

UNIVERSIDAD CATOLICA DE SANTA MARIA
FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERIAS
BIOLOGICAS Y QUIMICAS
ESCUELA PROFESIONAL DE MEDICINA
VETERINARIA Y ZOOTECNIA



**“DETERMINACIÓN DE PARÁMETROS
ECOCARDIOGRÁFICOS DEL PERRO SIN PELO DEL
PERÚ. AREQUIPA 2017”.**

**“DETERMINATION OF ECHOCARDIOGRAPHIC
PARAMETERS OF PERUVIAN HAIRLESS DOG.
AREQUIPA 2017”.**

Tesis presentado por el Bachiller:
MARIO RODOLFO FLORES BISETTI

Para optar el Título Profesional de:
Médico Veterinario y Zootecnista

ASESOR:
Mgr. M.V.Z. Jorge Sánchez Zegarra

AREQUIPA – PERÚ
2017

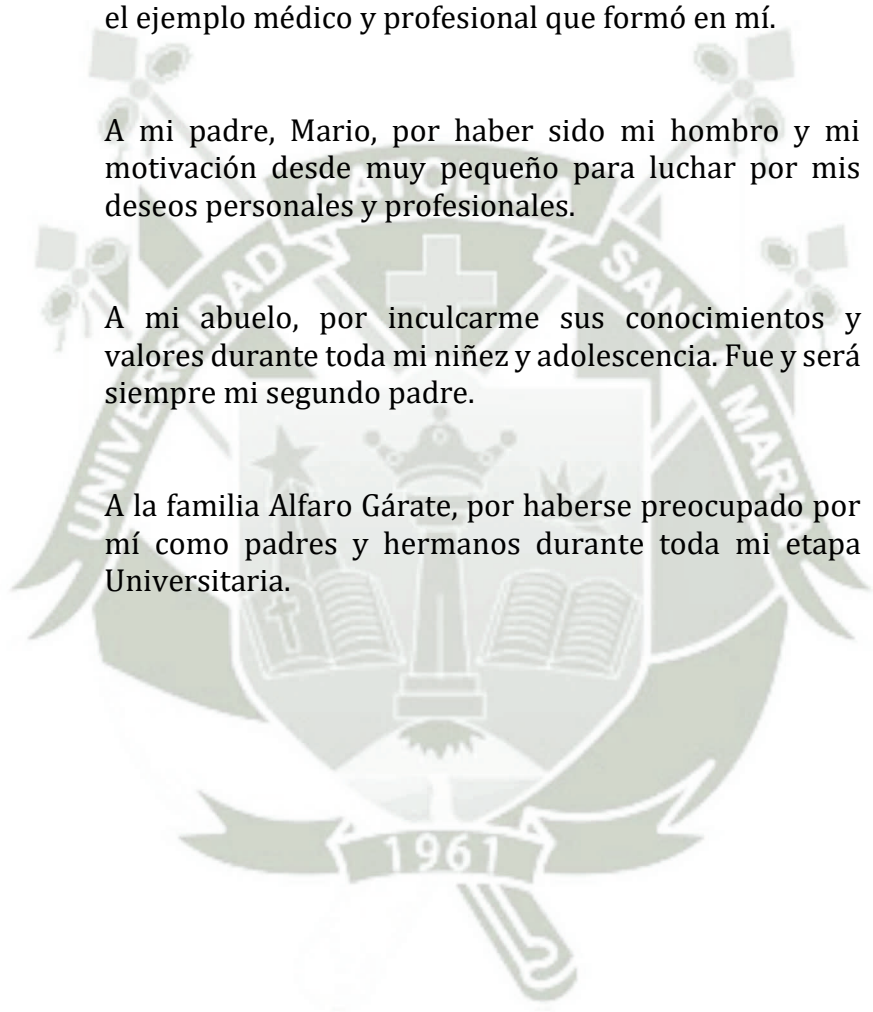
A mi madre, Carla, por todo el esfuerzo que dio para verme hoy realizado en mi vida personal y profesional.

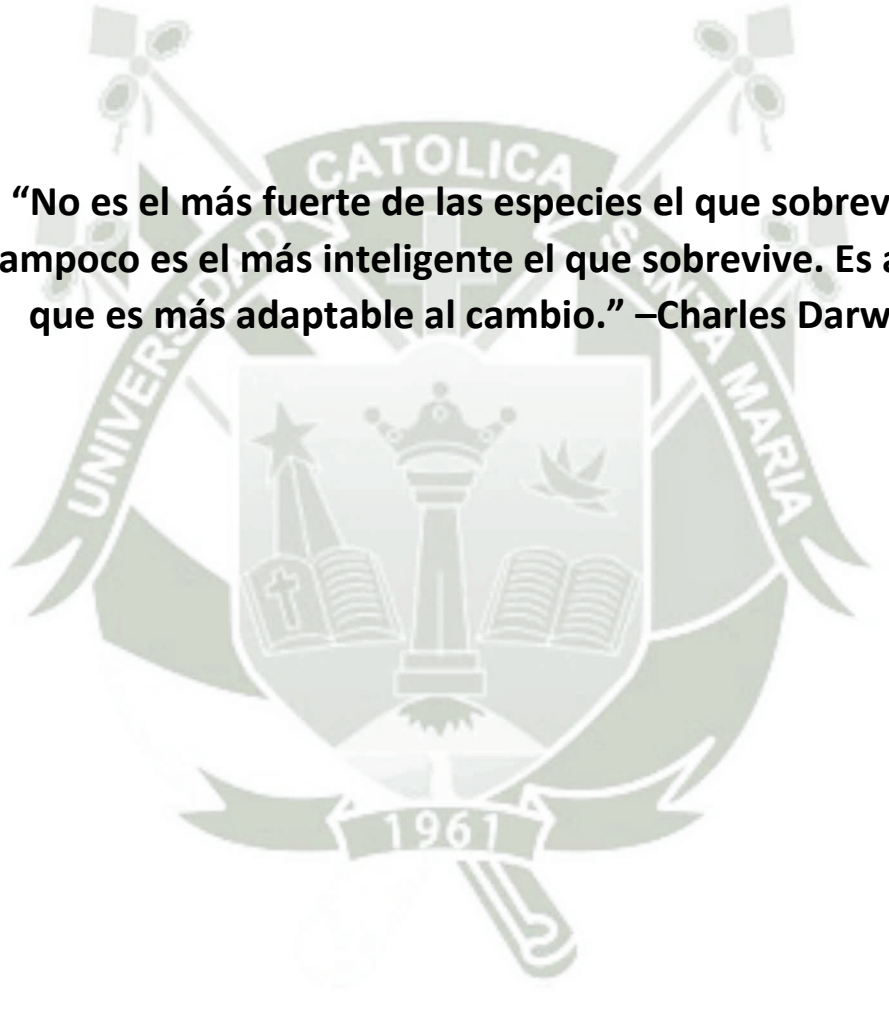
A Carlos Fernández, por haberme demostrado su cariño y apoyo incondicional desde el primer momento; y por el ejemplo médico y profesional que formó en mí.

A mi padre, Mario, por haber sido mi hombro y mi motivación desde muy pequeño para luchar por mis deseos personales y profesionales.

A mi abuelo, por inculcarme sus conocimientos y valores durante toda mi niñez y adolescencia. Fue y será siempre mi segundo padre.

A la familia Alfaro Gárate, por haberse preocupado por mí como padres y hermanos durante toda mi etapa Universitaria.

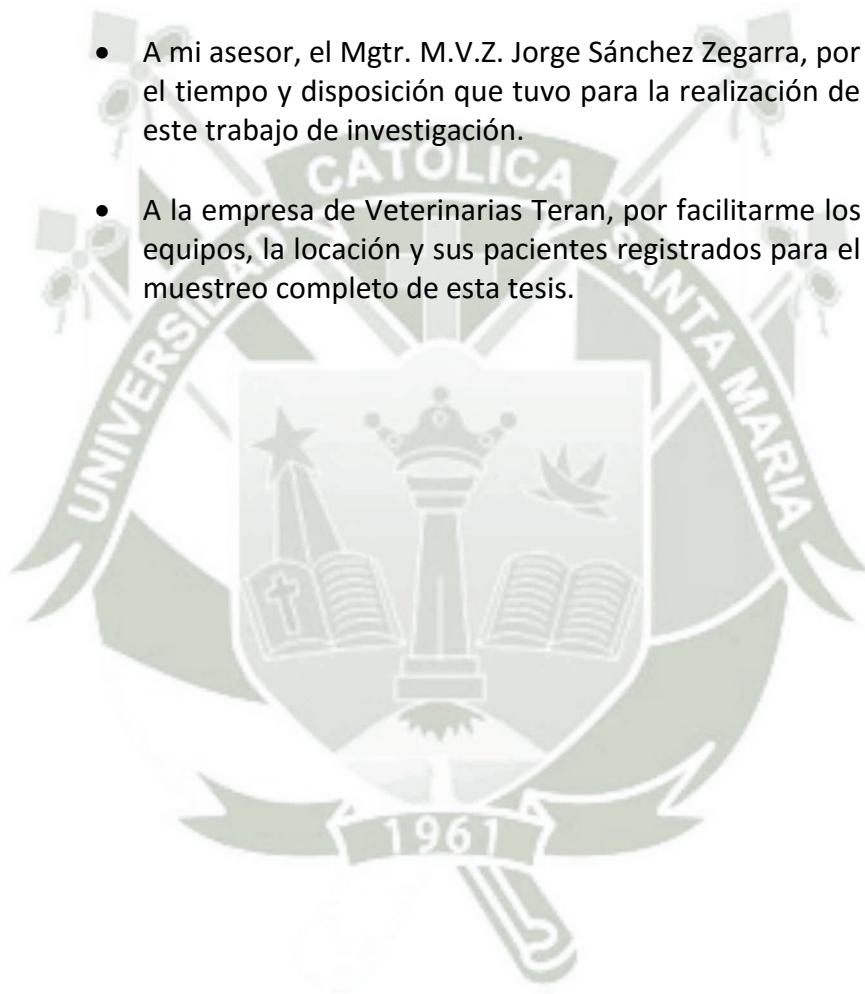




**“No es el más fuerte de las especies el que sobrevive,
tampoco es el más inteligente el que sobrevive. Es aquel
que es más adaptable al cambio.” –Charles Darwin.**

AGRADECIMIENTOS

- A los propietarios de los animales a los cuales se les realizó las respectivas ecografías cardiacas, ya que sin ellos este trabajo no hubiese sido posible.
- A mi asesor, el Mgtr. M.V.Z. Jorge Sánchez Zegarra, por el tiempo y disposición que tuvo para la realización de este trabajo de investigación.
- A la empresa de Veterinarias Teran, por facilitarme los equipos, la locación y sus pacientes registrados para el muestreo completo de esta tesis.



ÍNDICE GENERAL

RESUMEN	11
ABSTRACT	12
1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEORICO.-	13
1.1. Enunciado del problema.-	13
1.2. Descripción del problema.-	13
1.3. Justificación del trabajo.-	14
1.3.1. Aspecto general.-	14
1.3.2. Aspecto tecnológico.-.....	14
1.3.3. Aspecto social.-	15
1.3.4. Aspecto económico.-.....	15
1.3.5. Importancia.-.....	15
1.4. Objetivos.-	16
1.4.1. Objetivos generales.-	16
1.4.2. Objetivos específicos.-	16
1.5. Planteamiento de la hipótesis.-.....	17
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL.-	18
2.1. Origen de la raza.-	18
2.2. Origen primitivo del Perro Sin Pelo del Perú.-	19
2.3. Estándar de la raza.-	20
2.4. Normativa.-.....	21
2.5. Anatomía Cardíaca.-	21
2.5.1. Posición.-	21
2.5.2. Cámaras.-	22
2.5.3. Pericardio.-	25
2.6. Fisiología cardíaca.-	25
2.6.1. Ciclo cardíaco.-	25
2.6.2. Células marca pasos y células de conducción.-.....	26
2.6.3. Actividad eléctrica del corazón.-	27

2.7.	Ultrasonidos y tejidos.-.....	29
2.7.1.	¿Qué es un ultrasonido?	29
2.7.2.	¿Cómo interactúan los ultrasonidos con los tejidos?	31
2.8.	Física básica de la ecografía.-	31
2.8.1.	Ciclos y longitudes de onda.-	31
2.8.2.	Frecuencia.-	31
2.8.3.	Velocidades del sonido.-	32
2.8.4.	Impedancia acústica.-.....	32
2.8.5.	Reflexión, refracción y dispersión.-.....	33
2.8.6.	Atenuación.-.....	33
2.9.	Producción de ultrasonidos.-	34
2.10.	Resolución.-	35
2.10.1.	Resolución axial.-.....	35
2.10.2.	Resolución lateral.-.....	35
2.11.	Origen y técnica de ecocardiografía.-.....	36
2.12.	Equipamiento.-	38
2.12.1.	Transductores y resolución.-.....	38
2.13.	Tipos de imagen.-	39
2.13.1.	Ecografía en dos dimensiones.-	39
2.13.2.	Ecografía en modo M.-.....	39
2.13.3.	Ecografía Doppler.-.....	40
2.14.	Tipos de proyecciones.-.....	40
2.14.1.	Proyecciones para-externales derechas	41
2.14.2.	Proyecciones apicales izquierdas.-.....	42
2.14.3.	Proyección de cuatro cámaras.-.....	42
2.14.4.	Proyecciones para esternales izquierdas.-.....	43
2.14.5.	Proyecciones sub-costal y supra-esternal.-	44
2.15.	Estadísticas (medidas de ciertas razas).-.....	44
2.15.1.	Por peso.-	45
2.15.2.	Por raza.-	46

3.	CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.-.....	47
3.1	Materiales.-	47
3.1.1	Localización del trabajo.-	47
3.1.2	Materiales biológicos.-.....	47
3.1.3	Materiales de laboratorio.-	48
3.1.4	Materiales de escritorio.-.....	48
3.1.5	Materiales de campo.-	48
3.2	Métodos.-	48
3.2.1	Muestreo.-.....	48
3.2.1.1	Universo.-.....	48
3.2.1.2	Tamaño de muestra.-.....	49
3.2.1.3	Procedimiento de muestreo.-.....	50
3.2.2	Métodos de evaluación.-	50
3.2.2.1	Metodología de la experimentación.-	50
3.2.2.2	Recopilación de la información.-	52
3.2.3	Variables de respuesta.-.....	52
3.2.3.1	Variables independientes.-	52
3.2.3.2	Variables dependientes.-	52
4.	CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.-	54
5.	CONCLUSIONES.-.....	76
6.	RECOMENDACIONES.-	78
7.	BIBLIOGRAFÍA.-	79
8.	ANEXOS.-.....	83

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO N°. 1: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN SÍSTOLE	54
CUADRO N°. 2: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN DIÁSTOLE	56
CUADRO N°. 3: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN SÍSTOLE	58
CUADRO N°. 4: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE	60
CUADRO N°. 5: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN SÍSTOLE	62
CUADRO N°. 6: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN DIÁSTOLE	63
CUADRO N°. 7: SEPARACIÓN ENTRE EL TABIQUE INTERVENTRICULAR Y EL PUNTO E.....	64
CUADRO N°. 8: FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO.....	65
CUADRO N°. 9: DIÁMETRO DE LA AORTA	66
CUADRO N°. 10: DIAMETRO DE LA AURÍCULA IZQUIERDA.....	68
CUADRO N°. 11: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN DIASTOLE.....	70
CUADRO N°. 12: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO IZQUIERDO EN DIASTOLE.....	71
CUADRO N°. 13: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN SISTOLE.....	73
CUADRO N°. 14: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO IZQUIERDO EN SISTOLE.....	74

ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN SÍSTOLE	54
GRÁFICO N° 2: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN DIÁSTOLE	56
GRÁFICO N° 3: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN SÍSTOLE	58
GRÁFICO N° 4: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE	60
GRÁFICO N° 5: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN SÍSTOLE.....	62
GRÁFICO N° 6: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN DIÁSTOLE.....	63
GRÁFICO N° 7: SEPARACIÓN ENTRE EL TABIQUE INTERVENTRICULAR Y EL PUNTO E	64
GRÁFICO N° 8: FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO	65
GRÁFICO N° 9: DIAMETRO DE LA AORTA.....	66
GRÁFICO N° 10: DIAMETRO DE LA AURÍCULA IZQUIERDA.....	68
GRÁFICO N° 11: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN DIASTOLE	70
GRÁFICO N° 12: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO IZQUIERDO EN DIASTOLE	71
GRÁFICO N° 13: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN SISTOLE	73
GRÁFICO N° 14: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO IZQUIERDO EN SISTOLE	74

INDICE DE ANEXOS

ANEXO 1: MATRIZ DE RESULTADOS.-.....	83
ANEXO 2: CUADRO DE REGISTRO DE CANES.-	84
ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO.-.....	85
FOTOGRAFÍA Nº 1:.....	85
FOTOGRAFÍA Nº 2:.....	86
FOTOGRAFÍA Nº 3:.....	87
FOTOGRAFÍA Nº 4:.....	88
FOTOGRAFÍA Nº 5:.....	89
FOTOGRAFÍA Nº 6:.....	90
FOTOGRAFÍA Nº 7:.....	91
FOTOGRAFÍA Nº 8:.....	90
FOTOGRAFÍA Nº 9:.....	90
FOTOGRAFÍA Nº 10:.....	93
FOTOGRAFÍA Nº 11:.....	93
FOTOGRAFÍA Nº 12:.....	94
FOTOGRAFÍA Nº 13:.....	94
FOTOGRAFÍA Nº 14:.....	95
FOTOGRAFÍA Nº 15:.....	95
FOTOGRAFÍA Nº 16:.....	96
FOTOGRAFÍA Nº 17:.....	96

RESUMEN

El Perro Sin Pelo del Perú es una raza nombrada oriunda de nuestro País, registrada en la Federación Cinológica Internacional en el año 1985 y declarada patrimonio Nacional en el año 2001. Posee un gran valor histórico y cultural peruano, debido a la antigüedad e importancia de las evidencias encontradas. Sin embargo, el principal problema por el que atraviesa esta raza es el limitado estudio cardíaco realizado en ella, donde se carece de información referencial sobre valores ecocardiográficos normales para el estudio anatómico y fisiológico del corazón, a diferencia de una gran cantidad de razas previamente estudiadas. Es por esto que con el presente trabajo de investigación se plantea el objetivo de poder determinar parámetros ecocardiográficos estandarizados del Perro Sin Pelo del Perú variedad mediano. Este estudio se llevó a cabo en Hospital de mascotas Teran, en el departamento de Arequipa, distrito de Yanahuara, cuya ubicación geográfica está entre las coordenadas 14° 36' 6" latitud sur y 71° 59' 39" longitud Oeste. Se trabajó durante los meses de Julio del presente año y setiembre del mismo, tomando como Universo la cantidad de canes de la raza registrados en el Hospital de mascotas, comprendidos entre 1 y 5 años, de variedad mediano, siendo un total de 98 animales, de los cuales se procedió a tomar como material biológico 42 de ellos. El muestreo se realizó mediante un examen ecocardiográfico en modo M, con un equipo de Doppler 3D pulsado y un transductor micro convexo con frecuencia de 7.5 MHz; y donde se obtuvieron los valores máximos y mínimos con respecto a la anatomía cardíaca en la raza estudiada. Concluyendo de forma general que los valores estudiados poseen una variabilidad de rango más amplia que en las razas y canes comparados, sin embargo, la media de estos rangos se encuentra dentro de la normalidad de las medidas ya establecidas, por lo que se recomienda profundizar el estudio cardiológico del Perro Sin Pelo del Perú, de esta manera se podrán realizar procedimientos más detallados para el control y evaluación cardíaca, y así, brindar un gran aporte con relación a su estudio y diagnóstico, y por lo tanto, a la preservación de la raza.

Palabras clave: Perro Sin Pelo del Perú, ecografía, corazón.

ABSTRACT

The “Hairless Dog” is a peruvian dog breed registered in 1985 in the International Cynological Federation and was declared National Heritage in the year 2001. The “Hairless Dog” has a great historical and cultural value due to the importance of the ancient evidence that was found. Nevertheless, the breed’s principal problem is the limited number of cardiac studies that had been performed, showing a lack of referential information of the breed’s normal echocardiographic values used for the physiological and anatomical heart study. The objective of the present research work is to establish a standardized echocardiographic parameters for the hairless dog. This research work was carried out in a pet hospital named Teran, located in the district Yanahuara – Arequipa city. The research work took place between July and September 2017, the universe considered for this work is the number of hairless dogs of medium variety registered in the pet hospital between the age range of 1 until 5 years old. The number of subjects used in the study were 42 dogs. The study was performed through a Mode M echocardiographic exam with a Pulsed 3D Doppler equipment and a micro convex transducer in a 7.5 MHz frequency that allowed to get the minimum and maximum values of the cardiac anatomy for the breed in study. The main conclusion found was a wider variability in the range of the values in comparison to other dogs with similar weight and height. The average of the values is inside the established parameters for the other dogs. With the data and values obtained in this research study it is recommended to go deeper in the cardiological study for the hairless dog in order to have more detailed procedures for a proper cardiac control and evaluation. This will definitively bring a great input for the study, diagnostic and preservation of the peruvian hairless dog.

Keywords: Peruvian hairless dog, ultrasound, heart.

1. CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO TEORICO.-

1.1. Enunciado del problema.-

Determinación de parámetros Ecocardiográficos del Perro Sin Pelo del Perú, variedad mediano, registrados en Hospital de mascotas Teran, departamento de Arequipa, 2016.

1.2. Descripción del problema.-

La ecocardiografía es un examen complementario que se encarga de establecer parámetros que permiten diferenciar entre el diagnóstico presuntivo y el diagnóstico definitivo, con trabajos de seguimientos, así como la realización de una simple evaluación cardíaca del tamaño, estructura, función y dinámica del flujo sanguíneo del corazón. Uno de los mayores y significativos problemas por el que se realizó este trabajo de investigación, es debido a que carece de información referencial, medidas establecidas dentro de un rango denominado normal para el Perro Sin Pelo del Perú.

En estándares ya predeterminados, en ecocardiografía en modo M, refiriéndose a movimiento en tiempo real; midiendo el movimiento físico de las estructuras cardíacas durante el ciclo cardíaco, se tienen parámetros establecidos de acuerdo al peso del can y a su raza (Ettinger, S. 2007).

Estos parámetros cardíacos, se disponen para una gran cantidad de razas, sin embargo, nuestra raza oriunda carece de información referencial por completo. Con la información obtenida en esta investigación, se abren muchas puertas hacia el diagnóstico, tratamiento y mejoramiento de muchos aspectos con respecto a las

cardiopatías, puesto que sin tener un estándar fisiológico, es imposible poder adquirir dichos privilegios en un examen.

1.3. Justificación del trabajo.-

1.3.1. Aspecto general.-

El presente trabajo de investigación contempló dentro de la justificación en general determinar los parámetros máximos y mínimos en las medidas ecográficas del corazón del Perro Sin Pelo del Perú, ya que se disponen para una gran cantidad de razas, sin embargo, nuestra raza oriunda carece de estudios que puedan brindar esta información por completo.

1.3.2. Aspecto tecnológico.-

El uso de la ecografía del corazón y los grandes vasos, o ecocardiografía, es la técnica que más ha revolucionado el acercamiento clínico a la anatomía cardíaca. La gran velocidad de obtención de imágenes permite examinar el movimiento cardíaco en el tiempo, y por lo tanto, valorar la funcionalidad cardíaca de forma no invasiva. Mediante la ecocardiografía, es posible valorar con precisión la anatomía cardíaca, la funcionalidad cardíaca y los patrones de flujo sanguíneo. Por lo tanto, ha substituido a la cateterización cardíaca y es el método de elección para estudiar detalladamente el corazón en medicina veterinaria clínica. No obstante, no debe ser utilizada en solitario. Se recomienda ser utilizada como una herramienta más del examen cardiovascular completo. (Kittleson M, 2000).

