez, T. (2020). Incidencias de las enfermedades cardíacas en perros. *Revista Ciencia Universitaria*, 18(1), 1-22.
<https://ojs.edicionescervantes.com/index.php/ACUNAH/article/view/1355/2446>
- Menciotti, G., Abbott, J., Aherne, M., Lahmers, S., & Borgarelli, M. (june de 2021). Accuracy of echocardiographically estimated pulmonary artery pressure in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 35(1), 90-100.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2021.03.003>
- Monrey, A., Lamb, K., Karnia, J., Wiggen, K., Lyons, B., Nafe, L., & Leach, S. (2023). N-terminal brain natriuretic peptide, cardiac troponin-I, and point-of-care ultrasound in dogs with cardiac and noncardiac causes of nonhemorrhagic ascites. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 37(3), 900–909.
<https://doi.org/10.1111/jvim.16702>
- Montaño Ruiz, C. (2020). *Trabajo de Titulación*. Guayaquil: Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. Retrieved 15 de julio de 2023, from <http://repositorio.ucsg.edu.ec/bitstream/3317/15509/1/T-UCSG-PRE-TEC-CMV-95.pdf>
- Núñez Gine, M. (2020). *Estudio ambispectivo de patologías en pacientes caninos atendidos en la clínica Tafur Animal Care*. Guayaquil: Universidad Agraria del Ecuador.
<https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/NU%C3%91EZ%20GINES%20MIGUEL%20CRISTOFER.pdf>
- Paucar Montenegro, N. (2022). *Tesis*. Quito: Universidad Central Del Ecuador. Retrieved 7 de julio de 2023, from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/26729/1/UCE-FMVZ-SUB-PAUCAR%20NATHALY.pdf>
- Pighi, M., Thériault Lauzier, P., Alosaim, H., Spaziano, M., Martucci, G., Xiong, T.-Y., . . . Piazza, N. (2018). Fluoroscopic Anatomy of Right-Sided Heart Structures for Transcatheter Interventions. *JACC: Cardiovascular*

- Interventions*, 11(26), 1614-1625.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jcin.2018.03.050>
- Pugliese, M., Biondi, V., La Maestra, R., & Passantino, A. (2021). Identification and Clinical Significance of Heart Murmurs in Puppies Involved in Puppy Trade. *Veterinary Sciences*, 8(8), 1-139. <https://doi.org/10.3390/vetsci8080139>
- Reinero, C., Visser, L., Kellihan, H., Masseau, I., Rozanski, E., Clercx, C., . . . Scansen, B. (2020). ACVIM consensus statement guidelines for the diagnosis, classification, treatment, and monitoring of pulmonary hypertension in dogs. *Veterinary Internal Medicine*, 34(2), 549–573. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jvim.15725>
- Sampaio, F., Ribeiros, R., Galrinho, A., Teixeira, R., João, I., Trabulo, M., . . . Morais, J. (agosto de 2018). Documento de Consenso e Recomendações para a realização de Ecocardiografia Transtorácica em Portugal. *Revista Portuguesa de Cardiología*, 37(8), 637-644. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.repc.2018.05.009>
- Sanz, J., Sánchez-Quintana, D., Bossone, E., Bogaard, H., & Naeije, R. (2019). Anatomy, Function, and Dysfunction of the Right Ventricle: JACC State-of-the-Art Review. *Journal of the American College of Cardiology*, 73(12), 1463-1482. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jacc.2018.12.076>
- Saunders B, A. (2021). Key considerations in the approach to congenital heart disease in dogs and cats. *Journal of Small Animal Practice*, 62(1), 613-623. <https://doi.org/https://doi.org/10.1111/jsap.13360>
- Seo, J., Kurosawa, T., Fuentes, V., Navarro Cubas, X., Bristow, P., Ghez, O., & Brockman, D. (august de 2021). Surgical Management of Three Dogs with an Interatrial Communication and Atrioventricular Valve Abnormalities. *Cardiovascular Imaging Case Report*, 5(4), 252-259. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.case.2021.05.002>
- Sin, Y., Ghanabadi, S., Okene, I., Sivagurunathan, A., & Ayarhany, S. (2021). Retrospective Echocardiographic Survey of Canine Cardiac Conditions in Kuala Lumpur, Malaysia. *Animal Health and Production*, 9(2), 198-204. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17582/journal.jahp/2021/9.2.198.204>
- Sirochman, A., & Kellihan, H. (mayo de 2023). Holodiastolic Retrograde Flow in the Ascending Aorta in a Dog with Severe Aortic Regurgitation, Aortic Mineralization, and Systemic Hypertension. *American Society of*