1.3.3. Aspecto social.-

El Perro sin Pelo del Perú es un perro de tipo primitivo, oriundo de nuestro País, registrada en la Federación Cinológica Internacional en el año 1985, con standard número 310. Es declarada como Patrimonio Nacional del Perú en el año 2001 según la brindada ley N° 27537 ley que declara a la raza canina “perro sin pelo del Perú” como patrimonio nacional y reconoce su calidad de raza oriunda del Perú

Artículo 1º.- Reconocimiento de la raza canina perro sin pelo del Perú. Reconócese a la raza canina “perro sin pelo del Perú” como raza canina oriunda del Perú, otorgándosele la calidad de patrimonio nacional especia a preservar. En Lima a los veintiséis días del mes de Setiembre del dos mil uno. (El Peruano, 2001).

Esta normativa establecida, pre dispone salva guardar y proteger la raza, puesto que es imagen internacional de nuestro País y tiene un valor Nacional interno mucho más alto.

1.3.4. Aspecto económico.-

Dentro de los fines económicos, en el trabajo de investigación se esperó facilitar un correcto y ágil diagnóstico cardíaco por imagen, ayudando de esta manera a la clínica del Médico Veterinario y al sustento dentro de la medicina de pequeños animales.

1.3.5. Importancia.-

La importancia del presente trabajo de investigación, radica en la originalidad; sabemos que en la raza a tratar, no se han

realizado estudios que aporten información estandarizada o referencial de la anatomía cardíaca en base a la técnica ecográfica. Esto apertura una gran opción investigativa para aportar información sustancial en el estudio, control y diagnóstico cardíaco.

1.4. Objetivos.-

1.4.1. Objetivos generales.-

- Determinar parámetros ecocardiográficos del Perro Sin Pelo del Perú

1.4.2. Objetivos específicos.-

- Determinar el diámetro del Ventrículo izquierdo y el ventrículo derecho en sístole y en diástole (cm).
- Delimitar el grosor del septum interventricular en sístole y en diástole (cm).
- Medir la separación entre el tabique interventricular y punto E (cm).
- Identificar la fracción de acortamiento (%).
- Determinar el diámetro de la aorta (mm).
- Hallar el diámetro de la aurícula izquierda (mm).
- Determinar el grosor de la pared libre ventricular izquierda y la pared libre ventricular derecha en sístole y en diástole (cm).

1.5. Planteamiento de la hipótesis.-

Puesto que la ecocardiografía es una técnica de diagnóstico por imagen de uso cardiológico ampliamente estudiada y dado que se tienen medidas estandarizadas para diferentes razas caninas, el estudio ecocardiográfico del corazón del Perro sin Pelo del Perú permitirá obtener medidas estandarizadas para dicha raza.



2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO O CONCEPTUAL.-

2.1. Origen de la raza.-

El origen del perro sin pelo se pierde en anécdotas a través del tiempo. Algunos afirman que es proveniente de la inmigración China, otros creen que son traídos del continente africano, por los nómadas que llegaron a América. Otros aseguran que llegó con la migración de humanos con sus perros desde Asia a América a través del estrecho de Bering.

El Perro Sin Pelo del Perú, por su particular desnudez, fue objeto de natural curiosidad por los peruanos de distintas épocas, debido a la atribución de distintas propiedades. Podemos encontrarlo en las representaciones que aparecen en los ceramios de distintas culturas preincas como Vicús, Mochica, Chancay, Chancay con influencia Tiahuanaco, Chimú y otras. En muchos casos el perro sin pelo suplanta a las representaciones del puma, la serpiente o el halcón, sobretodo en la cerámica de la cultura Chancay. Como se puede apreciar en estas representaciones, el perro sin pelo hace su aparición en los vestigios arqueológicos del preincanato, es decir, desde 300 años a.C. hasta 1460 años d.C. (Maniero, E. 2015).

En el incanato se puede tener algunas evidencias de que estos perros son considerados como compañía de los Incas e incluso se los conserva en lugares especiales con preferencia a los de color claro sobre los cuales se relata que los tenían en ambientes especiales muy cuidados del sol y llenos de orquídeas, de allí que el primer nombre que tomo esta raza fue “Orquídea Inka Peruano”.

Sin duda la sobre vivencia y conservación del perro sin pelo del Perú durante el virreinato y la naciente república se debió a la gente del campo que guardó para sí viejas tradiciones y costumbres utilizándolo como remedio eficaz para combatir el reumatismo y una serie de enfermedades. Por eso el perro sin pelo ofrece un interés desde el punto de vista de las creencias religiosas de los antiguos peruanos, como objeto de culto debido a sus poderes mágicos y su importancia como documento arqueológico, considerados. Su piel normalmente caliente al tacto le permitió ser el antecesor de las bolsas de agua caliente, en el tratamiento de gripes, reumas y otros.

También se le consideró como guía que lleva a los muertos a su camino al otro mundo. Es por ello que se encuentran restos en las tumbas de los grandes señores como el Señor de Sipán en Lambayeque.

2.2. Origen primitivo del Perro Sin Pelo del Perú.-

El Dr. Cord Drogemuller, en un artículo publicado en 2008, señala a la mutación del gen Foxi3 como responsable de la desnudez y de la falta de piezas dentales en algunas razas de perros. En este estudio, el investigador explica la condición del perro desnudo como una displasia ectodérmica que hereda, además, un rasgo monogénico autosómico semidominante ligado al cromosoma 17, en donde los individuos que son heterocigotos mueren durante la embriogénesis. . Lo que hasta la fecha se sabe del gen Fox (Forkhead box) es que codifican proteínas que juegan un papel importante en la regulación de la expresión de genes implicados en el crecimiento celular, proliferación, diferenciación y longevidad de la raza. (Maniero, E. 2015).

2.3. Estándar de la raza.-

CLASIFICACIÓN FCI (Federación Cinológica Internacional: Perro de compañía. Grupo 5 Perros tipo Spitz y tipo primitivo. Sección 6 Perros tipo primitivo. Sin prueba de trabajo. (Kennel Club Peruano, 2012)

Estos perros han mantenido como una peculiaridad de su naturaleza genética la procreación dentro de una misma camada, de ejemplares con pelo junto a perros desnudos. Perdido en la oscuridad del tiempo la variedad desnuda alcanzó un hito importante al ser reconocida oficialmente como raza oriunda del Perú el 12 de junio de 1985, durante la Asamblea Ordinaria de la FCI en la ciudad de Ámsterdam, gracias a la iniciativa del Cinólogo Ermanno Maniero, quien elaboró el primer estándar de la raza, se logró que esta fuera inscrita como una nueva raza bajo el nombre de Perro sin Pelo del Perú con el número 310 de la nomenclatura. (Fédération Cynologique Internationale, 2001).

El reconocimiento de la variedad con pelo favorece la expansión de la variabilidad genética, mejorando el vigor y proveyendo de nuevos reproductores. Inicialmente los de la variedad con pelo a ser registrados deberán ser producto del cruce de dos ejemplares desnudos debidamente inscritos en un libro o registro genealógico, los que podrán aparearse únicamente con ejemplares de la variedad desnuda, y así subsecuentemente en generaciones venideras. Se prohíben los cruces entre perros de la variedad con pelo, como el ingreso de estos a registro alguno sin tener padres debidamente registrados. (Kennel club del Perú, 2012).

2.4. Normativa.-

Como sabemos y reconocemos, el Perro sin Pelo del Perú es un perro de tipo primitivo, oriundo de nuestro País, registrada en la Federación Cinológica Internacional en el año 1985, con standard número 310. Es declarada como Patrimonio Nacional del Perú en el año 2001 según la brindada **ley N° 27537 ley que declara a la raza canina “perro sin pelo del Perú” como patrimonio nacional y reconoce su calidad de raza oriunda del Perú** (Ferrero, C., 2001).

Artículo 1º.- Reconocimiento de la raza canina perro sin pelo del Perú. Reconócese a la raza canina “perro sin pelo del Perú” como raza canina oriunda del Perú, otorgándosele la calidad de patrimonio nacional especial a preservar. En Lima a los veintiséis días del mes de Setiembre del dos mil uno.

Esta normativa establecida, pre dispone salvar guardar y proteger la raza, puesto que es imagen internacional de nuestro País y tiene un valor Nacional interno mucho más alto.

2.5. Anatomía Cardíaca.-

2.5.1. Posición.-

En la mayor parte de los mamíferos domésticos, el corazón está localizado desde el segundo o tercero hasta el quinto o sexto espacio intercostal y se extiende dorsalmente hacia el esternón hasta cerca de dos tercios de la distancia hacia la columna vertebral. El corazón se localiza esencialmente sobre la línea mediana, pero el ápice (extremo puntiagudo libre) se inclina caudalmente, ventralmente hacia la izquierda. (Shively, M.J., 1993).

El ángulo de posición cardíaca varía con la forma del tórax; es más grande en perros de tórax profundos que en los que tienen tórax de barril o tonel. (Dyce K., 2007)

El peso relativo del corazón es de aproximadamente 0.7% del peso corporal en promedio, pero tanto el peso absoluto como el peso relativo varían considerablemente. (Dyce K., 2007)

Está cruzado, oblicuamente, por el surco interventricular paraconal, que comienza caudal al origen del tronco pulmonar y se une al surco interventricular subsinusoide en el borde ventricular derecho. Ambos marcan, aproximadamente con el septum interventricular, internamente, la separación de los ventrículos izquierdo y derecho. El surco coronario delimita externamente las aurículas de los ventrículos. Está interrumpido, en la superficie auricular, por el cono arterioso que surge del ventrículo derecho. (Sisson S., Grossman J., 1982)

La superficie auricular está orientada craneoventralmente y se relaciona, en sentido caudal, con el suelo torácico de la quinta articulación esternocostal.

La superficie atrial es menos extensa y convexa. Asienta caudalmente hacia el diafragma. Los bordes son los ventriculares derecho e izquierdo. El borde izquierdo se extiende desde el cono arterioso hasta el vértice. (Sisson S., Grossman J., 1982)

2.5.2. Cámaras.-

Atrio derecho: El atrium derecho está formado por el sinus venarum cavarum y la aurícula derecha. Las venas (vena cava

caudal, craneal y ácigos derecha) y las coronarias que drenan en él, asientan dorsocranealmente al ventrículo derecho. En la pared de la aurícula y la pared derecha del seno de la vena cava existen los músculos pectinados, que terminan en una cresta semilunar, llamada cresta terminalis. Entre los músculos pectinados existen pequeñas aberturas de las venas cardiales pequeñas que drenan en la pared. Las venas cava caudal y craneal entran en el atrio por los extremos opuestos. Entre estas aberturas existe una cresta que se proyecta desde el septum interatrial, llamada tubérculo intervenoso, que dirige la sangre funcional hacia la abertura atrioventricular derecha. (Sisson S., Grossman J., 1982)

Ventrículo derecho: La cavidad del ventrículo derecho es triangular y no se extiende hasta el vértice del corazón. El lado derecho del tabique interventricular es convexo. La abertura atrioventricular derecha está provista de la válvula atrioventricular derecha (tricúspide). Está formada, básicamente por dos cúspides, parietal y septal, y cuatro cúspides secundarias. Cerca de la mitad del borde cóncavo libre de cada cúspide existe un pequeño nódulo fibroso, que asegura el cierre perfecto, evitando que torne sangre del tronco pulmonar al ventrículo derecho. La pared interior del ventrículo derecho presenta crestas musculares, llamadas trabéculas cárnicas. La cuerda tendinosa son cordones filamentosos que se extienden desde la válvula atrioventricular y el vértice de los músculos papilares cónicos, sobre la pared. Los músculos papilares son, generalmente, tres o más. Existen una o más trabéculas septomarginales, frecuentemente ramificadas que cruzan el ventrículo derecho

desde el septum hasta la pared marginal. Contienen un haz de fibras de Purkinje, que forma parte del sistema de conducción del corazón. (Sisson S., Grossman J., 1982)

Atrio izquierdo: El atrio izquierdo se localiza en la parte dorsocaudal izquierda, dorsal al ventrículo izquierdo y caudal al conducto arterioso y tronco pulmonar. La aurícula izquierda está en posición más ventral que la derecha y presenta un borde ligeramente dentado. Existen cinco o seis aberturas para las venas pulmonares. Las aberturas mayores están, normalmente, en posición caudal y proceden de los lóbulos diafragmáticos (caudales) de ambos pulmones. (Sisson S., Grossman J., 1982)

Ventrículo izquierdo: La sangre pasa del atrio izquierdo al ventrículo izquierdo por una abertura llamada abertura atrioventricular izquierda, provista de la válvula atrioventricular izquierda (bicúspide o mitral), formada por una cúspide parietal y otra septal. El ventrículo izquierdo es cónico, se extiende hasta el vértice del corazón. Su pared muscular es gruesa. La abertura aórtica está situada cerca del centro de la base del corazón y conecta el ventrículo izquierdo con la aorta ascendente. Esta abertura está provista de la válvula aórtica, que tiene válvulas septal derecha e izquierda. Cada válvula, cerca de la mitad de su borde cóncavo libre, forma un nódulo que asegura el cierre perfecto y, por tanto, evita el flujo sanguíneo de la aorta ascendente al ventrículo izquierdo. La cuerda tendinosa está unida a la válvula atrioventricular izquierda y los músculos papilares, que son relativamente más grandes en el ventrículo izquierdo que en el derecho. Cerca de la inserción del músculo papilar

subauricular y extendida desde la pared septal existe una estructura plexiforme que contiene fibras de Purkinje. (Sisson S., Grossman J., 1982)

2.5.3. Pericardio.-

Es una estructura de pared doble con forma de saco que contiene unos pocos milímetros de un fluido seroso que proporciona una superficie que permite la lubricación de los movimientos cardiacos. Es relativamente inelástico, lo cual procura una protección contra la expansión aguda del corazón. (Sisson S., Grossman J., 1982)

2.6. Fisiología cardiaca.-

El corazón genera una corriente pulsátil cuya dirección viene determinada por las válvulas de entrada (auriculoventriculares) y las de salida (semilunares). El impulso de bombeo se genera mediante una contracción rítmica de la pared muscular, lo que provoca una reducción de los volúmenes de los ventrículos cardiacos. Un latido cardiaco se compone de una sístole (contracción) y una diástole (relajación cardiaca), terminando esta última con el llenado de las cámaras. (Engelhardt, W., 2005)

La circulación de la sangre en el cuerpo se mantiene gracias a la actividad del corazón, que mediante continuas contracciones somete a la sangre a presión, siendo el motor central encargado del movimiento de la sangre. (Garcia, A., 1995).

2.6.1. Ciclo cardíaco.-

El corazón es el órgano central de la circulación. El ciclo cardíaco se mide desde el principio de una contracción

ventricular al comienzo de la contracción siguiente. Esta serie de acontecimientos ocurre regularmente y en la misma secuencia. Incluye todo tipo de factores: Eléctricos, acústicos, cambios de presión, de flujo y de volumen. El ciclo se divide en dos fases principales: Contracción ventricular y relajación ventricular. (Dukes, H.H., Swenson M.J., 1981).

2.6.2. Células marca pasos y células de conducción.-

El sistema cardiovascular tiene dos métodos de transporte: Flujo sanguíneo y difusión. En cada inspiración, el Oxígeno (O₂) contenido en el aire fresco atraviesa (por flujo de bombeo) la tráquea, bronquios y bronquiolos, y alcanza los alveolos pulmonares. La pared de cada alveolo está cubierta por una red de capilares. La sangre de esos capilares acaba de regresar de los tejidos corporales, donde ha perdido parte de su oxígeno, de manera que su concentración en la sangre capilar pulmonar es inferior a la del aire alveolar, lo que permite la difusión de oxígeno desde el alveolo al capilar. (Cunningham J., 2009).

La sangre oxigenada fluye desde los pulmones hacia el corazón, y éste la envía hacia las arterias, donde se distribuye a todo el cuerpo, incluido el cerebro y los músculos esqueléticos.

El oxígeno pasa por difusión desde el capilar al espacio intersticial muscular, y de ahí al interior de la fibra muscular donde se utiliza en las reacciones metabólicas que proveen al músculo de la energía necesaria para su contracción. (Cunningham J., 2009).

La sangre se bombea desde el ventrículo izquierdo hacia la Aorta, que se divide y se sub divide en otras arterias, las cuales distribuyen sangre fresca y oxigenada a cada órgano del cuerpo, excepto a los pulmones. El patrón de ramificación arterial que transporta la sangre de la misma composición a cada órgano se denomina paralelo. Una vez que la sangre pasa por esos órganos a través de los capilares entra en las venas. Las venas pequeñas se van uniendo para formar otras de mayor calibre, hasta que toda la sangre fluye de manera progresiva hacia la aurícula derecha a través de la vena cava. Los vasos sanguíneos situados entre la Aorta y la vena cava (incluidos los de los órganos, excepto los pulmones) se denominan, en conjunto, circulación sistémica. La sangre pasa de la aurícula derecha al ventrículo del mismo lado, el cual la bombea hacia la arteria pulmonar. Esta se ramifica en arterias cada vez más pequeñas que distribuyen la sangre hacia los capilares pulmonares, desde donde pasa a las venas pulmonares que la llevan a la aurícula izquierda, y de ahí regresa al ventrículo del mismo lado, completando el circuito. Los vasos sanguíneos pulmonares, incluyendo las venas y las arterias pulmonares, forman la circulación pulmonar, que junto con el corazón son denominados circulación central. La circulación pulmonar y la sistémica están dispuestas en serie, es decir, la sangre debe atravesar las venas pulmonares antes de comenzar otro ciclo de circulación sistémica. (Cunningham J., 2009).

2.6.3. Actividad eléctrica del corazón.-

Dado que el tejido miocárdico forma un sinsitio funcional y puesto que el potencial de acción provoca una contracción,

cualquier célula muscular cardíaca puede iniciar un latido. Eso quiere decir que si una célula cardíaca se despolariza hasta alcanzar el nivel umbral e inicia un potencial de acción, este se propagará de célula a célula por todo el corazón y provocará su contracción. La mayoría de las células musculares cardíacas tienen la propiedad de permanecer estables cuando el potencial de membrana está en reposo, y no forman uno por sí mismas. Sin embargo, existen algunas células cardíacas especializadas que pueden despolarizarse de manera espontánea, hasta alcanzar el umbral necesario para iniciar un potencial de acción. Cuando esto ocurre, se produce un latido cardíaco. Estas células cardíacas que se despolarizan espontáneamente se denominan células marca pasos, ya que producen latidos y determinan la frecuencia o el ritmo cardíaco. (Cunningham J., 2009).

En un corazón sano, las células marcapasos que con mayor rapidez se despolarizan se encuentran en el nódulo Sinoauricular (SA), localizado en la pared auricular derecha, en el punto donde la vena cava entra en dicha aurícula.

Cada latido normal se inicia por un potencial de acción generado de forma espontánea en una de las células marcapasos del nódulo SA. Una vez formado, se propaga con rapidez de una célula a otra a través de la aurícula derecha e izquierda, provocando la contracción de ambas. A continuación, el potencial de acción sigue su camino, otra vez de célula a célula, a lo largo de una ruta especial de células musculares cardíacas situadas entre las aurículas y los ventrículos, formada por el denominado nódulo aurículo

ventricular (AV) y la primera porción del Haz AV también conocido como Haz de His. Tanto el nódulo como el haz, proporcionan la única ruta para la conducción de los potenciales de acción desde las aurículas a los ventrículos. En cualquier otro lugar, las aurículas y los ventrículos se encuentran separados por una capa de tejido conjuntivo, la cual no puede ni iniciar ni propagar potenciales de acción. (Cunningham J., 2009).

El Haz AV se divide para formar las ramas derecha e izquierda de conducción rápida. En el ápex ventricular ambas ramas se abren en una red dispersa de fibras de Purkinje, que transportan el potencial de acción rápidamente hacia las paredes internas de ambos ventrículos, a las células musculares cardiacas situadas en dichas paredes (capas sub endocardiacas). De ahí se propaga rápidamente de célula a célula y hacia el exterior por las paredes ventriculares, y a medida que llega a cada fibra muscular ventricular, ésta se contrae. (Cunningham J., 2009).

2.7. Ultrasonidos y tejidos.-

2.7.1. ¿Qué es un ultrasonido?

Un ultrasonido es una onda sonora de alta frecuencia. Los sonidos audibles son del orden de 20-20000 Herzios (Hz) (ciclos por segundo), mientras que las ondas de ultrasonidos tienen una frecuencia más alta. Con fines diagnósticos se utilizan frecuencias de 1-10 MHz. Al igual que ocurre con los sonidos audibles, los ultrasonidos no pueden ser

propagados en el vacío, y la transmisión a través del gas es pobre. La reflexión de los ultrasonidos se produce entre sustancias de diferente impedancia acústica (definida como el producto de la velocidad del sonido en una sustancia y la densidad de la misma). La distancia entre el transductor (que emite y recibe las señales ultrasónicas) y el paciente debe ser pequeña y se debe establecer un puente entre ambos mediante un agente adecuado. Los ultrasonidos se pueden propagar en un medio elástico, de forma primaria, como ondas de compresión longitudinal. Mediante el principio de los ecos, se puede producir una imagen en el monitor del escáner, que se relaciona con las impedancias acústicas de aquellos tejidos con los que la onda de ultrasonidos se ha encontrado, y con la relación profundidad/distancia de las interfaces tisulares. (Mannion, P. 2006)

El principio del diagnóstico ultrasonográfico, radica en que las ondas de ultra sonidos atraviesan los tejidos y pueden ser reflejadas, refractadas o absorbidas. Las ondas de ultrasonidos que regresan al transductor son las responsables de producir la imagen. Cuanto mayor sea la cantidad de ultrasonidos que rebotan desde el transductor, más brillante será la imagen representada en la pantalla (cuando se utiliza el modo B). Es importante entender que hay que controlar la interacción entre los ultrasonidos y los tejidos, con el objetivo de interpretar la imagen correctamente. Estos tres procesos, reflexión, refracción y absorción, son diferentes pero están relacionados. (Mannion, P. 2006)

2.7.2. ¿Cómo interactúan los ultrasonidos con los tejidos?

La imagen en la pantalla, procedente del sistema de ultrasonidos, representa una interpretación de las señales producidas por aquellos ultrasonidos que regresan. La fuerza de la onda de ultrasonidos reflejada depende de varios factores, entre los que tienen especial importancia las diferencias de impedancia acústica de los tejidos encontrados en su recorrido, el ángulo con el que entra en contacto con el tejido y la distancia recorrida. Si la onda atravesara una estructura homogénea, no habría reflexión.

La velocidad del ultrasonido en un tejido varía con la densidad del mismo entre, aproximadamente, 1500 y 1600 m s⁻¹.

2.8. Física básica de la ecografía.-

2.8.1. Ciclos y longitudes de onda.-

Las ondas sonoras viajan en líneas longitudinales dentro de un medio. Las moléculas a lo largo del eje longitudinal de movimiento se comprimen de manera alterna (las moléculas se mueven juntas más cerca) y se refractan (las moléculas se dispersan). El tiempo necesario para completar la compresión y la rarefacción se denomina ciclo. La distancia en milímetros que viaja la onda sonora durante un ciclo es su longitud de onda.

La fuente de la onda sonora determina la longitud de un ciclo. Los transductores generan el sonido en la ecografía diagnóstica. (Boon J., 2011).

2.8.2. Frecuencia.-

El número de ciclos por segundo es la frecuencia de la onda sonora. La frecuencia se mide en hercios (Hz) donde 1 Hz

equivale a un ciclo por segundo. La ecografía tiene una frecuencia superior a los 20000 ciclos por segundo, y está más allá del rango de oído humano.

Dado que la frecuencia es el número completo de ciclos por segundo, cuanto mayor es la frecuencia de la onda sonora, más corta debe ser la longitud de onda.

Un transductor de 5,0 megaherzios (MHz) transmite 5 millones de ciclos por segundo, a 0.31 milímetros (mm) por ciclo, mientras que un transductor de 2,0 MHz transmite solo 2 millones de ciclos por segundo a 0.77 mm por ciclo. (Boon J., 2011).

2.8.3. Velocidades del sonido.-

La velocidad del sonido (V) depende de la densidad y la rigidez del medio a través del cual está viajando. La densidad aumentada permite que el sonido viaje más rápido. La velocidad del sonido no cambia dentro de una sustancia homogénea y es independiente de la frecuencia. La velocidad del sonido a través del aire es muy baja debido a su baja densidad, mientras que el hueso permite que el sonido viaje a velocidades relativamente altas. (Boon J., 2011).

2.8.4. Impedancia acústica.-

La impedancia acústica es la oposición o la resistencia al flujo del sonido a través de un medio. La impedancia depende de la densidad y la rigidez del medio y es independiente de la frecuencia. Los materiales muy rígidos o duros son difíciles de comprimir y refractar. Por lo tanto, aunque una densidad mayor incrementa la velocidad del sonido, si la capacidad de

compresión y rarefacción de una onda sonora es limitada, la impedancia o resistencia a la transmisión del sonido es alta. (Boon J., 2011).

2.8.5. Reflexión, refracción y dispersión.-

La reflexión es el sonido que vuelve a un límite dentro de un medio. Cuando se alcanza una interfase entre dos tejidos con diferentes impedancias acústicas, una parte del sonido se refleja de vuelta en el transductor, el resto continúa a través de los tejidos. Estos ecos reflejados se denominan eco especulares.

Sin embargo, no todo el sonido se refleja, y parte continúa a través de los tejidos. Estas ondas sonoras se refractan si los dos tejidos son diferentes. La refracción es el cambio de dirección del sonido cuando viaja de un medio a otro. A medida que el haz de sonido viaja en una nueva dirección, el ángulo de reflexión respecto a la fuente original es diferente y pueden aparecer errores posicionales debido a que el transductor cree que el sonido recibido proviene de la misma dirección que las ondas sonoras generadas al principio. (Boon J., 2011).

2.8.6. Atenuación.-

El sonido que viaja a través de un medio se ve disminuido por la reflexión, la refracción, la dispersión y la absorción de calor por parte de los tejidos. Ésta pérdida de energía se denomina atenuación. El sonido de alta frecuencia atenúa a un grado mayor que la frecuencia más baja porque su longitud de onda permite que interactúe con más estructuras. El elevado grado

de atenuación con el sonido de alta frecuencia deja menos energía disponible para la transmisión continua a través del tejido. (Boon J., 2011).

2.9. Producción de ultrasonidos.-

Los ultrasonidos son producidos por los cristales piezoeléctricos que se localizan en el interior del transductor. La misión del transductor es doble: Convertir la energía eléctrica en acústica y ésta en energía eléctrica de nuevo cuando retorna. (Mannion, P. 2006)

Debido al efecto piezoeléctrico, el cristal o cristales situados en el transductor se deforman mediante la aplicación de una corriente eléctrica de alto voltaje. Este alto voltaje es aplicado en la cara posterior del cristal, mientras que la anterior actúa como toma de tierra. La magnitud de la deformación (vibración) es proporcional al voltaje aplicado y se traduce como al fuerza de la onda ultrasónica. (Goddard, P.J., 2000).

Los compuestos cerámicos, actualmente, pueden producir sonidos de frecuencia variable, según la que se seleccione. El voltaje se aplica de forma intermitente y el cristal solo está produciendo sonidos aproximadamente durante el 1% del tiempo. Cada pequeño grupo de sonidos representa solo el 2 o 3 longitudes de onda. Se conoce como longitud de pulso. (Mannion, P. 2006).

Cuando se produce el sonido, lo hace en todas las direcciones, pero solo los emitidos hacia adelante son útiles para la producción de la imagen. El transductor, por lo tanto, también contiene un bloqueo de refuerzo, que absorbe las ondas que se propagan hacia atrás. Es importante que el material que recubre al transductor, no bloquee o

refleje algunas de las ondas sonoras producidas al atravesar los tejidos, por lo que se utiliza un material especial. (Mannion, P. 2006).

Cuando se produce la onda de ultrasonidos, ésta diverge hasta pasar desde el transductor a los tejidos. A medida que la onda de ultrasonidos diverge, la resolución de la imagen disminuye. La resolución es una parte extremadamente importante del proceso de los ultrasonidos. La resolución espacial puede ser dividida en axial y lateral. (Mannion, P. 2006).

2.10. Resolución.-

La resolución viene determinada por la distancia media que separa dos puntos o interfaces que aparecen diferenciadas en la imagen. Se distinguen una resolución axial y una resolución lateral. (Fritsch, R., Gerwing, M. 1996).

2.10.1. Resolución axial.-

La resolución axial es la capacidad para diferenciar dos puntos a lo largo de la longitud de onda de ultrasonidos. Cuánto mejor sea la resolución axial, mejor será la calidad o el detalle de la imagen obtenida. La frecuencia del transductor utilizada es de importancia fundamental, puesto que con longitudes de pulso acortadas, la resolución mejora. Los ultrasonidos de alta frecuencia producen ultrasonidos con longitudes de pulso cortas. La resolución axial no puede ser mejor que la mitad de la longitud de pulso. (Mannion, P. 2006)

2.10.2. Resolución lateral.-

La resolución lateral es la capacidad para diferenciar dos puntos relacionados lado con lado y perpendicular a la onda

de ultrasonidos. Dos puntos localizados dentro de la anchura de la onda de ultrasonidos no se visualizan como dos estructuras separadas, pero dos puntos, de los que uno se localiza dentro de la onda de ultrasonidos y el otro no, se visualizan separadamente. En otras palabras, si los dos puntos están separados por un ancho de onda, se observan como estructuras separadas y, si no es así, como una única estructura. Los transductores de alta frecuencia tienen un campo cercano más largo, en el que la onda es más estrecha y, por lo tanto, tienen la resolución lateral mayor. Como la resolución lateral depende de la anchura de la onda, es mejor utilizar una onda más estrecha o de alta frecuencia, para explorar el área localizada en la zona focal. (Mannion, P., 2006)

2.11. Origen y técnica de ecocardiografía.-

La cardiología en caninos ha progresado con el uso de la ecocardiografía Doppler y nuevas pruebas sanguíneas para medir biomarcadores de enfermedad cardíaca. (Beardow, 2008).

O' Grady y colaboradores describieron el aspecto ecográfico normal del corazón canino, incluyendo las mediciones normales. Snyder y colaboradores, sin embargo, determinaron que esas mediciones de "un tamaño sirve para todos" podían no ser fiables en todas las razas. (Farrow, C., 2005).

Desde la invención de los Rayos X y el diagnóstico radiológico, la ecografía del corazón y los grandes vasos, o ecocardiografía, es la técnica que más ha revolucionado el acercamiento clínico a la anatomía cardíaca. La gran velocidad de obtención de imágenes

permite examinar el movimiento cardiaco en el tiempo, y por lo tanto, valorar la funcionalidad cardiaca de forma no invasiva. Mediante la ecocardiografía, es posible valorar con precisión la anatomía cardiaca, la funcionalidad cardiaca y los patrones de flujo sanguíneo. Por lo tanto, ha substituido a la cateterización cardiaca y es el método de elección para estudiar detalladamente el corazón en medicina veterinaria clínica. No obstante, no debe ser utilizada en solitario. Se recomienda ser utilizada como una herramienta más del examen cardiovascular completo. (Kittleson M., 2000).

El empleo del ultrasonido para estudiar la estructura y la función del corazón y de los grandes vasos se define en el campo de la ecocardiografía. La producción de ultrasonidos con propósitos diagnósticos comprende principios físicos e instrumentos que son complejos y sofisticados. Por fortuna, el uso de la ecocardiografía con fines clínicos no requiere un dominio completo de la física y de los instrumentos involucrados en la creación de la imagen ultrasónica. (Feigenbaum, H., 2005).

Las imágenes dinámicas de las contracciones cardiacas se crean mediante imágenes bidimensionales y en movimiento (Modo M), mientras que el flujo sanguíneo a través del corazón se puede ver y medir mediante un ecógrafo Doppler. La visualización Doppler de tejidos permite el análisis del movimiento del miocardio. Más importante aún, permite la evaluación del tamaño de las cámaras cardiacas, la función cardiaca, el flujo sanguíneo y el movimiento del miocardio, lo que proporciona información sobre el estado hemodinámico y la extensión del proceso patológico (si lo hubiese). Todo esto es gracias al sonido. El sonido se envía hacia el cuerpo y se refleja a partir de las estructuras de los tejidos blandos. Las ondas

sonoras reflejadas se analizan y se crea una imagen en un monitor. Enviar muchas ondas de lado a lado producirá una imagen con profundidad y amplitud. El resultado es una imagen bidimensional. Cuando las ondas sonoras se envían de manera continua y rápida, se pueden generar muchas imágenes bidimensionales por minuto y se consigue una imagen en movimiento del corazón denominada ecografía en tiempo real o modo B. Enviando un haz de sonido en vez de muchos, solo se ven las estructuras asociadas con ese haz, produciendo una imagen en modo M. (Boon J., 2011).

Incluso con los avances registrados en otras modalidades de imagen cardiovascular, como la resonancia magnética (RMC) y la tomografía computarizada (TC), la ecocardiografía sigue siendo la prueba de imagen que con más frecuencia se utiliza, habitualmente la primera, durante la evaluación de todas las enfermedades cardiovasculares relacionadas con anomalías estructurales, funcionales o hemodinámicas del corazón o los grandes vasos. (Bonow, R., Mann, D., Zipes, D., Libby, P., 2013).

2.12. Equipamiento.-

Casi todas las máquinas tienen un sistema de Software apropiado para mediciones cardiacas y son capaces de ofrecer imágenes en 2D o Modo M. Muchas máquinas cuentan también con sistema Doppler, con sistema espectral y de onda continua, como el Doppler color. La calidad de imagen es la principal característica, aunque esto puede ser afectado por la elección del transductor.

2.12.1. Transductores y resolución.-

Los transductores son la fuente del sonido en el diagnóstico ecográfico. Los transductores contienen cristales

piezoeléctricos que se deforman por el efecto del voltaje eléctrico y generan sonido. Estos cristales, con frecuencia denominados elementos, también son capaces de recibir el sonido y convertirlo de nuevo en energía eléctrica. El grosor de los cristales determina la frecuencia básica originada del transductor. La longitud de onda será la mitad del grosor del elemento, de manera que el grosor disminuido del cristal produce longitudes de onda más cortas y frecuencias más altas. (Boon J., 2011).

Las sondas de sector producen un arco con ondas de ultrasonidos, dando una imagen ancha del campo lejano desde una ventana acústica pequeña, siendo ideales para aplicaciones cardiacas. (Tilley L., 2009)

2.13. Tipos de imagen.-

2.13.1. Ecografía en dos dimensiones.-

Un sector con forma de haz de luz de ondas de ultrasonidos se refleja mediante interfaces de tejido cardiaco para dar un corte de imagen sección bidimensional. (Pennick D., 2010)

Aplicaciones:

- Demostrar la morfología cardiaca.
- Cuantificación de las dimensiones de las cámaras cardiacas.

2.13.2. Ecografía en modo M.-

El modo M utiliza un haz estrecho de ultrasonidos, pero muestra un eco con un gráfico de distancia tiempo. El tiempo de resolución es superior al obtenido con 2D, por eso el marco

se actualiza miles de veces por segundo, superior a las 40 a 200 veces por segundo obtenidas con 2D. (Pennick D., 2010)

Aplicaciones:

-Medidas de tiempo dependientes (dimensiones de cámaras, movimiento de la pared)

2.13.3. Ecografía Doppler.-

La ecocardiografía Doppler utiliza el principio Doppler: La frecuencia de una onda de sonido reflejada depende de la dirección y velocidad del reflector y de la frecuencia transmitida (produciendo una desviación Doppler).

Si se conocen las frecuencias de ultrasonidos transmitida y la velocidad del sonido en el tejido blando, entonces se puede calcular la velocidad de las células rojas. (Pennick D., 2010).

2.14. Tipos de proyecciones.-

A causa del desequilibrio de impedancia y de la atenuación ecográfica impuestos por las costillas y los pulmones llenos de aire, la ecocardiografía trans-torácica está limitada a unas ventanas de acceso relativamente pequeñas. Éstas rodean al corazón en ambos lados derecho e izquierdo del tórax ventral, es decir, cerca del esternón (para-esternal). El tamaño de estas ventanas de acceso depende de la conformación torácica individual. Puede obtenerse un acceso adicional desde la posición sub-costal (sub-xifoidea), ecografiando al corazón a través del hígado y del mediastino caudal; también puede disponerse de proyecciones limitadas del arco aórtico desde la entrada torácica (posición supra esternal del transductor). (Pennick D., 2010)

2.14.1. Proyecciones para-externales derechas

Generalmente hay dos o más espacios costales para las proyecciones para-externales derechas, incluyendo la localización craneal, que se corresponde típicamente con el cuarto espacio intercostal, y una localización más caudal en el quinto espacio.

Para obtener imágenes adecuadas para la cuantificación del ventrículo izquierdo, el transductor se coloca dentro del espacio intercostal seleccionado, de forma que el haz central del transductor es perpendicular al eje largo del ventrículo izquierdo en las puntas de las valvas de la válvula mitral. Se obtiene una imagen de eje corto retorciendo el transductor de forma que la sección transversa del ventrículo izquierdo está tan cerca a ser circular como sea posible. La angulación en la dirección base-ápex produce una serie de proyecciones de eje corto de las proyecciones para-externales derechas, dependiendo del nivel de trans-sección.

Las imágenes de eje largo se obtienen desde la posición de la proyección para-external derecha mediante la aplicación de una torsión de 90° en sentido contrario a la dirección de las agujas del reloj del transductor. En relación con la orientación del eje corto, y abanicándolo de forma que el eje central del ventrículo izquierdo yaza dentro del plano de ecografiado, se obtiene así una proyección de cuatro cámaras. Desde esta proyección, una leve angulación craneal y una torsión a favor de la dirección de las agujas del reloj hace aparecer a la vista el tracto de salida de flujo del ventrículo izquierdo a la aorta. (Pennick D., 2010)

2.14.2. Proyecciones apicales izquierdas.-

Las imágenes de la posición apical izquierda (Lap) se obtienen mejor con el paciente en decúbito lateral izquierdo, con el transductor aplicado en el tórax ventral izquierdo desde abajo. Se obtiene una proyección apical real cuando el transductor se coloca en una posición caudal y ventral extrema, acercándose a la posición sub-costal. El transductor se angula cranealmente de forma que el haz ecográfico central apunta hacia la base del corazón a lo largo del eje central del ventrículo izquierdo.

La angulación craneal del transductor desde la posición apical izquierda de cuatro cámaras lleva a la raíz aórtica dentro del plano de ecografiado y permite la visualización de la válvula aórtica. Este plano de ecografiado constituye la imagen apical de cinco cámaras y, a menudo, es adecuada para la cuantificación de la velocidad del flujo aórtico. Desde la proyección apical de cuatro cámaras, una torsión de 90° a favor de la dirección de las agujas del reloj produce una proyección apical de dos cámaras, incluyendo el ventrículo izquierdo y la aurícula en los campos cercano y lejano, respectivamente. (Pennick D., 2010).

2.14.3. Proyección de cuatro cámaras.-

Las imágenes para esternas de cuatro cámaras del corazón se obtienen rotando la marca de referencia del transductor hacia la columna pasado el hombro después de ver el plano ventricular izquierdo a través del corazón. Mantener la válvula mitral en la proyección ayuda y moviéndose bien mientras se gira a una proyección de cuatro cámaras. Si el

movimiento de la válvula está reducido, hay que parar la rotación y levantar o alejar el transductor para mejorar el movimiento de la válvula y después continuar el giro hasta que se obtiene una proyección de cuatro cámaras. Una vez que ha desaparecido la aorta y el septo atrial está en la proyección, hay que apretar el transductor hacia la mesa o alejarlo para maximizar el tamaño ventricular izquierdo. (Boon J., 2011).

2.14.4. Proyecciones para esternales izquierdas.-

Las proyecciones de la posición paraesternal izquierda (LPS) del corazón, también llamadas proyecciones craneales izquierdas, se obtienen preferiblemente con el animal de cubito lateral izquierdo. El transductor se coloca de forma que esté craneal al corazón, en el espacio intercostal cuarto a quinto, y aproximadamente al nivel de la unión costo-condral en la dirección dorso-ventral.

Las imágenes de eje largo craneales izquierdas de referencia se obtienen con el plano ecografiado orientado paralelo a la aorta ascendente, torsionando de forma que se incluye una proyección longitudinal de esta estructura. Desde esta posición pueden ser visibles las porciones del ventrículo izquierdo y la aurícula, la válvula mitral, y el tracto de salida de flujo del ventrículo derecho (RV). Esta proyección es particularmente útil para la evaluación de los tumores de la base del corazón.

En relación con la posición del tracto de salida de flujo del ventrículo izquierdo inicial, la angulación ventral y

ligeramente craneal hace que el plano del ecografiado corte transversalmente la aurícula derecha, el apéndice auricular derecho (RA), la válvula tricúspide, y la entrada de flujo del ventrículo derecho.

Desde la proyección de posición para-esternal izquierda inicial del tracto de salida de flujo del ventrículo izquierdo, una torsión a favor de la dirección de las agujas del reloj resulta en un plano de ecografiado que corta la raíz aortica transversalmente. (Pennick D., 2010).

2.14.5. Proyecciones sub-costal y supra-esternal.-

La proyección supra-esternal necesita posicionar el transductor en la entrada torácica con el plano de ecografiado orientado paralelamente al plano sagital del paciente. Esta proyección es la mejor para ecografiar el arco aórtico, y valioso, en consecuencia, para la cuantificación de la insuficiencia aórtica. La proyección subcostal se obtiene con el paciente en decúbito lateral, posicionando el transductor en el proceso xifoides y presionando en el abdomen mientras se apunta el transductor casi directamente cranealmente. (Pennick D., 2010)

2.15. Estadísticas (medidas de ciertas razas).-

Dentro de la ecocardiografía, las estadísticas determinadas para valores registrados y considerados como normales o referenciales, se dan de dos tipos, de acuerdo al peso corporal del animal y de acuerdo a la raza establecida del mismo. En la bibliografía, se dan ambos valores por separado, de esta manera se tienen estadísticas

aproximadas de acuerdo al peso del animal a estudiar y a la misma vez se nos brindan valores específicos de acuerdo a la raza a la cual se le está realizando el examen ecográfico.

2.15.1. Por peso.-

Siendo:

-LVIDd: Dimensión interna del ventrículo izquierdo al final de la diástole.

-LVIDs: Dimensión interna del ventrículo izquierdo al final de la sístole.

-LVPWd: Pared libre del ventrículo izquierdo la final de la diástole.

-LVPWs: Pared libre del ventrículo izquierdo la final de la sístole.

IVSd: Septum interventricular al final de la diástole.

-IVSs: Diámetro del septum interventricular en sístole.

-LA: Aurícula izquierda en sístole

-Ao: Aorta en diástole

Peso (kg)	7	10	15
LVIDd (mm)	30.0	32.7	37.1
LVIDs (mm)	17.9	20.6	24.3
LVPWd (mm)	5.7	6.2	6.8
LVPWs (mm)	8.4	9.2	10.2
IVSd (mm)	6.5	7.0	7.6
IVSs (mm)	10.4	10.9	11.5
LA (mm)	15.0	16.3	18.3
Ao (mm)	16.4	18.1	20.4

Fuente: Tilley L., 2009.

2.15.2. Por raza.-

Siendo:

-LVIDED (cm): Diámetro interno del ventrículo izquierdo telediastólico.

-LVIDES (cm): Diámetro interno del ventrículo izquierdo telesistólico.

-IVSED (cm): Grosor del tabique interventricular telediastólico

-EPSS (cm): Separación entre el tabique interventricular y el punto E

-FA (%): Fracción de acortamiento

-AoD: Diámetro de la raíz aórtica en diástole

-AiS: Diámetro de la aurícula izquierda durante la sístole.

Se tienen los siguientes valores establecidos en ecocardiografía en Modo M para razas específicas como:

VALOR	CANICHE MINIATURA	BEAGLE	COCKER SPANIEL	GOLDEN RETRIEVER	DÓBERMAN	GRAN DANÉS
LVIDED (cm)	1.6 – 2.8	1.8 – 3.3	3.1 – 3.7	3.7 – 5.1	3.5 – 4.6	4.4 – 5.9
LVIDES (cm)	0.8 – 1.6	0.8 – 2.7	1.9 – 2.5	1.8 – 3.5	2.6 – 3.7	3.4 – 4.5
IVSED (cm)	0.4 – 0.6	0.5 – 1.1	0.7 – 1	0.8 – 1.3	0.8 – 1.1	1.2 – 1.6
EPSS (cm)	0 – 0.2	-	-	0.1 – 1	0-0.8	0.5 – 1.2
FA (%)	35 – 57	20- 70	30 – 39	27 – 55	21 – 38	18 – 36
AoD	0.8 – 1.3	-	-	1.6 – 3.2	2.4 – 3	2.8 – 4.6
AiS	0.8 – 1.8	-	-	1.4 – 2.7	2.5 – 3.5	2.8 – 3.4

Fuente: Ettinger S., 2007.

3. CAPITULO III: MATERIALES Y MÉTODOS.-

3.1 Materiales.-

3.1.1 Localización del trabajo.-

- **Ubicación espacial.-**

La presente investigación se desarrolló en la Clínica Veterinaria “Teran”, ubicada en Urbanización Los Cedros F-2-Yanahuara. La toma de muestras ecocardiográficas se realizó en el mismo establecimiento, en la localidad de Arequipa, Provincia y región del mismo nombre, entre las coordenadas 14° 36´ 6” latitud sur y 71° 59´ 39” longitud Oeste.

La región de Arequipa se encuentra a una altitud de 2328 m.s.n.m, con una temperatura promedio de 15.8 °C con una temperatura promedio de 15.8 °C, con humedad relativa mayor a 27% y menor a 70% y una precipitación promedio de 78 mm.

- **Ubicación temporal.-**

La presente investigación se desarrolló durante los meses de Julio 2017 a Setiembre 2017 para el desarrollo de trabajo de gabinete y campo en la etapa experimental.

3.1.2 Materiales biológicos.-

El material biológico utilizado fue de 42 perros clínicamente sanos, independientes de sexo, con edades comprendidas entre 1 y 5 años.

3.1.3 Materiales de laboratorio.-

- Ecógrafo Doppler 3D pulsado
- Transductor micro convexo con frecuencia 7.5 MHz

3.1.4 Materiales de escritorio.-

- Equipo de cómputo
- Cámara digital
- Filmadora
- Impresora
- Papel bond
- Lápices
- Bolígrafos

3.1.5 Materiales de campo.-

- Colchoneta para Ecocardiografía
- Bozal
- Gel de ecografía
- Guantes
- Papel absorbente
- Mesa de ecografía

3.2 Métodos.-

3.2.1 Muestreo.-

3.2.1.1 Universo.-

Se consideró como universo los canes de la raza Perro Sin Pelo del Perú atendidos y registrados en el

Hospital Veterinario Teran en el transcurso del año 2016, con una edad comprendida entre 1 y 5 años; los cuales son un total de 98 animales.

3.2.1.2 Tamaño de muestra.-

Debido a que el universo de perros para el presente trabajo fue finito, se procedió a usar la siguiente fórmula para hallar el tamaño muestral: (Steel R., Torrie J., Dickey, D., 1997).

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Donde:

- N= Total de la población (98)
- Z_{α} = 1.96, puesto que la seguridad es de 95%
- p=Proporción esperada (5% = 0.05)
- $q=1 - p$ (1-0.05 = 0.95)
- d=Precisión (5%)

$$n = \frac{1.96^2 * 5 * 0.95}{5^2 * (98 - 1) + 1.96^2 * 5 * 0.95}$$

$$n = \frac{17.88}{0.42}$$

$$n = 42.07$$

Convenientemente se utilizaron 42 perros de la raza para el muestreo aleatorio simple ecográfico del corazón.

3.2.1.3 Procedimiento de muestreo.-

Se realizó un muestreo aleatorio simple dentro de las historias clínicas del Hospital Veterinario Teran.