- Echocardiography*, 7(5), 205-208.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.case.2023.01.006>
- Stack, J., Fries, R., Kruckman, L., & Schaeffer, D. (june de 2020). Reference intervals and echocardiographic findings in Leonberger dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*, 29(1), 22-32.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2020.03.006>
- Stoner, C., Saunders, A., Heseltine, J., Cook, A., & Lidbury, J. (2022). Prospective evaluation of complications associated with transesophageal echocardiography in dogs with congenital heart disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*, 38(2), 406–416.
<https://doi.org/10.1111/jvim.16356>
- Sunycz, I., McCallinart, P., Patel, K., McDermott, M., & Trask, A. (2018). Defining Coronary Flow Patterns: Comprehensive Automation of Transthoracic Doppler Coronary Blood Flow. *Scientific Reports*, 8(1), 17268.
<https://doi.org/10.1038/s41598-018-35572-4>
- Sykes, K., Wesselowski, S., Saunders, A., Tjostheim, S., Potter, B., Gelzer, A., . . . Menciotti, G. (2023). A multicenter, retrospective study of cardiac disease in Borzoi dogs. *Frontiers in Veterinary Science*, 10(1), 1-10.
<https://doi.org/10.3389/fvets.2023.1102494>
- Szpinda, O., Jank, M., Czopowicz, M., Jońska, I., & Parzeniecka Jaworska, M. (2023). Prevalence of subclinical heart disease in apparently healthy American Staffordshire Terriers. *Medycyna Weterynaryjna*, 79(12), 618-625.
<https://doi.org/10.21521/mw.6831>
- Tomoya, M., Nakamura, K., Osuga, T., Kawamoto, S., & Takiguchi, M. (february de 2024). Interventricular inflow time difference assessed by dual pulsed-wave Doppler echocardiography in dogs with myxomatous mitral valve disease. *Journal of Veterinary Cardiology*, 52(1), 24-34.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2023.11.011>
- Visser, L., Nishimura, S., Oldach, M., Bélanger, C., Gunther Harrington, C., Stern, J., & Hsue, W. (december de 2019). Echocardiographic assessment of right heart size and function in dogs with pulmonary valve stenosis. *Journal of Veterinary Cardiology*, 26(1), 19-28.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jvc.2019.11.002>

- Wang, L., Kesteven, S., Huttner, I., Feneley, M., & Fatkin, D. (2018). *Circulation Journal*, 82(3), 620-628. <https://doi.org/https://doi.org/10.1253/circj.CJ-18-0027>
- Whiteman, S., Alimi, Y., Carrasco, M., Gielecki, J., Zurada, A., & Loukas, M. (2021). Anatomy of the cardiac chambers: A review of the left ventricle. *Translational Research in Anatomy*, 23(1), 100095. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tria.2020.100095>
- Whiteman, S., Saker, E., Courant, V., Salandy, S., Gielecki, J., Zurada, A., & Loukas, M. (2019). An anatomical review of the left atrium. *Translational Research in Anatomy*, 17(1), 100052. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.tria.2019.100052>
- Zoia, A., Drigo, M., Caldin, M., Simioni, P., & Piek, C. (2020). Fibrinolysis in Dogs with Intracavitary Effusion: A Review. *Animals*, 12(19), 2487. <https://doi.org/10.3390/ani12192487>

ANEXOS

ANEXO N°1 Total de razas de perros con hallazgos ecocardiográficos

Razas	FR	FA
Poodle	15	14.29%
Schnauzer	14	13.33%
Pomerania	10	9.52%
Chihuahua	10	9.52%
Bulldog francés	5	4.76%
Labrador	5	4.76%
Otras razas	39	37.14%
Mestizos	7	6.67%
Total	105	100.00%

Elaborado por: Ortega, 2024.