3.2.2 Métodos de evaluación.-

3.2.2.1 Metodología de la experimentación.-

El reducido espacio entre las costillas y el pulmón rodeando el corazón, da lugar a una ventana acústica relativamente pequeña. El transductor ideal será aquel que tenga una superficie de contacto pequeña, que permita su aplicación entre los espacios intercostales y produzca un cono de imagen que se proyecte desde la pared torácica. Por lo tanto se recomienda el transductor sectorial o phased array para realizar ecocardiografías. La frecuencia del transductor depende del tamaño del paciente y del tipo de examen. Para la mayoría de los perros un examen 2-D y Modo-M requiere sondas de 5 MHz. Perros que pesen más de 50 kilos van a necesitar frecuencias más bajas (3 ó 3.5 MHz) y para perros pequeños se utilizan transductores de 7.5 MHz. (Mannion P., 2006).

Aunque el lugar exacto para colocar el transductor varía entre individuos, han sido descritas principalmente tres ventanas acústicas que permiten obtener planos ecográficos reproducibles y de calidad. Si bien la ventana paraesternal derecha se puede encontrar entre el tercer y sexto espacio intercostal,

se localiza con mayor frecuencia entre el cuarto y quinto espacio, ventralmente, entre el esternón y la unión costochondral. Para localizar la ventana para esternal izquierda caudal o apical, el transductor se sitúa entre el quinto y séptimo espacio intercostal y tan cerca del esternón como sea posible (lo ideal es sobre el choque de punta). Para la ventana paraesternal craneal izquierda, la sonda se debe colocar en el tercer o cuarto espacio intercostal entre el esternón y la unión costochondral. (Mannion P., 2006).

No se requiere de una gran preparación para los animales previo al examen, incluyendo evitar la sedación, utilizada recomendablemente en animales ariscos y poco cooperativos para el desarrollo del estudio.

Los perros pueden estudiarse en posición erguida (de pie, sentados o decúbito esternal), o en decúbito lateral, sin alterar demasiado la técnica del examen. Sin embargo, la calidad de la imagen es mejor si se coloca al animal en decúbito lateral sobre una mesa con una abertura que permita manipular el transductor y examinar al animal desde abajo. En esta posición, el contacto del corazón con el tórax es mayor y se crea una ventana ecográfica más grande. (Kittleson M, 2000).

3.2.2.2 Recopilación de la información.-

- **En la clínica:**

Se practicó el examen general protocolar y la realización de la ecografía cardíaca mediante ecógrafo Doppler 3D pulsado.

- **En sala de ecografía:**

Se observaron los resultados morfológicos y fisiológicos de las ecografías cardíacas realizadas.

- **En la biblioteca:**

Revisión bibliográfica de libros, revistas y tratados del tema de mención.

- **En otros ambientes generadores de la información científica:**

Consulta con expertos del tema, revisión de páginas web, entre otros.

3.2.3 Variables de respuesta.-

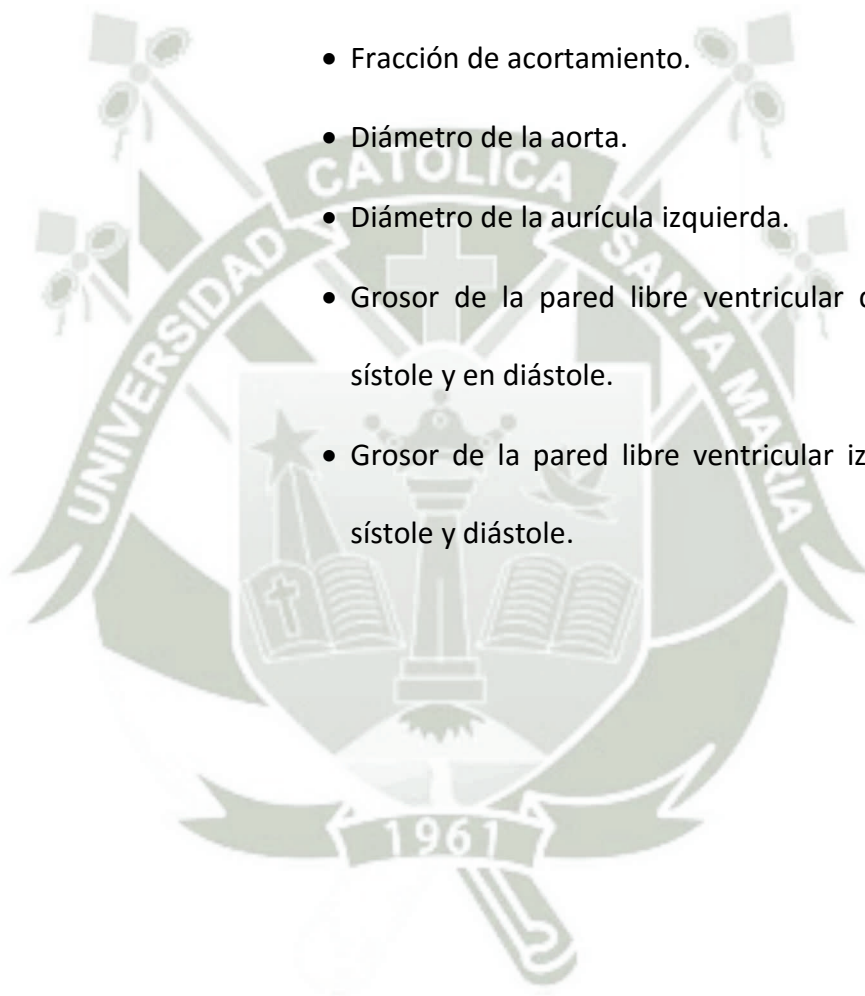
3.2.3.1 Variables independientes.-

- 42 animales experimentales

3.2.3.2 Variables dependientes.-

- Diámetro del Ventrículo izquierdo en sístole y diástole.

- Grosor del septum interventricular en sístole y en diástole.
- Diámetro del Ventrículo derecho en sístole y en diástole.
- Separación entre el tabique interventricular y punto E.
- Fracción de acortamiento.
- Diámetro de la aorta.
- Diámetro de la aurícula izquierda.
- Grosor de la pared libre ventricular derecha en sístole y en diástole.
- Grosor de la pared libre ventricular izquierda en sístole y diástole.



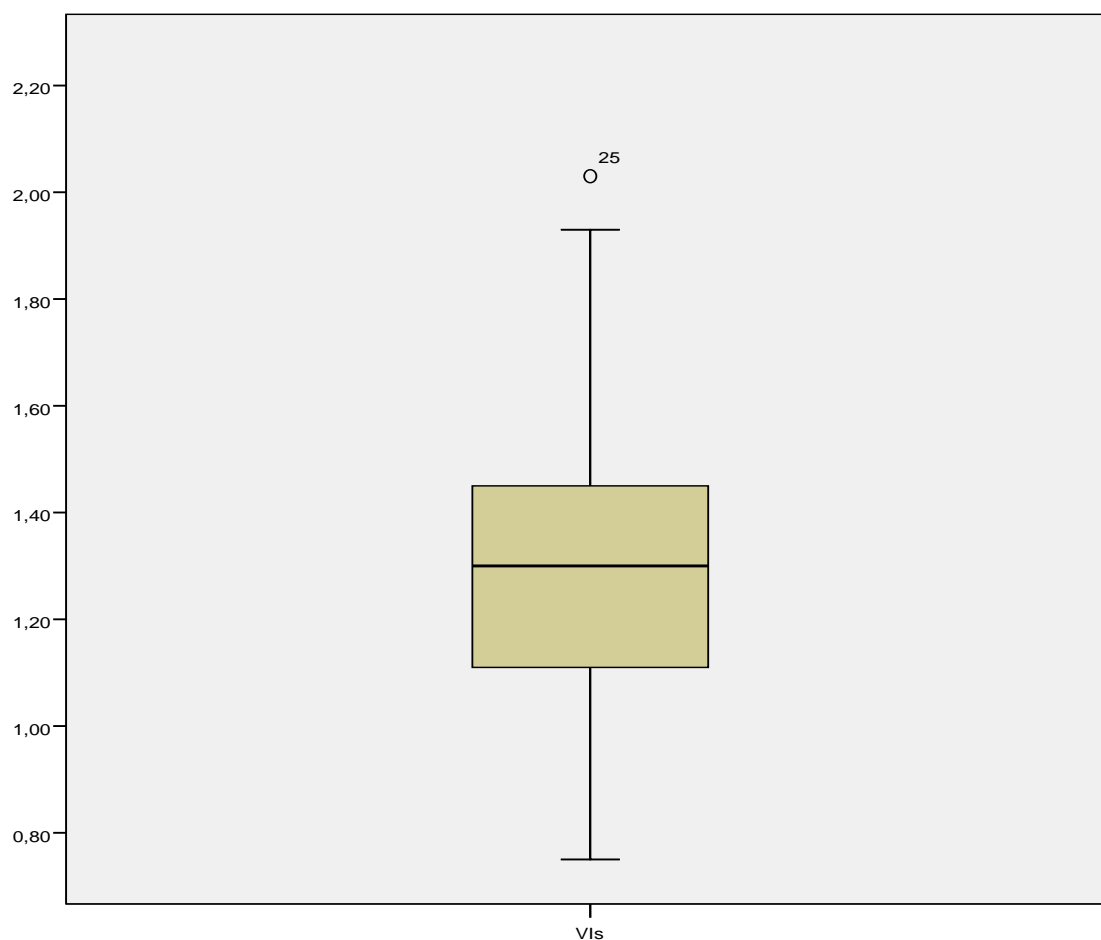
4. CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.-

CUADRO N°. 1: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN SÍSTOLE

Estadísticos	Ventrículo izquierdo en sístole (cm).
Media	1.32
Desviación	0.29
Máximo	2.03
Mínimo	0.75
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 1 muestra que el promedio del diámetro del ventrículo izquierdo en sístole de perros sin pelo del Perú fue de 1.32cm, obteniendo un valor mínimo de 0.75 cm y diámetro máximo de 2.03 cm.

GRÁFICO N° 1: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN SÍSTOLE



Boon, J. (2011), contiene tablas y valores ecocardiográficos normales en ciertas razas y animales por peso. Si discutimos los parámetros estudiados en el Perro Sin Pelo del Perú variedad mediano (peso de 8 a 12 kg) con estándares ya determinados de acuerdo al peso del can, independientemente de su raza, June Boon determinó con trabajos de investigación, que el diámetro del ventrículo izquierdo en la sístole de perros entre 8.2 kg y 11.8 kg va en un rango de 1.44 cm a 1.69 cm. Observando una gran diferencia con los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú, siendo los de éste, inferiores.

En parámetros establecidos por raza, una de ellas, y parecida en tamaño y peso al Perro sin Pelo del Perú, es la raza Beagle. En ella, Boon, J. (2011), explica el estudio del ventrículo izquierdo telesistólico, donde nos arroja un valor mínimo de 0.80 cm y uno máximo de 2.70 cm. En el estudio realizado con el Perro Sin pelo, obtuvimos un valor mínimo de 0.75 cm y uno máximo de 2.03 cm, con una media de 1.32 cm. Los valores no son iguales, sin embargo, la media del presente trabajo está dentro del rango de valores en la raza Beagle. Esto nos permite suponer que el tamaño del Ventrículo izquierdo telesistólico en el Perro Sin Pelo del Perú está dentro del parámetro normal de la raza Beagle.

En su trabajo de investigación, Boon, J. (2011), menciona el parámetro normal en la medición del diámetro del ventrículo izquierdo en la sístole del perro de la raza Cocker Spaniel. Dicho parámetro es de 2.22 cm, con un rango de más menos 0.28 cm. Resultando un valor mínimo de 1.94 cm y uno máximo de 2.5 cm. En el estudio realizado con el Perro Sin pelo, obtuvimos un valor mínimo de 0.75 cm y uno máximo de 2.03 cm, con una media de 1.32 cm. Como se puede apreciar, la diferencia de medias en la medición del diámetro del ventrículo izquierdo durante la sístole del corazón es bastante notoria, siendo casi 1 cm más chico.

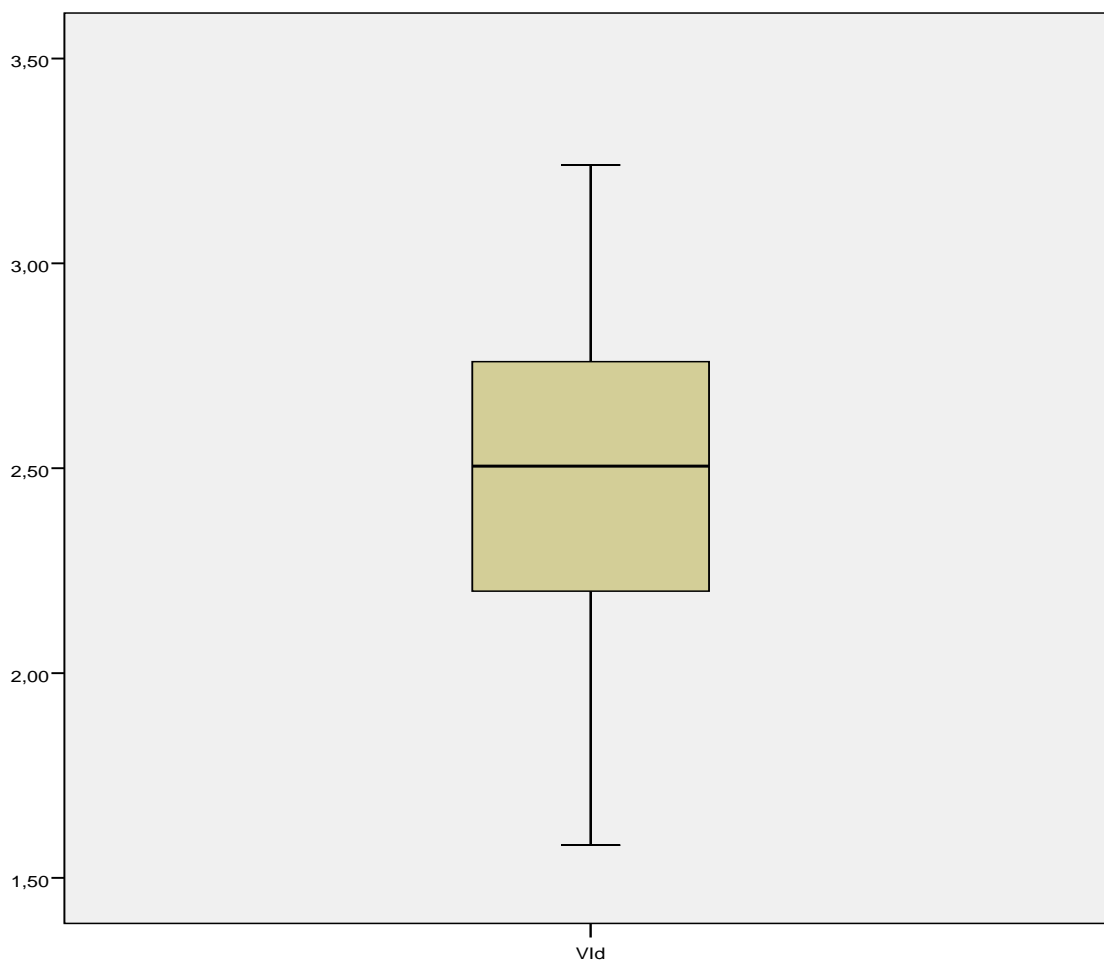
El autor Pennick, D. (2010), rescata la mencionada medida en la raza caniche mediano, siendo de 0.80 cm a 1.60 cm, con una media de 1.0 cm. Comparado con los resultados del Perro Sin Pelo del Perú, siendo este de 0.75 cm a 2.03, se observa que éste tiene un rango ligeramente más amplio en el diámetro del ventrículo izquierdo en la sístole.

CUADRO N°. 2: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN DIÁSTOLE

Estadísticos	Ventrículo izquierdo en diástole (cm).
Media	2.50
Desviación	0.33
Máximo	3.24
Mínimo	1.58
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 2 muestra que el promedio del diámetro del ventrículo izquierdo en diástole de perros sin pelo del Perú fue de 2.50cm, obteniendo un valor mínimo de 1.58cm y diámetro máximo de 3.24cm.

GRÁFICO N° 2: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO IZQUIERDO EN DIÁSTOLE



Boon, J. (2011), en su libro antes mencionado, en discusión de acuerdo al peso del can, June Boon determinó que el diámetro del ventrículo izquierdo en la diástole de perros entre 8.2 kg y 11.8 kg va en un rango de 2.44 cm a 2.80 cm. Observando que los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú van en un rango superior, de 1.58 cm a 3.24 cm.

Boon, J. (2011), también afirma que los valores ecocardiográficos normales del Ventrículo izquierdo telediastólico en la raza Beagle tienen como valor mínimo 1.80 cm y 3.30 como máximo. Los resultados en el estudio realizado con el Perro Sin Pelo del Perú, obtuvimos un valor mínimo de 1.58 cm y uno máximo de 3.24 cm, con una media de 2.50 cm. A pesar de que dicha media está dentro del rango máximo y mínimo para la raza Beagle, los valores máximo y mínimo obtenido son inferiores a la mencionada raza. Se presume entonces, que el Perro Sin Pelo del Perú, al tener un fin de compañía, en el momento de la diástole, el músculo cardíaco no necesita relajarse tanto como en el Beagle, que es un perro de presa y la actividad física es superior.

En comparación con el resultado de los estudios del diámetro del ventrículo izquierdo durante la diástole en el Cocker Spaniel, Boon, J. (2011), aprecia casi la misma conclusión que los parámetros obtenidos y comparados con el diámetro del ventrículo izquierdo durante la sístole. En el Cocker, se afirma que dicho parámetro es de 3.38 cm, con un rango de más menos 0.33 cm, obteniendo un dato mínimo de 3.05 cm y uno máximo de 3.71 cm; mientras que en el Perro Sin Pelo del Perú, los datos obtenidos fueron de 1.58 cm como mínimo y uno de 3.24 cm como máximo, con una media de 2.50 cm. Se observa la diferencia de casi 1 cm de diámetro.

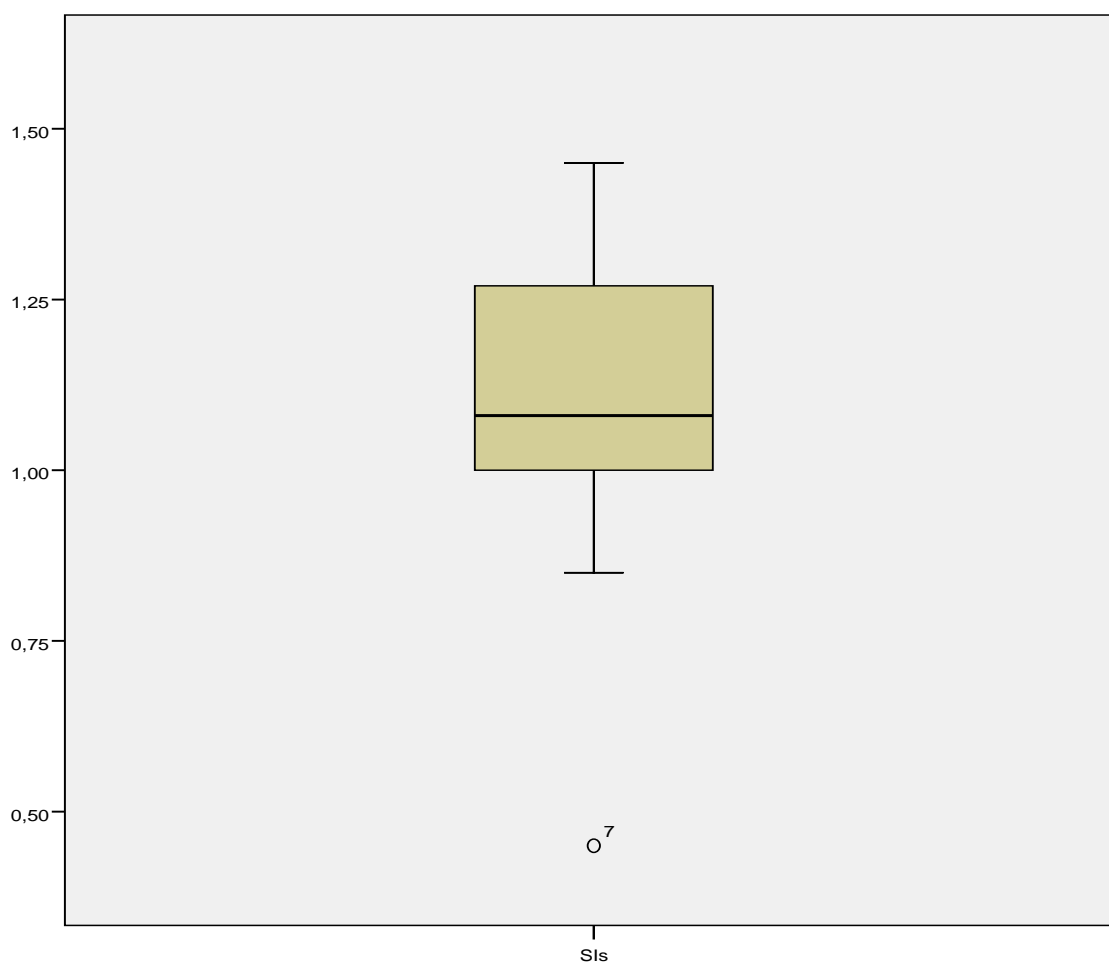
Los valores brindados por Pennick, D. (2010), para el Caniche Mediano, arrojan un valor mínimo de 1.60 cm y uno máximo de 2.80 cm; siendo, en el Perro Sin Pelo, un rango ligeramente más amplio, pero muy similar.

CUADRO N°. 3: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN SÍSTOLE

Estadísticos	Septum interventricular en sístole (cm).
Media	1.11
Desviación	0.20
Máximo	1.45
Mínimo	0.45
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 3 muestra que el promedio del grosor del septum interventricular en sístole de perros sin pelo del Perú fue de 1.11cm, obteniendo un valor mínimo de 0.45cm y diámetro máximo de 1.45cm.

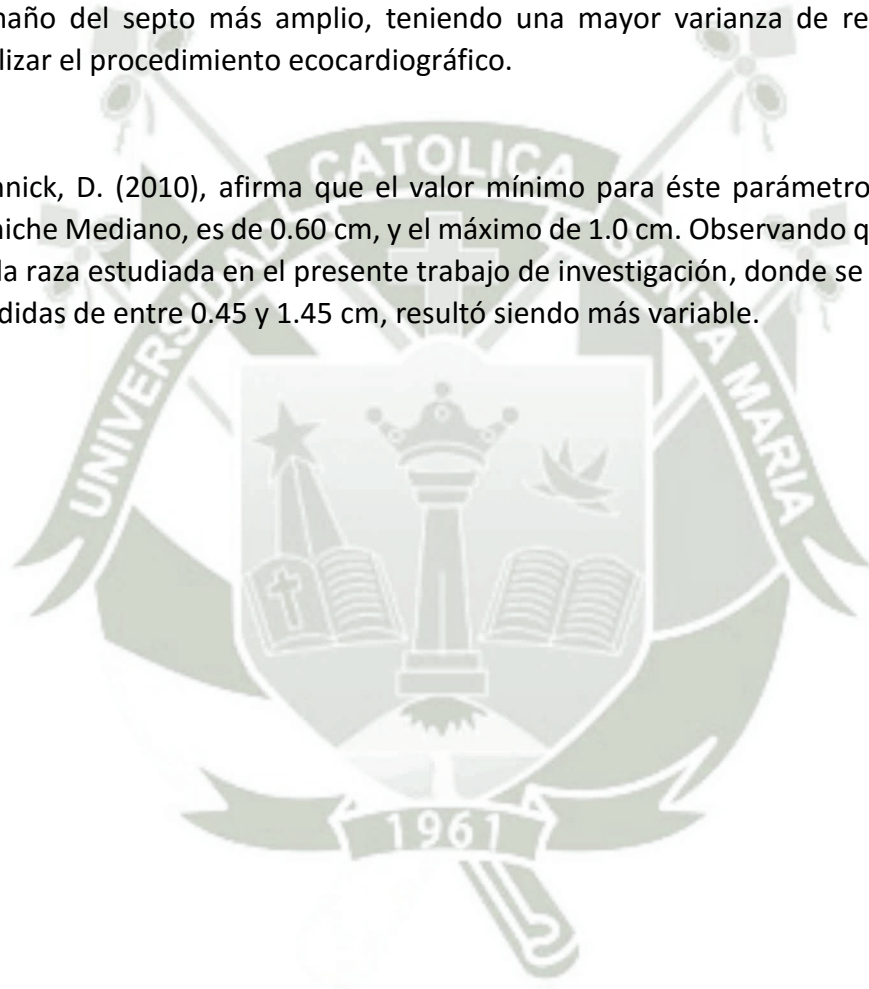
GRÁFICO N° 3: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN SÍSTOLE



Boon, J. (2011), determinó que el grosor del septo interventricular en sístole de perros entre 8.2 kg y 11.8 kg va en un rango de 1.03cm a 1.14 cm. Resaltando así, que los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú van en un rango superior, de 0.45 cm a 1.45 cm.

En las ecocardiografías realizadas en la raza Beagle, Boon, J. (2011), arroja medidas máximas y mínimas para el grosor del septo interventricular en sístole de 0.60 a 1.20 cm. En el presente trabajo de investigación, obtuvimos medidas de entre 0.45 y 1.45 cm. Por lo tanto, aunque la media (siendo ésta de 1.11 cm) está dentro del rango de la nombrada raza, el valor mínimo del diámetro del septo puede ser menor, y el máximo mayor a ésta. Esto quiere decir, que tenemos un rango de tamaño del septo más amplio, teniendo una mayor varianza de resultados al realizar el procedimiento ecocardiográfico.

Pennick, D. (2010), afirma que el valor mínimo para éste parámetro en la raza Caniche Mediano, es de 0.60 cm, y el máximo de 1.0 cm. Observando que el rango de la raza estudiada en el presente trabajo de investigación, donde se obtuvieron medidas de entre 0.45 y 1.45 cm, resultó siendo más variable.

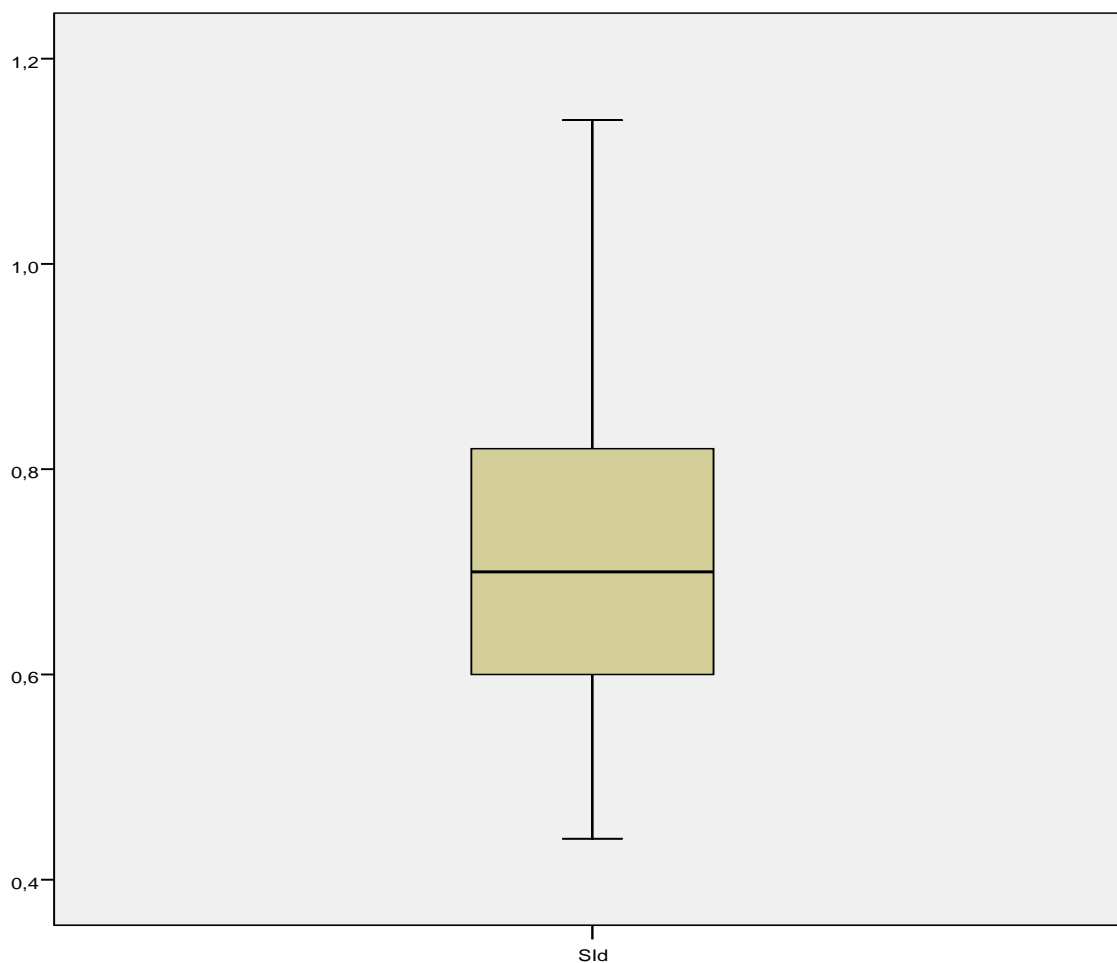


CUADRO N°. 4: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE

Estadísticos	Septum interventricular en diástole (cm).
Media	0.73
Desviación	0.16
Máximo	1.14
Mínimo	0.44
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 4 muestra que el promedio del diámetro del septum interventricular en diástole de perros sin pelo del Perú fue de 0.73cm, obteniendo un valor mínimo de 0.44cm y diámetro máximo de 1.14cm.

GRÁFICO N° 4: GROSOR DEL SEPTUM INTERVENTRICULAR EN DIÁSTOLE



Boon, J. (2011), describe que éste parámetro en perros de entre 8.2 kg y 11.8 kg posee un valor mínimo de 0.68 cm a 0.76 cm. Observando que los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú van en un rango superior, de 0.44 cm a 1.14 cm.

Boon, J. (2011), en las ecocardiografías realizadas en la raza Beagle, nos menciona medidas máximas y mínimas para el grosor del septo interventricular en diástole de 0.50 a 1.10 cm. En el presente trabajo de investigación, obtuvimos medidas de entre 0.44 y 1.14 cm. Por lo tanto, aunque la media (siendo ésta de 0.73 cm) está dentro del rango de la nombrada raza, el valor mínimo del grosor del septo puede ser menor, y el máximo mayor a ésta. Esto quiere decir, que tenemos un rango de tamaño del septo más amplio, teniendo una mayor varianza de resultados al realizar el procedimiento ecocardiográfico.

En su trabajo de investigación, Boon, J. (2011), menciona el parámetro normal en la medición del septo interventricular en la diástole del perro de la raza Cocker Spaniel. Dicho parámetro es de 0.82 cm, con un rango de más menos 0.13 cm. Resultando un valor mínimo de 0.69 cm y uno máximo de 0.95 cm. En el estudio realizado con el Perro Sin pelo, se obtuvo un valor mínimo de 0.44 cm y uno máximo de 1.14 cm, con una media de 0.73 cm. Como se observa, las medias son casi equivalentes, pero se debe tomar en cuenta que los rangos en el can estudiado son mayores.

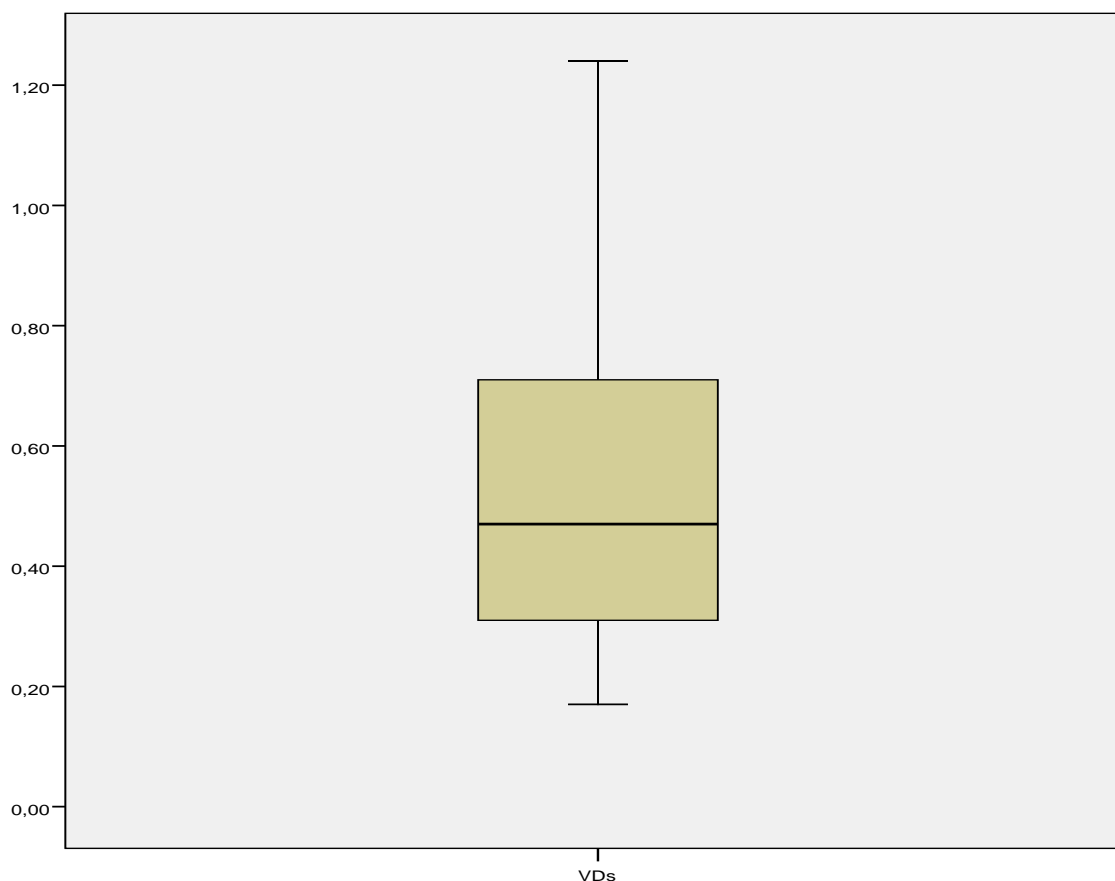
Los valores brindados por Pennick, D. (2010), para el Caniche Mediano, arrojan un valor mínimo de 0.40 cm y uno máximo de 0.60 cm; siendo, en el Perro Sin Pelo, el valor mínimo muy similar, sin embargo, el máximo, ligeramente variable.

CUADRO N°. 5: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN SÍSTOLE

Estadísticos	Ventrículo derecho en sístole (cm).
Media	0.52
Desviación	0.25
Máximo	1.24
Mínimo	0.17
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 5 muestra que el promedio del diámetro del ventrículo derecho en sístole de perros sin pelo del Perú fue de 0.52cm, obteniendo un valor mínimo de 0.17cm y diámetro máximo de 1.24cm.

GRÁFICO N° 5: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN SÍSTOLE



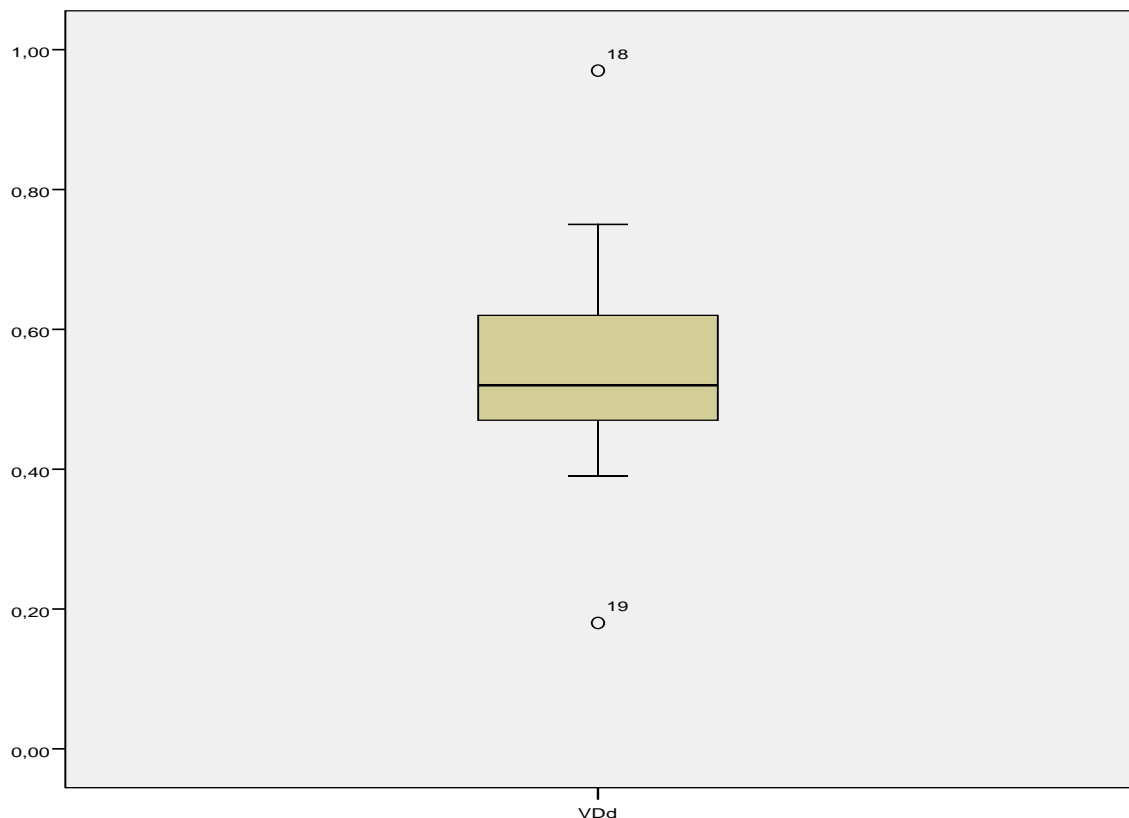
No existen estudios realizados para este parámetro comparables con los obtenidos en el Perro Sin Pelo del Perú, debido a que no existe similitud morfológica de las razas ni similitud en el peso del animal.

CUADRO N°. 6: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN DIÁSTOLE

Estadísticos	Ventrículo derecho en diástole (cm).
Media	0.54
Desviación	0.13
Máximo	0.97
Mínimo	0.18
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 6 muestra que el promedio del diámetro del ventrículo derecho en diástole de perros sin pelo del Perú fue de 0.54cm, obteniendo un valor mínimo de 0.18cm y diámetro máximo de 0.97cm.

GRÁFICO N° 6: DIAMETRO DEL VENTRÍCULO DERECHO EN DIÁSTOLE



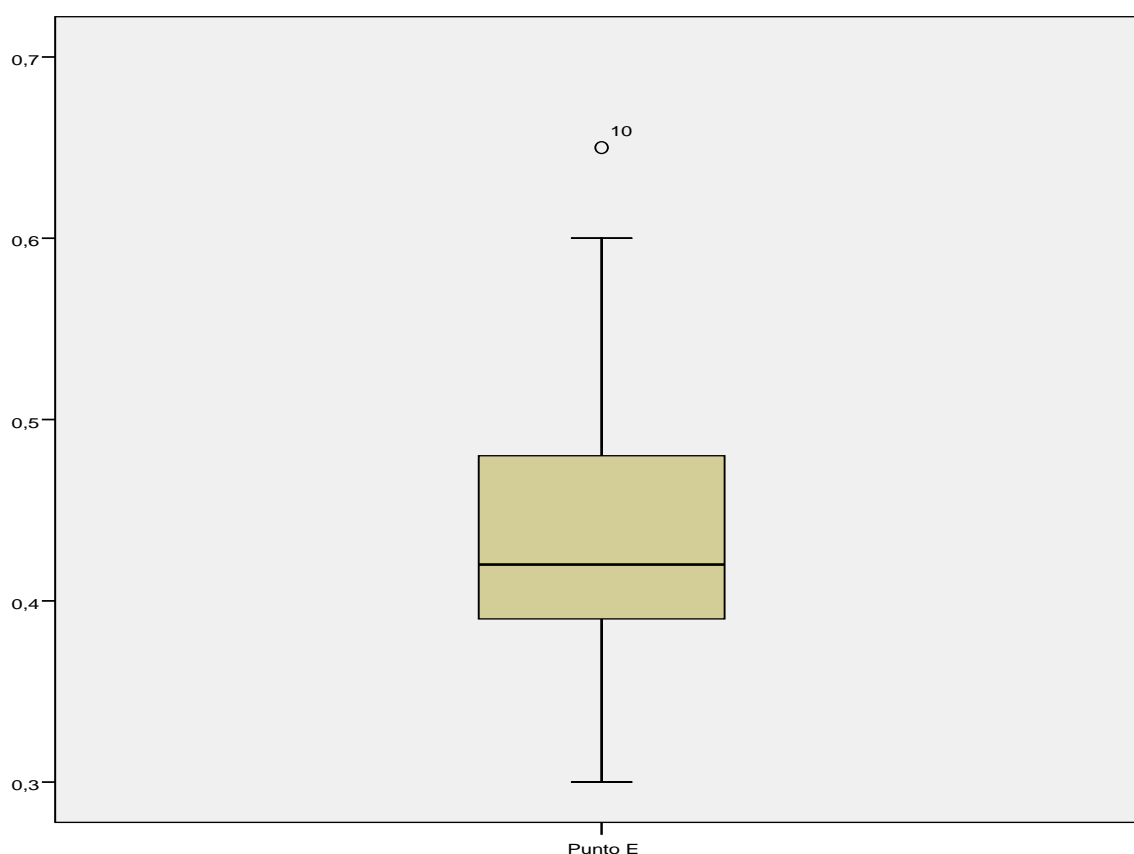
No existen estudios realizados para este parámetro comparables con los obtenidos en el Perro Sin Pelo del Perú, debido a que no existe similitud morfológica de las razas ni similitud en el peso del animal.

CUADRO N°. 7: SEPARACIÓN ENTRE EL TABIQUE INTERVENTRICULAR Y EL PUNTO E

Estadísticos	Separación tabique y punto E
Media	0.43
Desviación	0.07
Máximo	0.65
Mínimo	0.30
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 7 muestra que el promedio de la distancia entre el tabique interventricular y el punto E de los perros sin pelo del Perú fue de 0.43cm, obteniendo un valor mínimo de 0.30cm y valor máximo de 0.65cm.

GRÁFICO N° 7: SEPARACIÓN ENTRE EL TABIQUE INTERVENTRICULAR Y EL PUNTO E



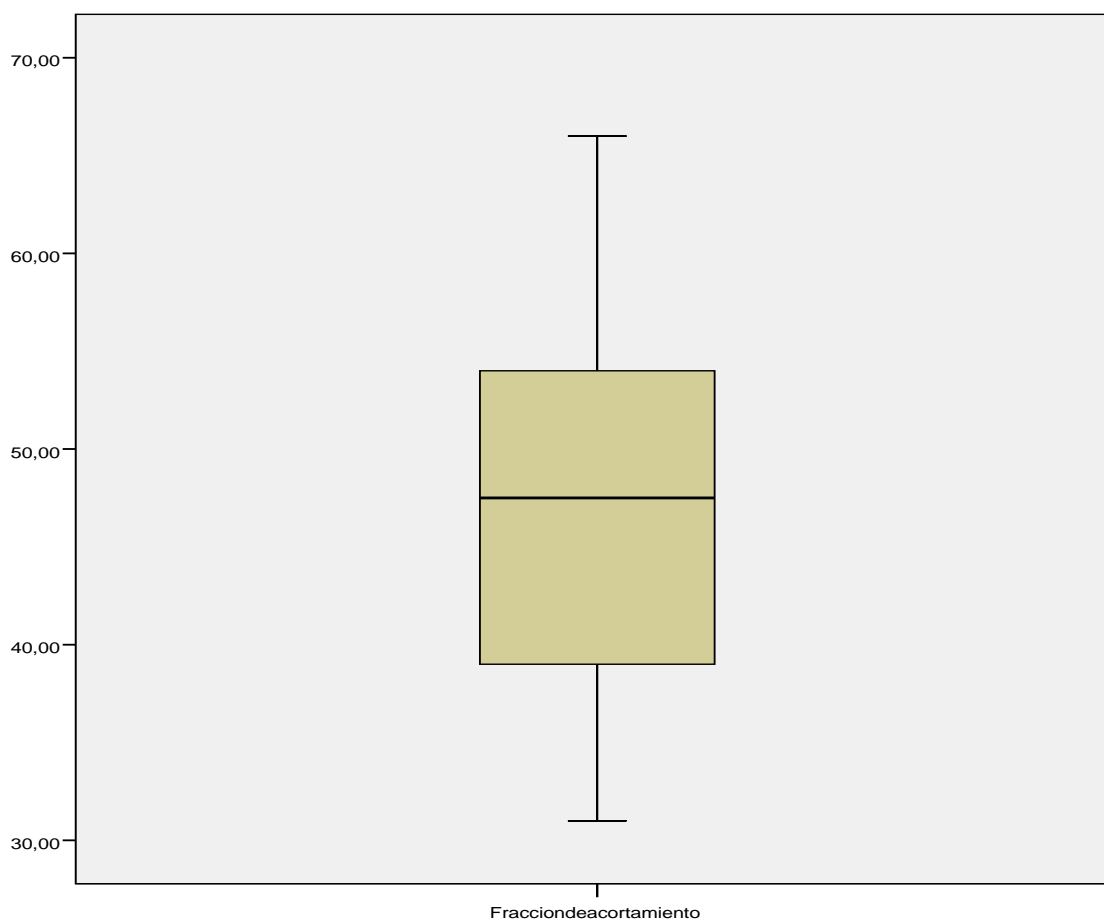
No existen estudios realizados para este parámetro comparables con los obtenidos en el Perro Sin Pelo del Perú, debido a que no existe similitud morfológica de las razas ni similitud en el peso del animal.

CUADRO N° . 8: FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO

Estadísticos	Fracción de acortamiento
Media	47.38
Desviación	8.79
Máximo	66.00
Mínimo	31.00
TAMAÑO	42

El cuadro N° . 8 muestra que el promedio de la fracción de acortamiento de los perros sin pelo del Perú es de 47.38%, obteniendo un valor mínimo de 31.00cm y valor máximo de 66.00cm.