ANEXO N°2: Evidencias fotográficas

Figura 2
Centro radiológico
"Imagen Pet"



Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 1
Toma de parámetros
fisiológicos en un
paciente cardiópata



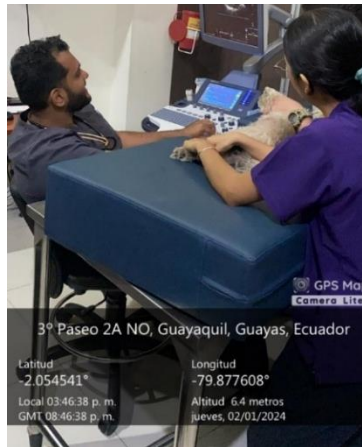
Elaborado por: Ortega,
2024.

Figura 3
Preparación del paciente para realizar el
ecocardiograma



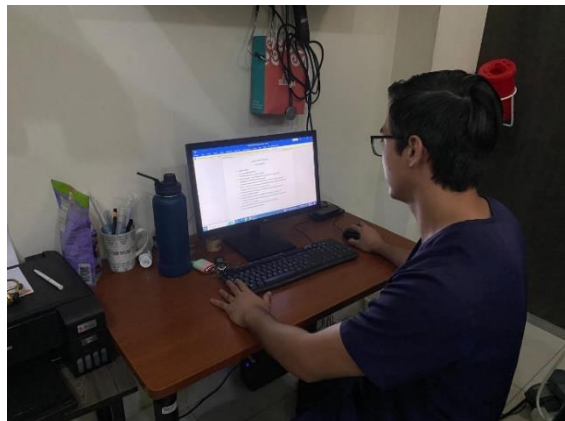
Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 5
Ecocardiograma en paciente derivado por soplo



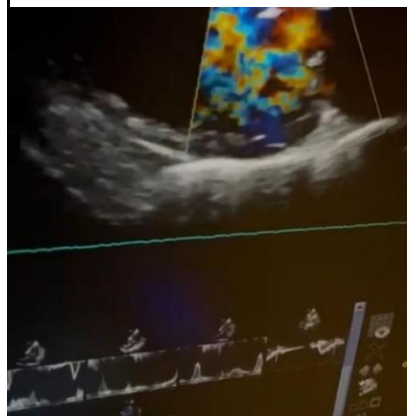
Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 4
Recolección de informes en la base de datos



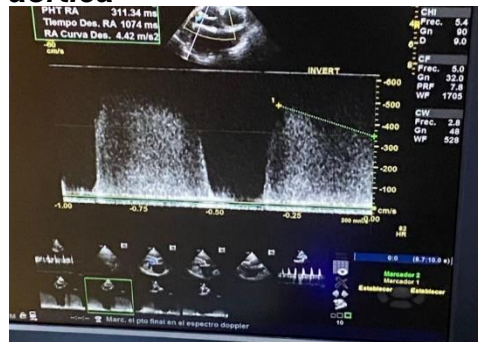
Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 6
Regurgitación en la válvula mitral



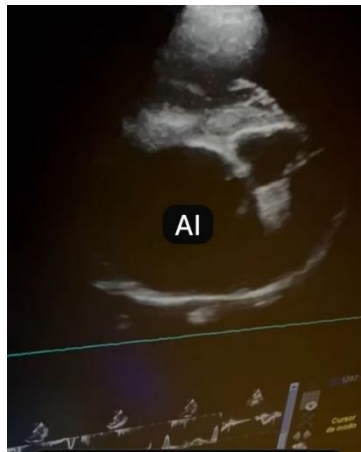
Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 8
Diagrama de regurgitación aórtica



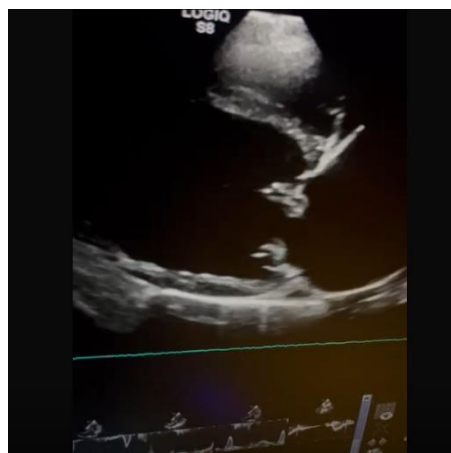
Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 7
Aumento de tamaño del atrio izquierdo



Elaborado por: Ortega, 2024.

Figura 9
Engrosamiento de las hojuelas de la válvula mitral en paciente con insuficiencia mitral grave



Elaborado por: Ortega, 2024.