GRÁFICO N° 8: FRACCIÓN DE ACORTAMIENTO



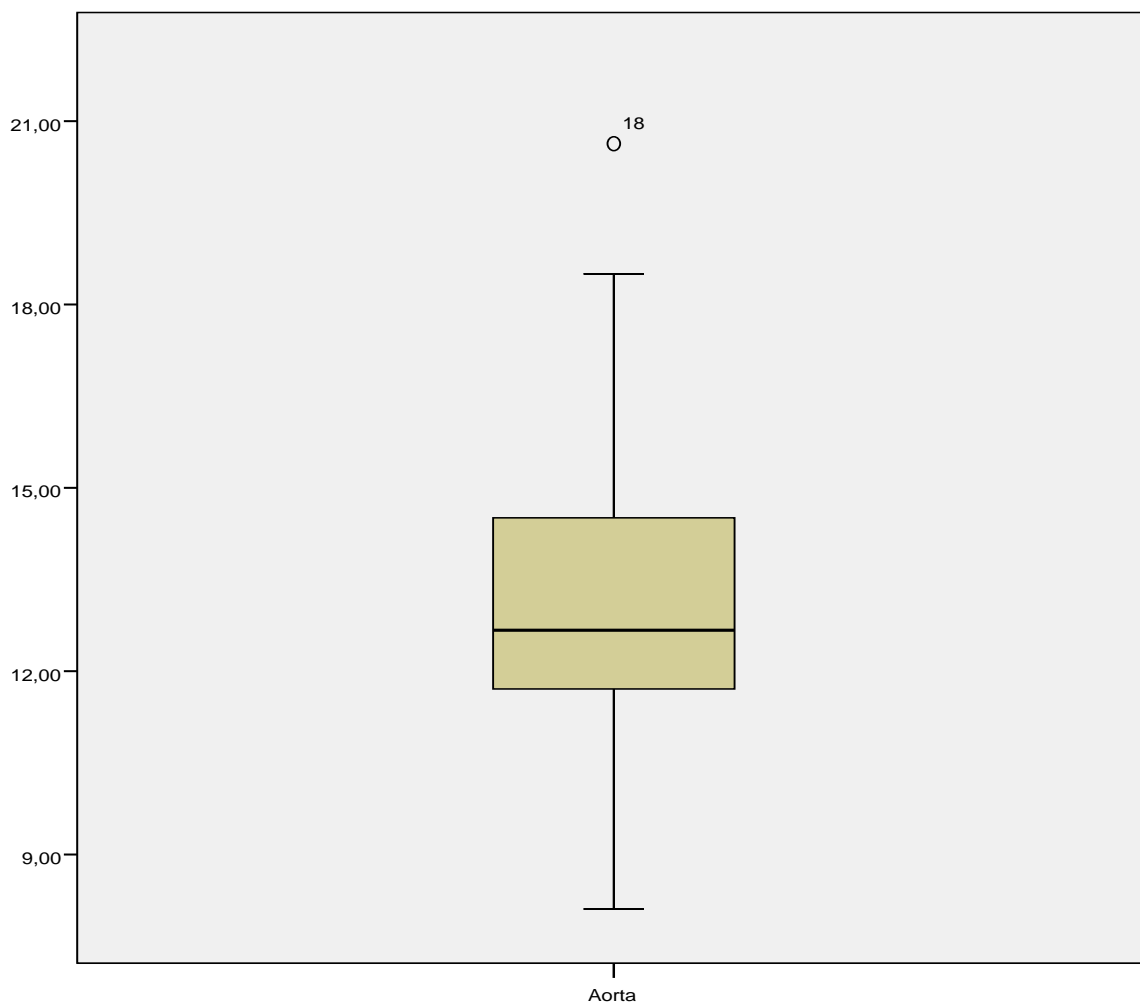
La fracción de acortamiento en Beagle, según el estudio realizado Boon, J. (2011), va en un rango de 20 % a 70 %, mientras que los resultados del presente estudio, determinaron que en el Perro Sin Pelo del Perú está en un rango de 31 % a 66 %.

CUADRO N°. 9: DIÁMETRO DE LA AORTA

Estadísticos	Aorta
Media	1.30
Desviación	0.23
Máximo	2.06
Mínimo	0.81
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 9 muestra que el promedio del diámetro de la aorta de los perros sin pelo del Perú es de 13.02cm, obteniendo un valor mínimo de 8.11cm y diámetro máximo de 20.63cm.

GRÁFICO N° 9: DIAMETRO DE LA AORTA



En una discusión de acuerdo al peso del can, Boon, J. (2011), determinó que el diámetro de la Aorta en perros con un peso corporal entre 8.2 kg y 11.8 kg va en un rango de 1.53 cm a 1.76 cm. Observando que los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú van en un rango superior, de 0.81 cm a 2.06 cm.

Pennick, D. (2010), en su libro y trabajo de investigación, brinda la medida del diámetro de la Aorta en la raza Caniche Mediano, tomando como valor mínimo 0.80 cm, y como máximo 1.30 cm. En el Perro Sin Pelo del Perú, se determinó que el valor mínimo es de 0.81 cm y el máximo de 2.06 cm. Siendo, el parámetro tomado como mínimo bastante similar entre ambas razas, sin embargo, el máximo tiene un amplio rango de diferencia.

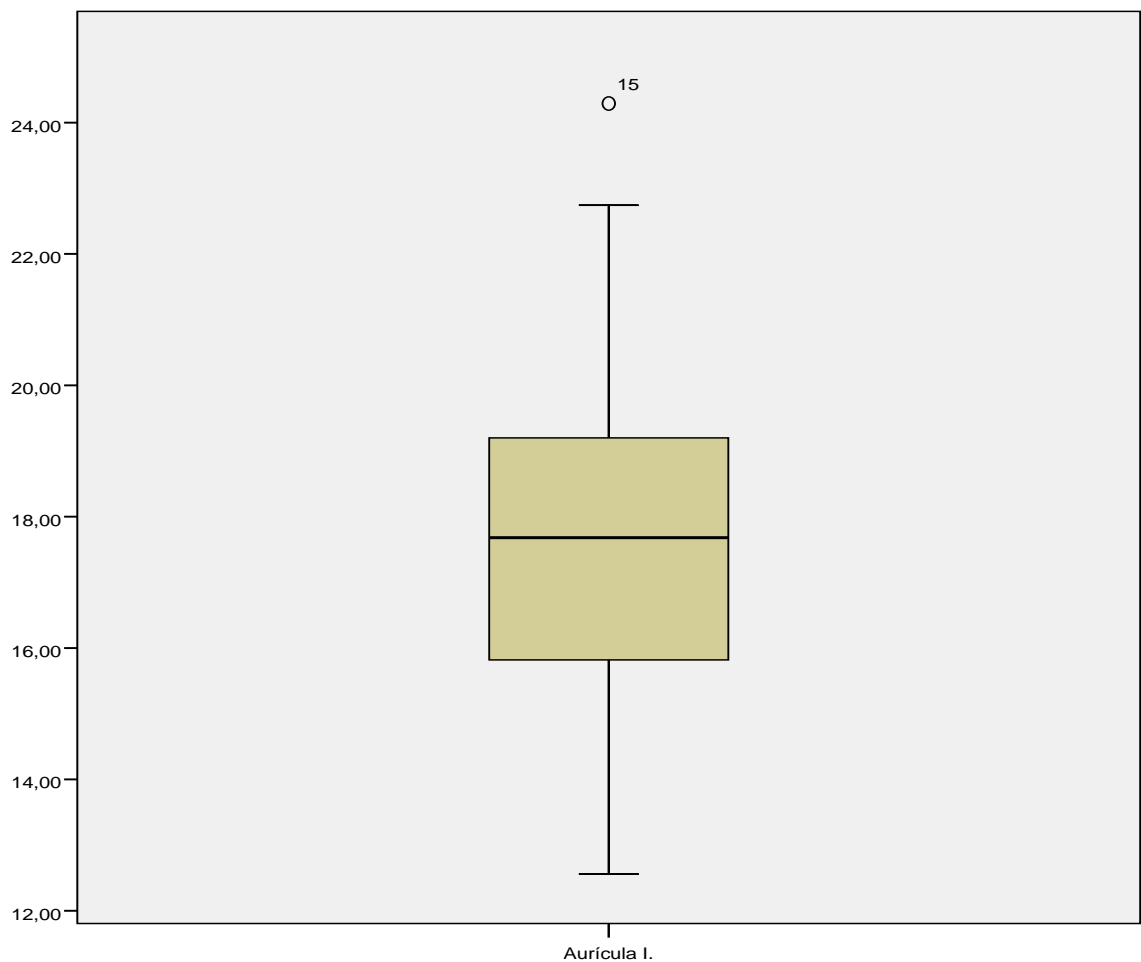


CUADRO N° . 10: DIAMETRO DE LA AURÍCULA IZQUIERDA

Estadísticos	Aurícula izquierda
Media	1.75
Desviación	0.26
Máximo	2.42
Mínimo	1.25
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 10 muestra que el promedio del diámetro de la aurícula izquierda de los perros sin pelo del Perú es de 17.59cm, obteniendo un valor mínimo de 12.56cm y diámetro máximo de 24.29cm.

GRÁFICO N° 10: DIAMETRO DE LA AURÍCULA IZQUIERDA



Boon, J. (2011), describe que éste parámetro en perros de entre 8.2 kg y 11.8 kg posee un valor mínimo de 1.51 cm a 1.70 cm. Observando que los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú van en un rango ligeramente superior, de 1.25 cm a 2.42 cm.

En su trabajo de investigación, Pennick, D. (2010), afirma que el valor mínimo para éste parámetro en la raza Caniche Mediano, es de 0.80 cm, y el máximo de 1.80 cm. Observando que el rango de la raza estudiada en el presente trabajo de investigación, cuyo valor mínimo arrojó un diámetro de 1.25 cm y el máximo de 2.42 cm, resultó siendo más amplio.

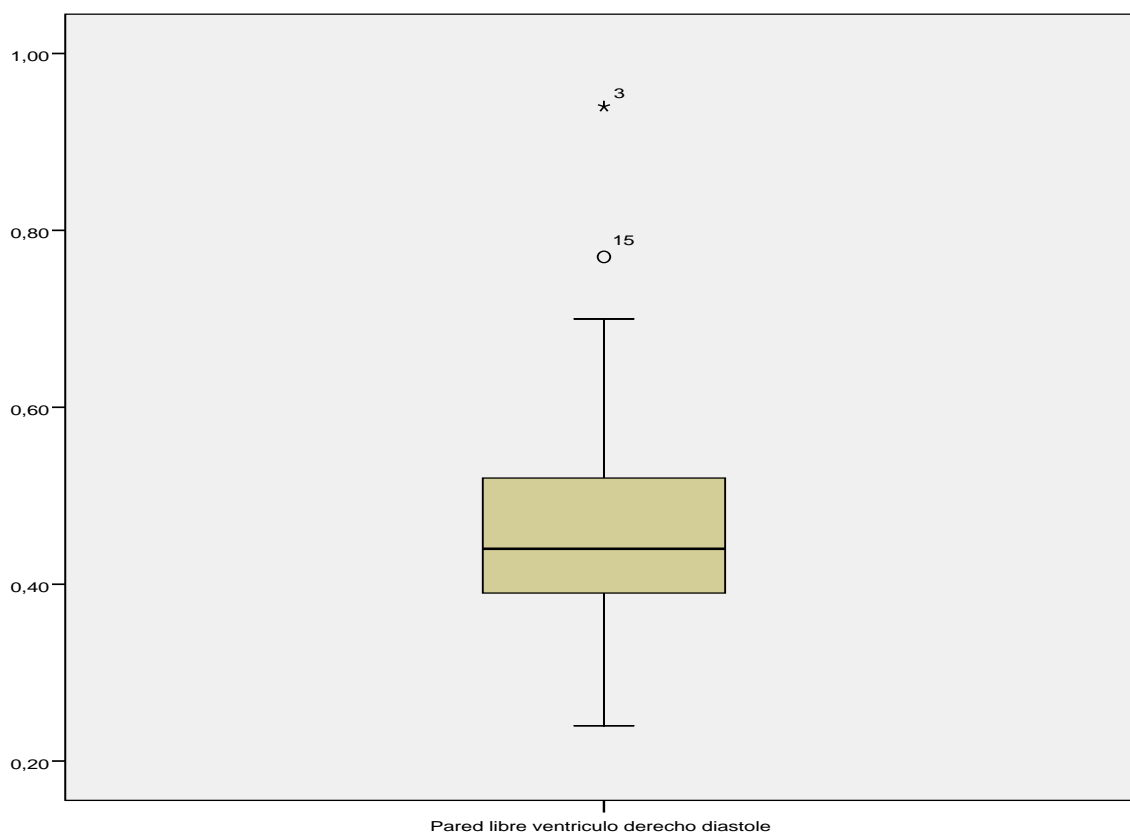


CUADRO N°. 11: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN DIASTOLE

Estadísticos	Pared ventrículo derecho
Media	0.47
Desviación	0.14
Máximo	0.94
Mínimo	0.24
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 11 muestra que el promedio del grosor de la pared libre del ventrículo derecho en diástole de los perros sin pelo del Perú es de 0.47cm, obteniendo un valor mínimo de 0.24cm y diámetro máximo de 0.94cm.

GRÁFICO N° 11: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN DIASTOLE



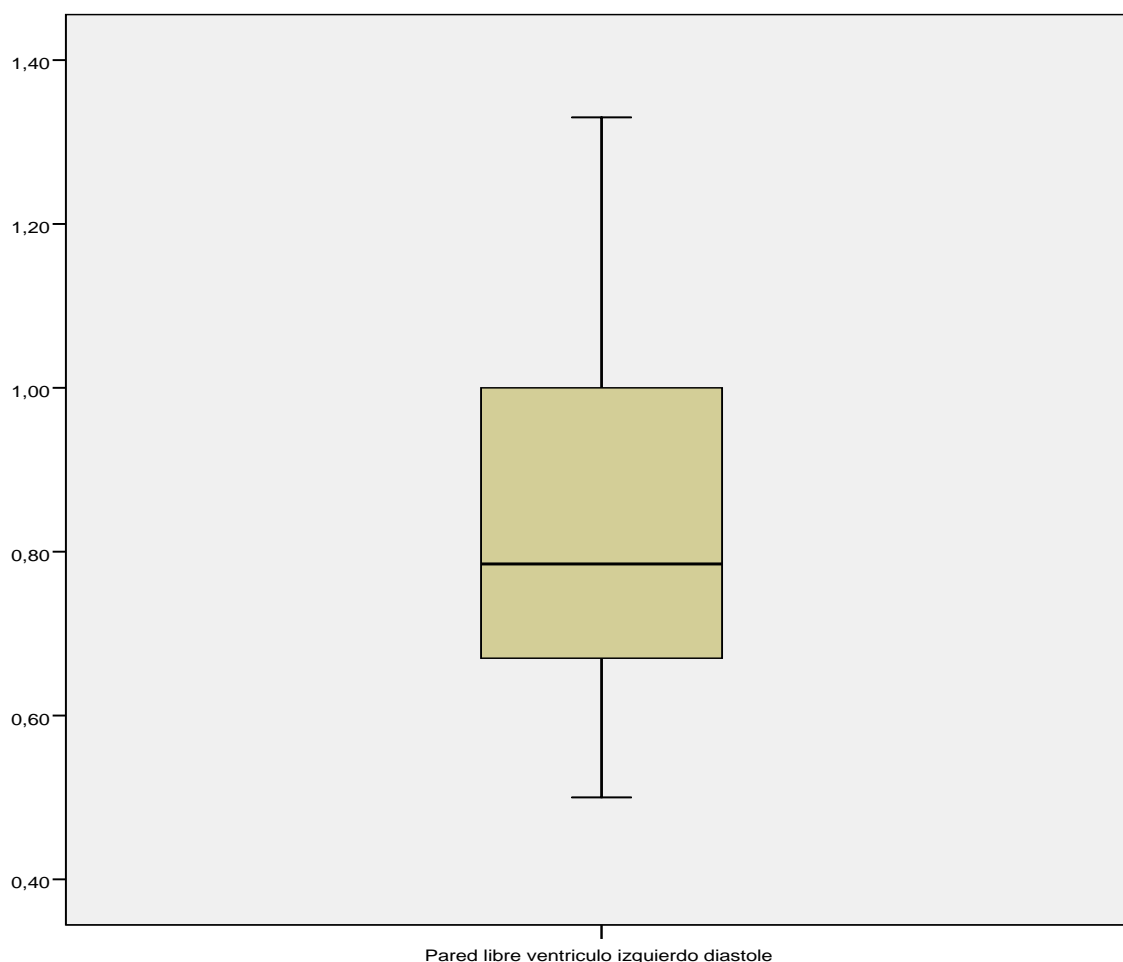
No existen estudios realizados para este parámetro comparables con los obtenidos en el Perro Sin Pelo del Perú, debido a que no existe similitud morfológica de las razas ni similitud en el peso del animal.

**CUADRO N°. 12: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO
IZQUIERDO EN DIASTOLE**

Estadísticos	Pared ventrículo izquierdo
Media	0.84
Desviación	0.21
Máximo	1.33
Mínimo	0.50
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 12 muestra que el promedio del grosor de la pared libre del ventrículo izquierdo en diástole de los perros sin pelo del Perú es de 0.84cm, obteniendo un valor mínimo de 0.50cm y diámetro máximo de 1.33cm.

**GRÁFICO N° 12: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO
IZQUIERDO EN DIASTOLE**



Discutiendo con Boon, J. (2011), con parámetros de acuerdo al peso del can, dicho autor determinó que el grosor de la pared libre ventricular izquierdo en la diástole de perros entre 8.2 kg y 11.8 kg va en un rango de 0.55 cm a 0.61 cm. Observando que el parámetro mínimo determinado en relación al Perro Sin Pelo del Perú es mínimamente superior, de 0.50 cm y el mayor, bastante superior, de 1.33 cm.

Según el estudio realizado por Boon, J. (2011), el grosor de la pared libre ventricular en diástole en perros de raza Beagle, está en un rango de 0.60 cm a 1.30 cm. En el presente estudio, se determinó que la pared libre ventricular en diástole en perros de la raza Sin Pelo del Perú va en un rango de 0.50 cm a 1.33 cm. Teniendo una similitud muy cercana entre ambos parámetros estudiados en las dos razas mencionadas.

Boon, J. (2011), también estudió éste parámetro en perros de la raza Cocker Spaniel, determinando que la medida en ésta raza tiene una media de 0.79 cm, con un rango de 0.68 cm a 0.90 cm. Sin embargo, el realizado estudio determinó que en el Perro sin Pelo del Perú, se tiene una media de 0.84 cm, con un rango mínimo de 0.50 cm y uno máximo de 1.33 cm. Entonces, se puede decir que el rango de la medida del grosor de la pared libre ventricular en la diástole, es mayor en los perros de la última raza mencionada.

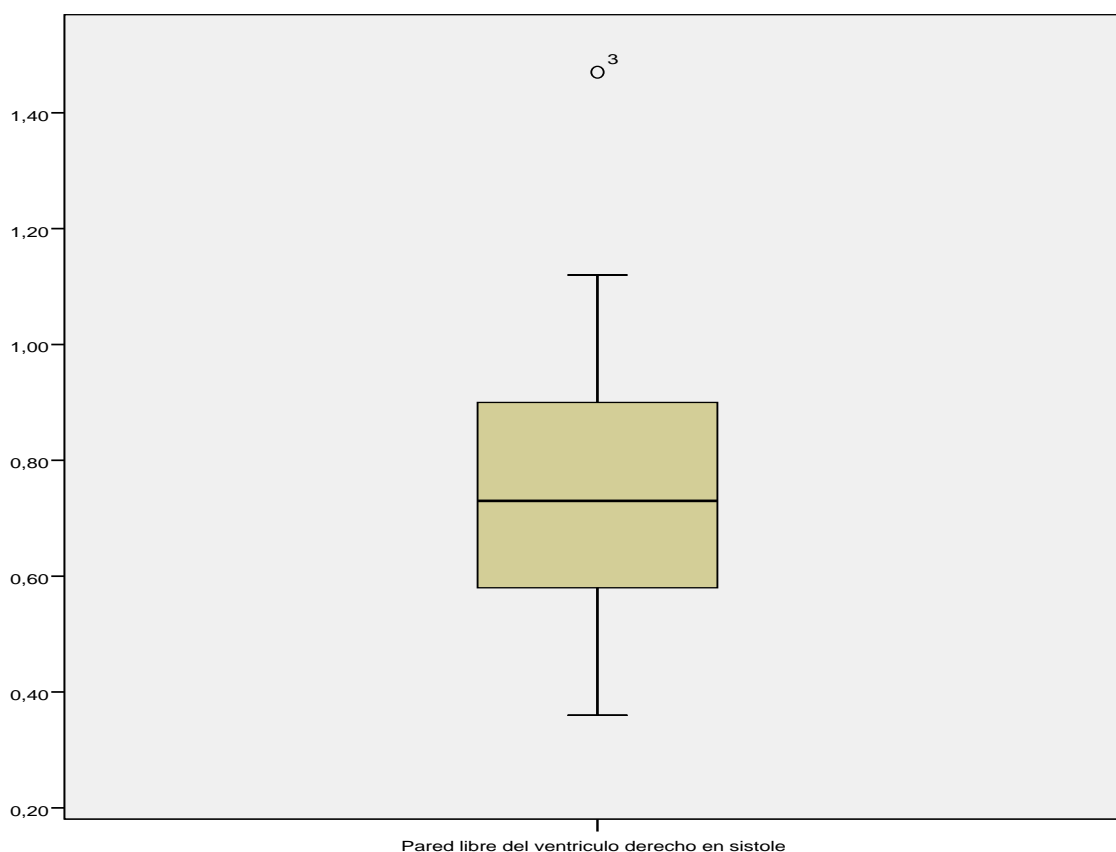
En su trabajo de investigación, Pennick, D. (2010), afirma que el valor mínimo para éste parámetro en la raza Caniche Mediano, es de 0.40 cm, y el máximo de 0.60 cm. En el realizado estudio, se determinó que el valor mínimo en el Perro Sin Pelo del Perú es de 0.50 cm y el máximo de 1.33 cm, resultando un rango ligeramente mayor en ésta última.

CUADRO N°. 13: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN SISTOLE

Estadísticos	Pared ventrículo derecho
Media	0.74
Desviación	0.22
Máximo	1.47
Mínimo	0.36
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 13 muestra que el promedio del grosor de la pared libre del ventrículo derecho en sístole de los perros sin pelo del Perú es de 0.74cm, obteniendo un valor mínimo de 0.36cm y diámetro máximo de 1.47cm.

GRÁFICO N° 13: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO DERECHO EN SISTOLE



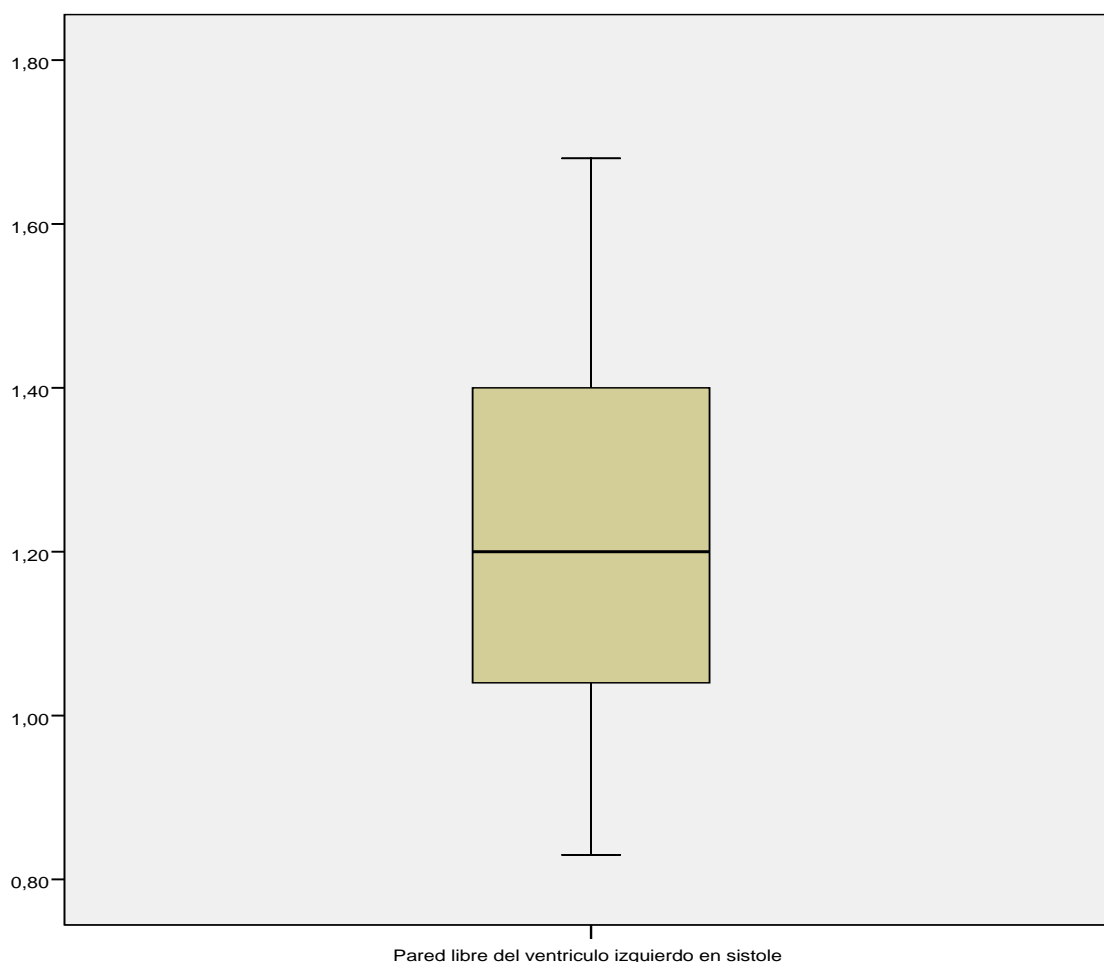
No existen estudios realizados para este parámetro comparables con los obtenidos en el Perro Sin Pelo del Perú, debido a que no existe similitud morfológica de las razas ni similitud en el peso del animal.

**CUADRO N°. 14: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO
IZQUIERDO EN SISTOLE**

Estadísticos	Pared ventrículo izquierdo
Media	1.22
Desviación	0.23
Máximo	1.68
Mínimo	0.83
TAMAÑO	42

El cuadro N°. 14 muestra que el promedio del grosor de la pared libre del ventrículo izquierdo en sístole de los perros sin pelo del Perú es de 1.22cm, obteniendo un valor mínimo de 0.83cm y diámetro máximo de 1.68cm.

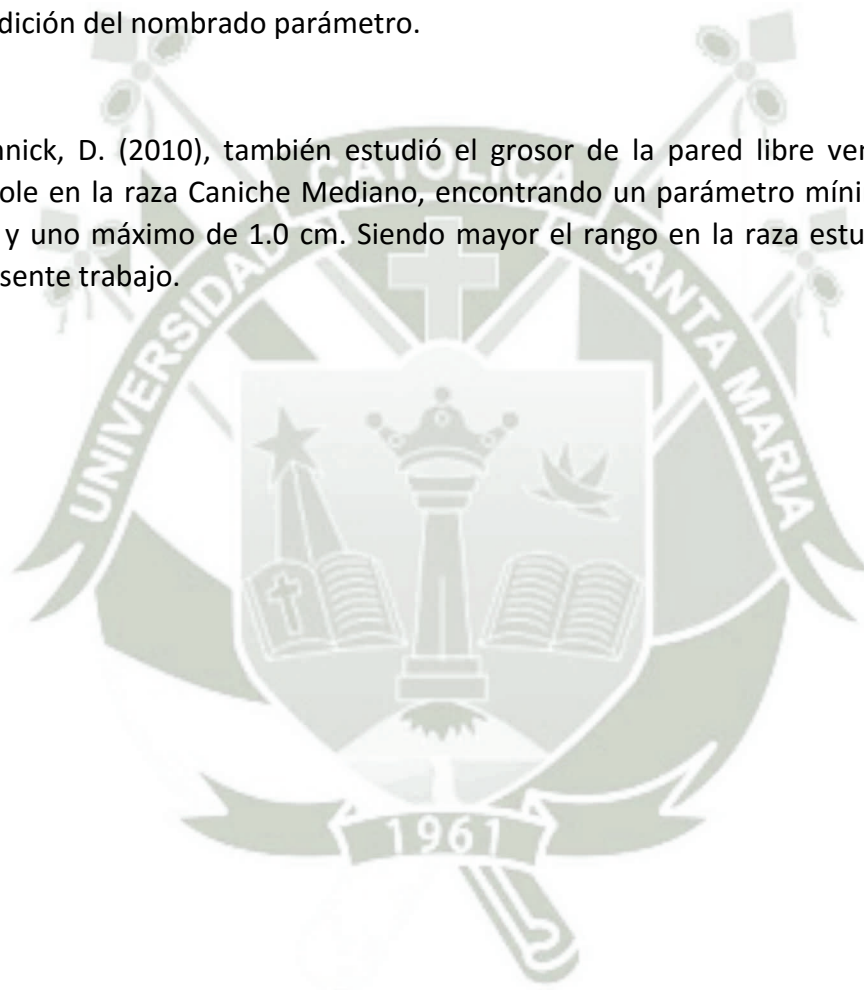
**GRÁFICO N° 14: GROSOR DE LA PARED LIBRE DEL VENTRICULO
IZQUIERDO EN SISTOLE**



Boon, J. (2011), determinó que el grosor de la pared libre ventricular izquierdo en la sístole de perros entre 8.2 kg y 11.8 kg va en un rango de 0.91 cm a 1.0 cm. Observando que los parámetros determinados en relación al Perro Sin Pelo del Perú son ligeramente superiores, de 0.83 cm a 1.68 cm.

Según el estudio realizado por Boon, J. (2011), el grosor de la pared libre ventricular en sístole en perros de raza Beagle, está en un rango de 0.70 cm a 1.70 cm. En el presente estudio, se determinó que la pared libre ventricular en sístole en perros de la raza Sin Pelo del Perú va en un rango de 0.83 cm a 1.68 cm. Teniendo una similitud muy cercana entre ambos parámetros estudiados en las dos razas mencionadas; observando una cierta similitud en rango y promedio de medición del nombrado parámetro.

Pennick, D. (2010), también estudió el grosor de la pared libre ventricular en sístole en la raza Caniche Mediano, encontrando un parámetro mínimo de 0.60 cm y uno máximo de 1.0 cm. Siendo mayor el rango en la raza estudiada en el presente trabajo.



5. CONCLUSIONES.-

1. El valor del diámetro del ventrículo izquierdo telesistólico en el Perro Sin Pelo del Perú con una edad comprendida entre 1 y 5 años, se encuentra en un rango entre 0.75 cm y 2.03 cm, obteniendo una media de 1.32 cm. Y la medida del diámetro del ventrículo izquierdo telediastólico en perros de la misma raza, está comprendida entre 1.58 cm y 3.24 cm, con una media de 2.50 cm.
2. El grosor del septo interventricular telesistólico en el Perro Sin Pelo del Perú se encuentra dentro de un rango que va desde los 0.45 cm hasta 1.45 cm, mostrando una media de 1.11 cm. Mientras que el septo interventricular telediastólico posee un grosor dentro de un rango de 0.44 cm a 1.14 cm, con una media de 0.73 cm.
3. El diámetro del ventrículo derecho telesistólico del Perro Sin Pelo del Perú con una edad entre 1 y 5 años se encuentra comprendido entre los 0.17 cm y 1.24 cm, teniendo una media de 0.52 cm. Además, el rango establecido para el diámetro del ventrículo derecho telediastólico es desde 0.18 cm. Hasta 0.97 cm, con una media de 0.54 cm.
4. La medida de la separación entre el tabique interventricular y el punto E de Perros Sin Pelo del Perú comprende un valor mínimo de 0.30 cm y uno máximo de 0.65 cm, teniendo una media de 0.43 cm; y el valor porcentual de la fracción de acortamiento, comprende una media de 47.38%, estando ésta, dentro de un rango con un valor mínimo de 31.0% y un máximo de 66.0%.
5. La medida del diámetro de la Aorta en Perros Sin Pelo del Perú, se encuentra establecida entre 8.11 mm y 20.63 mm, obteniendo una media de 13.02 mm. También se concluyó en el presente trabajo de

investigación, que el diámetro de la Aurícula Izquierda en la raza estudiada, posee una media de 17.59 mm, ubicada ésta, dentro de un rango que va desde los 12.56 mm hasta los 24.29 mm.

6. El grosor de la pared libre ventricular derecha en Perros Sin Pelo del Perú en diástole, se halla en un rango de entre 0.24 cm hasta los 0.94 cm, con una media de 0.47 cm. Además, se concluye también que la medida del grosor de la pared libre ventricular derecha en dicha raza durante la sístole comprende valores desde los 0.36 cm hasta 1.47 cm, obteniendo una media de 0.74 cm.
7. El parámetro establecido para el grosor de la pared libre ventricular izquierda en diástole de Perros Sin Pelo del Perú se ubica dentro de un rango mínimo de 0.50 cm hasta los 1.33 cm, con una media de 0.84 cm. Mientras el rango establecido para el valor del grosor de la pared libre ventricular izquierda durante la sístole de la mencionada raza tiene como parámetro mínimo 0.83 cm, y un máximo de 1.68 cm. Rescatando finalmente una media de 1.22 cm.
8. La anatomía cardíaca del PSPP se muestra en dimensiones y medias muy similares a las generales, no obstante, demuestra tener rangos de amplitud en cada parámetro más amplios, pudiendo ser el corazón más grande o más pequeño que el promedio.
9. Se concluye entonces, que aunque los parámetros estudiados en el presente trabajo de investigación poseen una media dentro de los rangos establecidos para los canes presentados en las discusiones, la variabilidad de los rangos establecidos para el Perro Sin Pelo del Perú son mayores; pudiendo ser el corazón de dicha raza más grande o más pequeño.

6. RECOMENDACIONES.-

1. Debido a que el Perro Sin Pelo del Perú es considerado patrimonio nacional, y es una raza de perros aún poco estudiada, se recomienda profundizar en su estudio, de esta manera se podrán hacer estudios más detallados para el control y evaluación cardiaca con relación a la función y dinámica del flujo sanguíneo del corazón en el Perro Sin Pelo del Perú, y así, brindar un gran aporte con relación al diagnóstico y procedimientos cardiacos y por lo tanto, a la preservación de la raza.
2. Ya que con el presente trabajo de investigación, se calcularon y hallaron los rangos y medidas estandarizadas para nuestra raza oriunda, se recomienda tomarlo como base para futuros trabajos de seguimientos y/o investigación, así como para la realización de una simple evaluación cardiaca o ayuda en el diagnóstico definitivo.
3. Se sugiere separar la investigación por sexo y tamaño de estándar de la raza, de esta manera se tendrá un estudio más completo de la misma y por ende, una mayor cantidad de datos base para el estudio del corazón.

7. BIBLIOGRAFÍA.-

1. Boon, J. (2011). Ecocardiografía Veterinaria. 1ra edición, Ed. Multimédica Ediciones Veterinarias. Barcelona, España.
2. Feigenbaum, (2005). Ecocardiografía. 6ta edición. Ed. Médica panamericana. Madrid, España.
3. Bonow, R., Mann, D., Zipes, D., Libby, P., (2013). Tratado de cardiología. 9na edición. Ed. Elsevier. Barcelona, España.
4. Farrow, C., (2005). Diagnóstico por imagen del perro y el gato. Ed. Multimédica ediciones veterinarias. Barcelona, España.
5. Cunningham, J. (2009). Fisiología Veterinaria. 4ta edición. Ed. Elsevier. Barcelona, España.
6. García, A. (1995). Fisiología veterinaria. 1ra edición. Ed. McGraw Hill- Interamericana de España. Madrid, España.
7. Dukes, H.H., Swenson M.J., (1981). Fisiología de los animales domésticos. Tomo 1. Editorial Aguilar. Mexico D.F, México.
8. Fritsch, R., Gerwing, M. (1996). Ecografía en perros y gatos. Ed. Acribia. Zaragoza, España.
9. Dyce, K. (2007). Anatomía Veterinaria. 3ra ed. Editorial Manual moderno. México D.F., México.
10. Shively, M.J., (1993). Anatomía veterinaria básica, comparativa y clínica. Ed. Manual moderno, Mexico D.F, México.
11. Engelhardt, W. (2005). Fisiología Veterinaria. 1ra. edición, Ed. Acribia. Zaragoza, España.

12. Ettinger, S. (2007). Tratado de medicina interna veterinaria. 6ta edición, Ed. Elsevier.
13. Kittleson, M. (2000). Medicina Cardiovascular de Pequeños Animales. 2da edición, Ed. Multimédica ediciones Veterinarias. Barcelona, España.
14. Maniero, E. (2015). El perro sin pelo del Perú, una herencia milenaria, Ed. Fondo editorial Universidad científica del Sur. Lima, Perú.
15. Mannion, P. (2006). Diagnóstico ecográfico en el perro, gato y animales exóticos. 1ra Edición, Ed. Acribia. Zaragoza, España.
16. Pennick, D. (2010). Atlas de Ecografía en Pequeños Animales. 1ra edición, Ed. Multimédica ediciones Veterinarias. Barcelona, España.
17. Sisson, S., Grossman, J. (1982): Anatomía de los animales domésticos; tomo I, (5ta ed.) Editorial Masson. Barcelona, España.
18. Tilley, L. (2009). Manual de Cardiología Canina y Felina. 4ta edición, Ed. Elsevier, Barcelona, España.
19. Steel R, Torrie J, Dickey D (1997). Principles and procedures of Statistics: A Biometrical Approach, 3rd edición. Ed. McGraw-Hill. New York, EUA.
20. Goddard, P.J., (1995). Ecografía veterinaria. Ed. Acribia. Zaragoza, España.

PÁGINAS WEB:

21. [FCI] Fédération Cynologique Internationale. 2001. Nomenclatura de las razas. [Internet], [18 de junio 2009]. Disponible en: <http://www.fci.be/>
22. 2. Beardow A. 2008. Veterinary cardiology diagnostics. [Internet]. [18 de junio 2009]. Disponible en:
http://www.idexx.com/pubwebresources/pdf/en_us/smallanimal/refere_ncelaboratories/assess-cardiac-health-in-21stcentury.pdf
23. Kennel club del Perú, 2012. Estándar PSPP Perro sin pelo del Perú. Recuperado de <http://www.kcp.com.pe/pie-de-pagina/estandar-pspp.html>
24. Ferrero, C., 2001. Ley que declara a la raza canina "Perro Sin Pelo del Perú" como patrimonio nacional y reconoce su calidad de raza oriunda del Perú. Recuperado de <http://www.perrosinpelo.org/ley27537.pdf>

PERRO	EPSS	Ao	LA	FS	RVFWd	RVd	ISd	LVd	LVFWd	RVFWs	RVs	ISs	LVs	LVFWs
1	0.6	11.04	16.76	66	0.39	0.62	0.7	2.23	0.78	0.83	0.31	1.27	0.75	1.35
2	0.41	10.88	15.9	48	0.43	0.47	0.83	2.76	0.73	0.77	0.3	1.07	1.43	1.47
3	0.44	14.68	20.86	39	0.94	0.73	0.69	2.81	0.94	1.47	0.28	1.06	1.71	1.26
4	0.49	14.51	22.74	46	0.39	0.49	0.7	2.36	1.29	0.65	0.41	1.24	1.27	1.55
5	0.52	11.25	20.25	55	0.41	0.75	0.83	2.49	0.65	0.36	1.24	1.45	1.11	0.91
6	0.54	10.71	18.81	54	0.47	0.41	1.14	2.12	1.32	0.52	0.26	1.4	0.98	1.5
7	0.47	12.8	18.31	39	0.52	0.54	1.01	2.72	1.11	0.62	0.31	0.45	1.66	1.14
8	0.43	13.45	20.42	32	0.47	0.63	0.67	2.06	1.33	0.77	0.2	1.33	1.4	1.27
9	0.47	10.95	12.56	49	0.36	0.52	1.01	2.85	1.01	0.93	0.39	1.32	1.45	1.68
10	0.65	10.32	15.83	38	0.47	0.47	0.7	2.43	0.75	0.67	0.67	0.85	1.5	1.19
11	0.47	11.95	16.11	49	0.41	0.51	0.77	2.76	1	0.67	0.27	1.07	1.4	1.63
2	0.47	10.62	15.82	49	0.5	0.71	0.93	2.36	0.79	0.73	0.3	1.16	1.2	1.33
13	0.4	9.11	13.43	45	0.5	0.62	0.7	2.36	0.6	1	0.27	1.03	1.3	1.07
14	0.33	14.84	19.2	44	0.45	0.53	0.81	3.24	0.81	0.9	0.45	1.38	1.83	1.1
15	0.3	14.77	24.29	55	0.77	0.57	1.03	2.75	1.03	0.97	0.47	1.27	1.24	0.97
16	0.39	12.1	17.56	54	0.41	0.43	0.7	2.12	0.73	0.75	0.17	1.01	0.98	1.29
17	0.44	13.13	20.82	55	0.33	0.5	0.9	3.1	0.97	0.73	0.26	1.4	1.4	1.5
18	0.51	20.63	21.22	33	0.7	0.97	0.8	2.86	1	0.63	0.47	1.1	1.93	1.13
19	0.39	8.11	14.6	58	0.24	0.18	0.49	2.8	0.67	0.4	0.34	1.34	1.19	1.01
20	0.41	12.5	14.35	44	0.3	0.43	0.49	1.58	0.67	0.58	0.21	0.97	0.88	1.04
21	0.46	18.5	19.17	39	0.34	0.67	0.64	2.77	0.85	0.43	0.37	1.31	1.68	1.16
22	0.36	11.71	13.75	44	0.25	0.59	0.54	2.1	0.78	0.47	0.41	1.14	1.17	0.91
23	0.34	11.7	15.08	49	0.37	0.48	0.44	2.12	0.57	0.9	0.76	0.85	1.09	1.14
24	0.51	15.44	19.55	36	0.4	0.62	0.85	2.69	0.61	1.02	0.96	1.02	1.71	1.34
25	0.4	12.91	18.75	31	0.51	0.74	0.98	2.93	1.22	0.89	0.87	1.3	2.03	1.38
26	0.42	11.94	15.17	40	0.39	0.42	0.56	2.56	0.77	0.51	0.49	1.24	1.53	0.83
27	0.38	12.27	15.5	43	0.41	0.5	0.59	2.51	0.56	0.46	0.44	1	1.42	0.85
28	0.44	11.91	16.48	46	0.64	0.45	0.8	2.13	0.72	0.65	0.61	1.03	1.14	1.05
29	0.36	13.1	18.6	51	0.48	0.61	0.67	2.75	0.6	0.56	0.56	1.4	1.36	1.34
30	0.51	14.8	17.97	39	0.7	0.52	0.58	2.46	0.84	0.79	0.43	0.97	1.5	0.97
31	0.34	12.64	15.3	43	0.36	0.39	0.71	2.17	1.02	0.97	0.75	1.15	1.23	1.42
32	0.53	15.98	19.86	36	0.5	0.51	0.8	2.2	0.9	0.79	0.8	1.24	1.41	1.3
33	0.42	13.64	16.31	54	0.56	0.6	0.76	2.61	0.58	0.54	0.67	0.89	1.2	1.14
34	0.42	14.1	18.8	59	0.61	0.57	0.67	2.31	0.69	0.62	0.94	0.92	0.94	1.5
35	0.4	15.21	18.43	62	0.42	0.43	0.52	2.5	0.5	0.52	0.71	1.06	0.96	1.11
36	0.37	12.7	15.9	51	0.39	0.47	0.6	2.74	0.76	0.78	0.6	1.18	1.34	0.99
37	0.34	11.98	16.74	50	0.46	0.53	0.82	2.17	0.81	1.12	0.49	1.04	1.09	1.4
38	0.5	16.3	20.1	59	0.52	0.49	0.74	2.66	0.97	1.03	0.76	0.91	1.1	1.21
39	0.48	14.2	18.64	62	0.62	0.58	0.59	2.34	1	0.92	0.81	0.87	0.89	1
40	0.35	13.37	17.8	39	0.37	0.4	0.61	2.13	0.74	0.67	0.92	1.09	1.3	1.41
41	0.41	11.96	14.16	58	0.6	0.68	0.72	2.8	0.62	0.59	0.57	1	1.17	0.96
42	0.39	11.94	16.78	47	0.42	0.39	0.58	2.64	0.8	0.76	0.52	1.01	1.41	1.6

8. ANEXOS.-

ANEXO 1: MATRIZ DE RESULTADOS.-

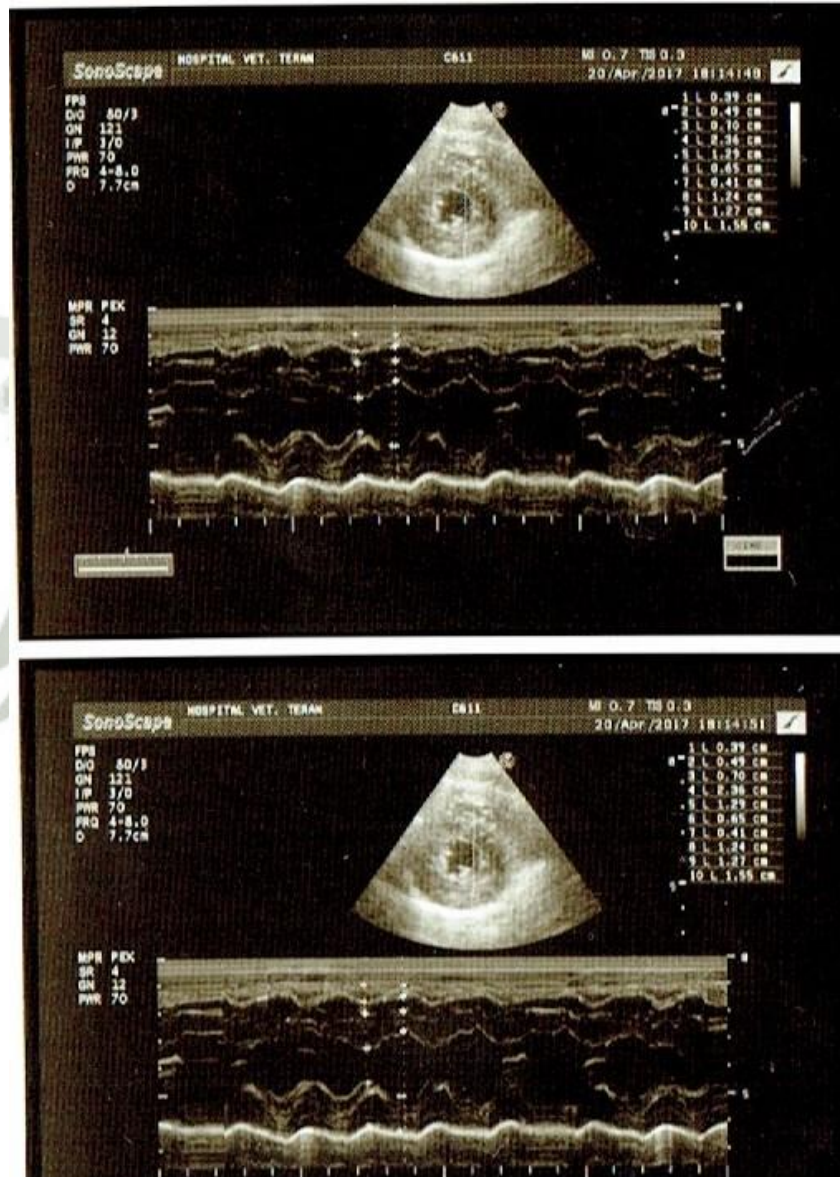


ANEXO 2: CUADRO DE REGISTRO DE CANES.-

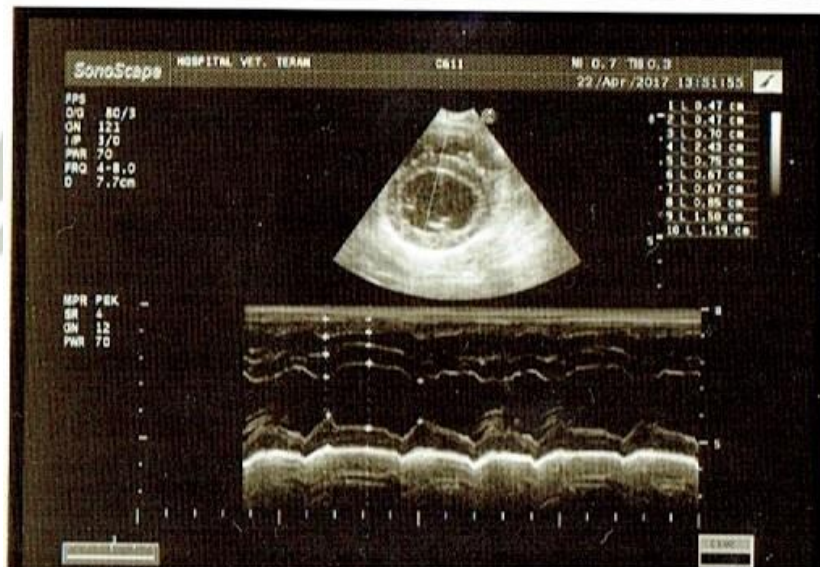
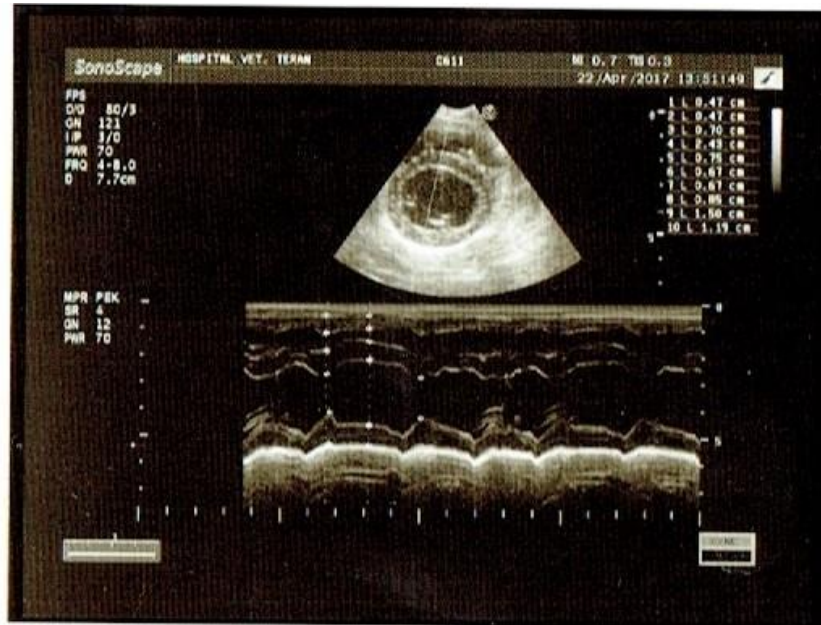
DUEÑO	PERRO	EDAD	PESO	SEXO
Silvia Cáceres	MILY	2 AÑOS	8.500 KG.	HEMBRA
Silvia Cáceres	KIM	3 AÑOS	9.800 KG.	HEMBRA
Juan Carlos Juárez	MAYI	1 AÑO 11 MESES	11.700 KG.	HEMBRA
Santos Polar	GAZÚ	5 AÑOS	9.850 KG	MACHO
Pedro Berríos Canaza	BRUNO	1 AÑO 2 MESES	8.550 KG.	MACHO
Sindy Ramos Apaza	CHISPITA	3 AÑOS	9.800 KG.	HEMBRA
Emanuel Retamozo	BORÁN	1 AÑO 4 MESES	9.250 KG.	MACHO
Santos Polar	DALMA	2 AÑOS	10.400 KG	HEMBRA
Santos Polar	KENNY	3 AÑOS	9.800 KG.	MACHO
Andrés Gomez	LUCAS	1 AÑO 9 MESES	8.700 KG.	MACHO
Ana Zeballos Ortega	AS	3 AÑOS	9.700 KG.	MACHO
Katherine Paquico	LEONCIO	4 AÑOS	9.200 KG.	MACHO
Katherine Paquico	TILSA	3 AÑOS 4 MESES	8.000 KG.	HEMBRA
Katherine Paquico	OTTO	4 años 6 meses	10.200 kg.	MACHO
Rosa Elvira Coaquira	APPLE	3 AÑOS	9.000 KG.	MACHO
Rosa Elvira Coaquira	SKY	4 AÑOS	8.400 KG.	MACHO
Shirley Lujan	CONAN	4 AÑOS 3 MESES	12.100 KG.	MACHO
Lilian Miranda	ALDO	4 AÑOS	9.100 KG	MACHO
Lilian Miranda	INTERNITO	2 AÑOS	7.900 KG	MACHO
Lilian Miranda	JERRY	2 AÑOS	8.200 KG.	MACHO
Luz Condori	RAMSÉS	1 AÑO 5 MESES	8.450 KG.	MACHO
Joy Hoks	ATENEA	4 AÑOS	10.100 KG.	HEMBRA
Joy Hoks	RANDOM	4 AÑOS	11.300 KG.	MACHO
Joy Hoks	PUPPIE	1 AÑO	8.200 KG.	MACHO
Joy Hoks	BOSCO	1 AÑO	8.600 KG.	MACHO
Joy Hoks	LEO	1 AÑO	8.350 KG.	MACHO
Joy Hoks	PERLA	1 AÑO	8.000 KG.	HEMBRA
Silvia Cáceres	NACHO	4 AÑOS	11.900 KG.	MACHO
Grimaldo Jimenez Abril	MILY	5 AÑOS	8.000 KG.	HEMBRA
Grimaldo Jimenez Abril	KENNY	5 AÑOS	10.300 KG.	MACHO
Grimaldo Jimenez Abril	SANDY	3 AÑOS	8.600 KG.	HEMBRA
Ana Zeballos Ortega	LAYZA	1 AÑO 5 MESES	6.900 KG.	HEMBRA
Walter Zavala	NERÓN	3 AÑOS	11.500 KG.	MACHO
Lucía Cavalero	LUCAS	3 AÑOS 6 MESES	10.900 KG	MACHO
Lucía Cavalero	MARTINA	2 AÑOS 3 MESES	9.200 KG.	HEMBRA
Carlos Flores	ODÍN	4 AÑOS	10.400 KG.	MACHO
Marianela Dolores	SKAYNER	3 AÑOS 9 MESES	9.200 KG.	MACHO
Giselle Montes	KEKO	5 AÑOS	11.750 KG.	MACHO
Kathy Condori	AFRICA	2 AÑOS 1 MES	10.100 KG.	HEMBRA
Luis Palomino	OTERO	3 AÑOS	9.600 KG.	MACHO
Angela Rivera	CLARITA	1 AÑO 8 MESES	8.300 KG.	HEMBRA
Helbert Dávila	APU	2 AÑOS	9.500 KG	MACHO

ANEXO 3: PANEL FOTOGRÁFICO.-

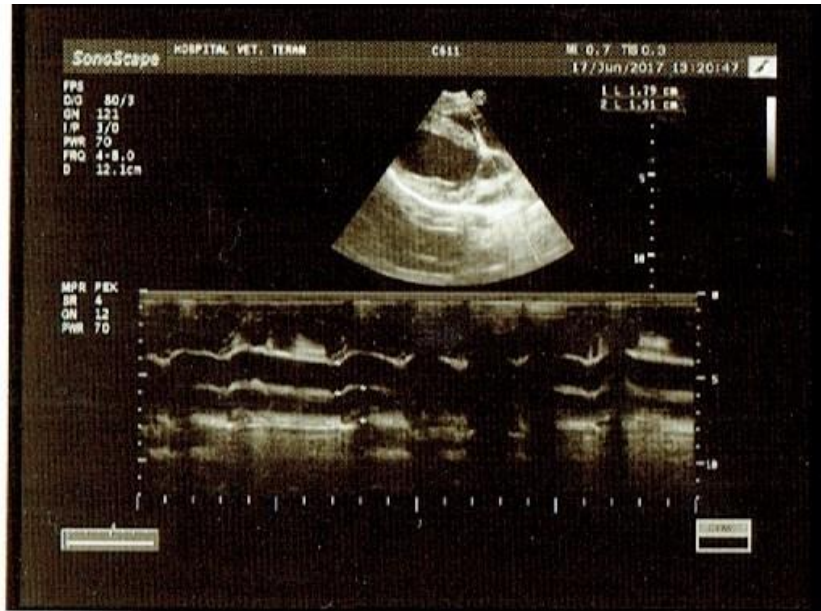
FOTOGRAFÍA N° 1: Ecocardiografía del Ventrículo izquierdo
telesistólico.



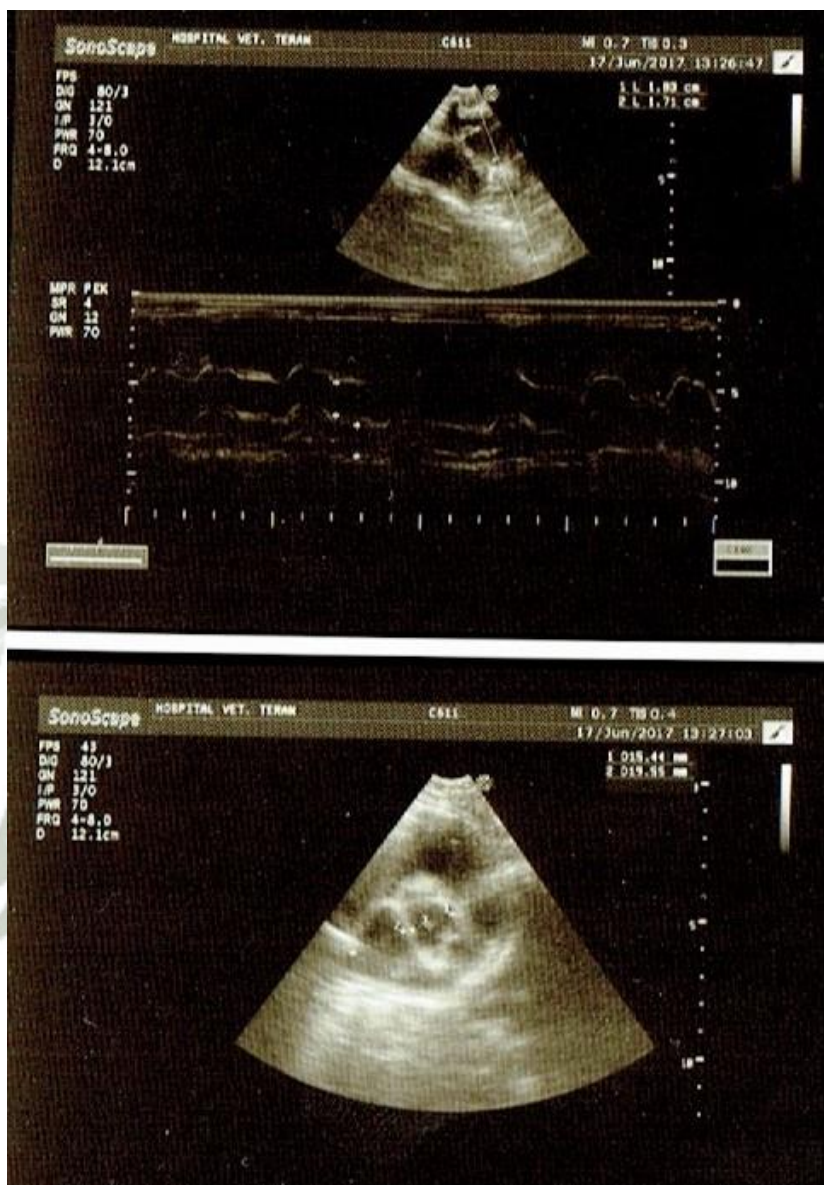
FOTOGRAFÍA N° 2: Ecocardiografía de ventrículo izquierdo telediastólico y pared del septo interventricular.



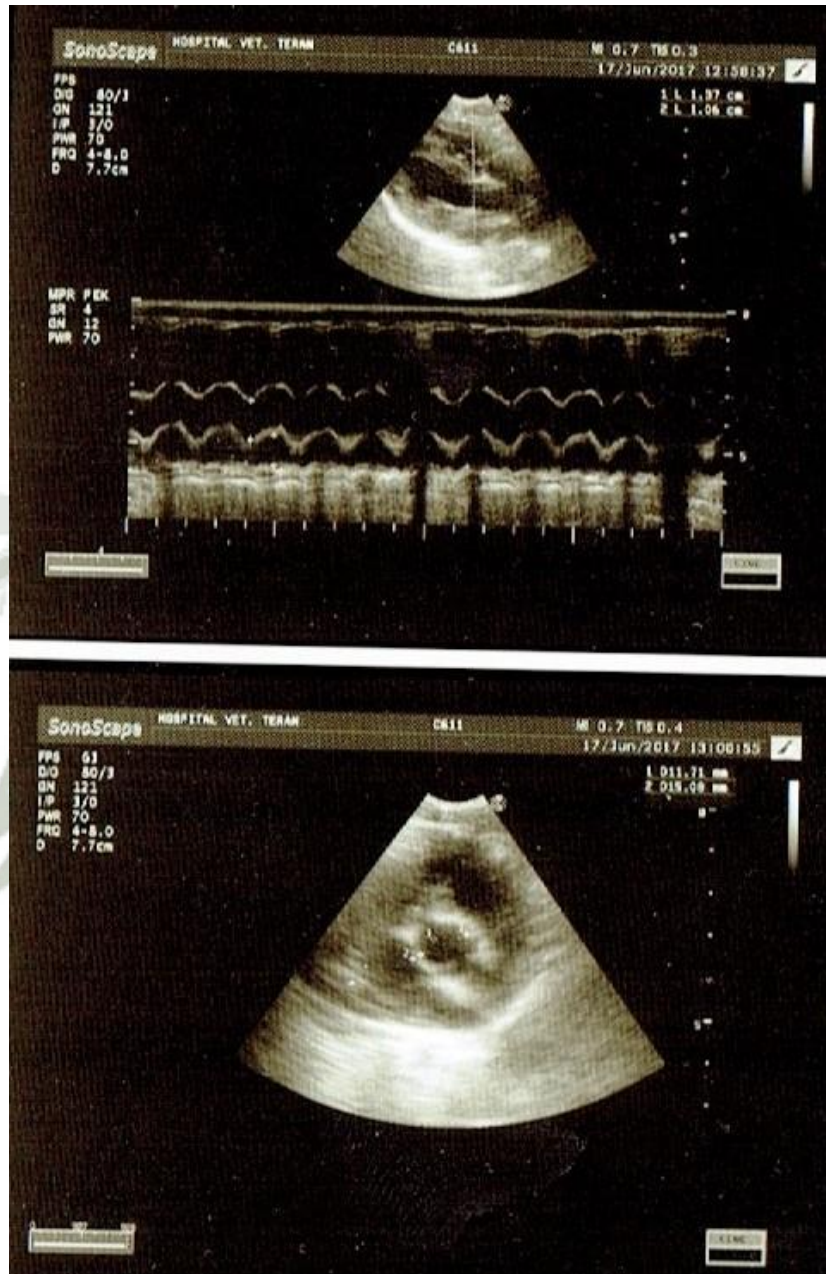
FOTOGRAFÍA N° 3: Proyección de cuatro cámaras: Ventrículo izquierdo, Aurícula izquierda, Aurícula derecha y ventrículo derecho.



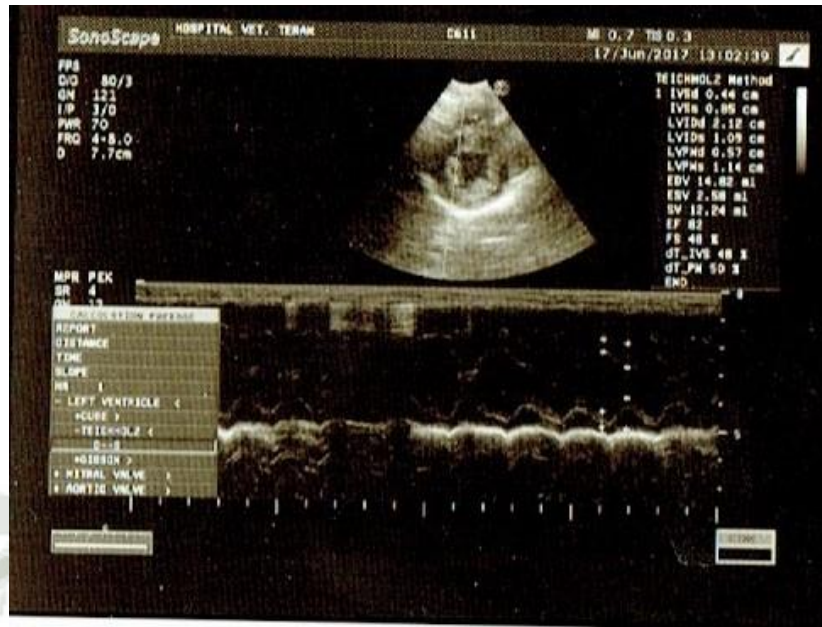
FOTOGRAFÍA N° 4: Ecografía de Aurícula derecha y Aorta.



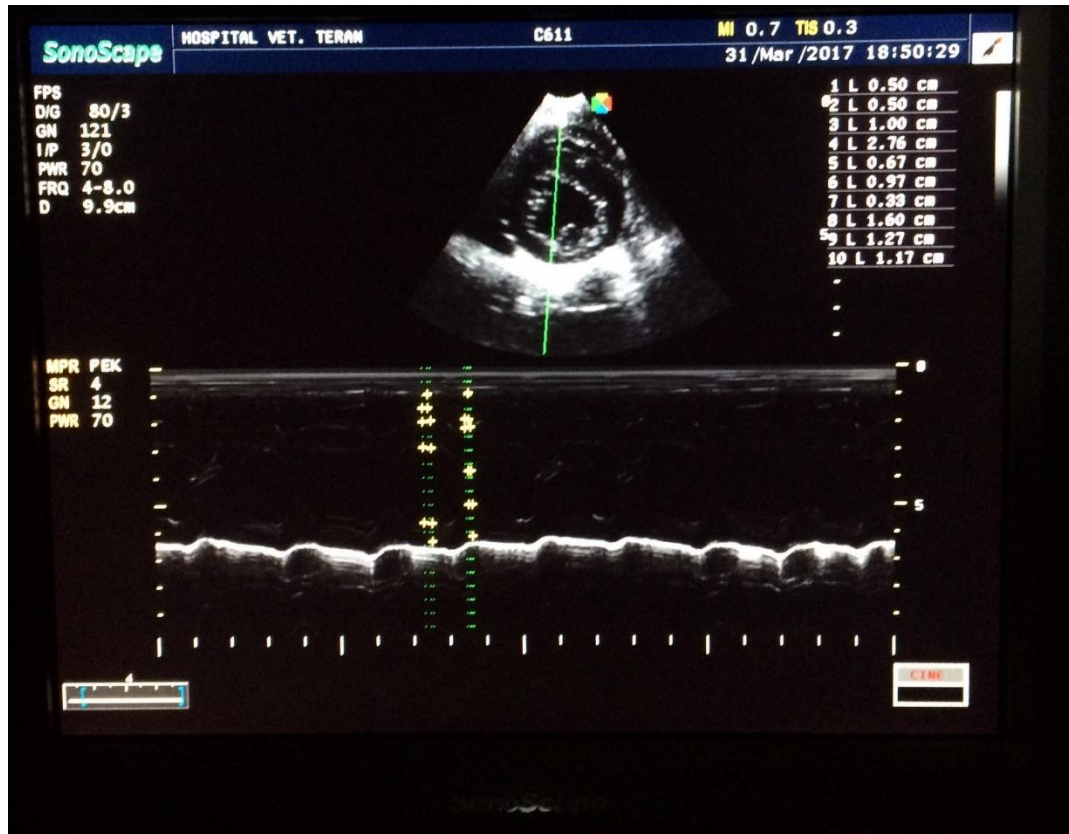
FOTOGRAFÍA N° 5: Proyección de cuatro cámaras de Ventrículo derecho, Aorta, Ventrículo izquierdo y Aurícula izquierda.



FOTOGRAFÍA N° 6: Ecografía de corte transversal del Ventrículo Izquierdo telesistólico.



FOTOGRAFÍA N° 7: Ecocardiografía de corte transversal de
Ventrículo Izquierdo telediastólico.



FOTOGRAFÍA N° 8: Apple. Macho, 3 años, 9.000 Kg.



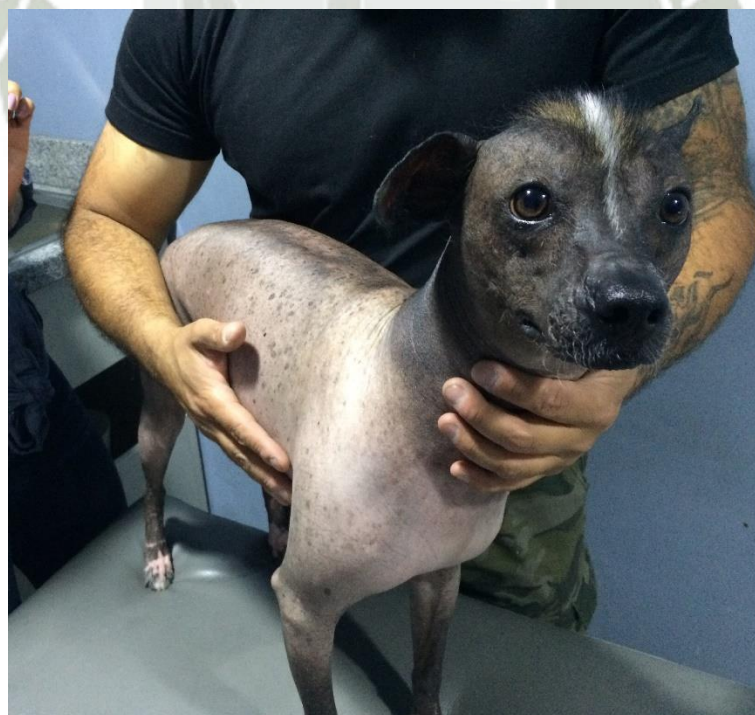
FOTOGRAFÍA N° 9: Chispita. Hembra, 3 años, 9.800 Kg.



FOTOGRAFÍA N° 10: Bosco. Macho, 8.600 kg. Dueño: Joy Hoks



FOTOGRAFÍA N° 11: Otero. Macho, 3 años, 9.600 Kg.



FOTOGRAFÍA N° 12: Aldo. Macho, 4 años, 9.100 Kg.



FOTOGRAFÍA N° 13: Kenny. Macho, 3 años, 9.800 kg.



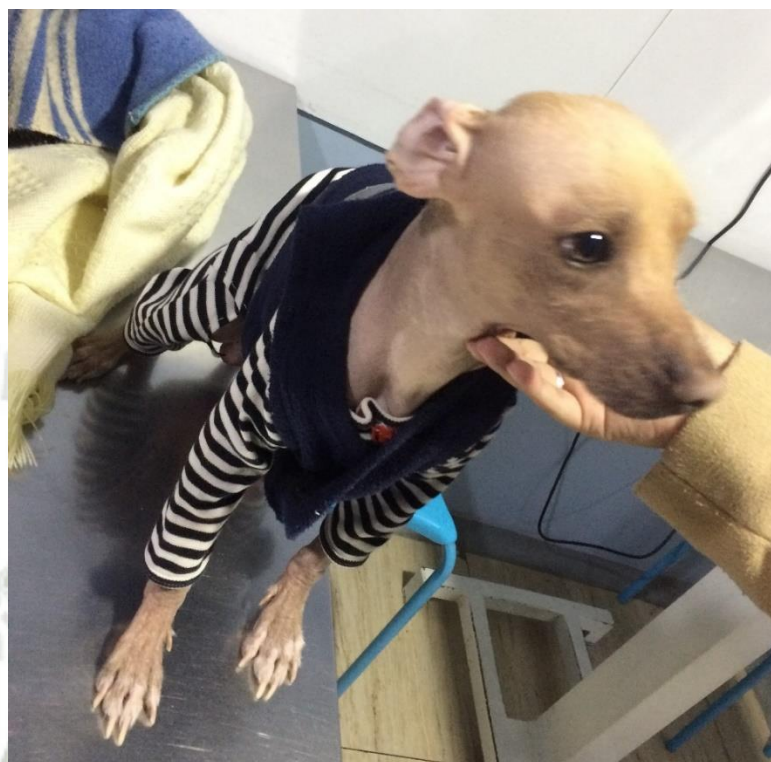
FOTOGRAFÍA N° 14: Mily. Hembra, 2 años, 8.500 kg.



FOTOGRAFÍA N° 15: Perla. Hembra, 1 año, 8.000 Kg.



FOTOGRAFÍA N° 16: Leo. Macho, 1 año, 8.350 kg.



FOTOGRAFÍA N° 17: Otto. Macho, 4 años 6 meses, 10.200 Kg.

