



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA

E.A.P DE MEDICINA VETERINARIA

**PRESIÓN ARTERIAL EN GATOS ADULTOS MEDIANTE
OSCILOMETRÍA DE ALTA DEFINICIÓN (HDO)**

TESISTA: WALDO ISAAC, BENITES VALDIVIA

**PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

HUANUCO – PERÚ

2015

DEDICATORIA

A mis padres Antonio y Maximiliana y hermanos, por su apoyo incondicional y paciencia en los momentos más difíciles.

Y a las personas que me apoyaron incondicionalmente.

RESUMEN

PRESIÓN ARTERIAL EN GATOS ADULTOS MEDIANTE OSCILOMETRÍA DE ALTA DEFINICIÓN (HDO)

AUTOR: Waldo Isaac, BENITES VALDIVIA

El presente estudio se realizó, en la Clínica Veterinaria Cuatro Patas en la ciudad de Huánuco- Perú, con la finalidad de determinar la presión arterial en gatos mediante oscilometría de alta definición. Se utilizaron 30 gatos con una edad de 1 a 6 años con un promedio de $3,11 \pm 1,07$ años, los cuales fueron distribuidos en dos grupos G1 machos ($n=15$) y G2 hembras ($n=15$). Siendo, la presión Sistólica 110.73 ± 12.26 , la presión Media 82.87 ± 13.25 y la presión Diastólica 72.06 ± 13.77 en el G1, mientras que en el G2, los valores promedio de la presión arterial Sistólica, Media y Diastólica fue: 109.20 ± 8.57 ; 83.86 ± 8.72 y 71.93 ± 9.24 respectivamente, no existiendo diferencia significativa entre el sexo y la Presión Arterial evaluada ($P>0,05$), de igual manera no existe correlación entre la edad y la Presión Arterial ($P >0.05$). Por otro lado los rangos de la presión arterial normal, se encuentran entre 87 y 128 mmHg, para la presión arterial sistólica, para la presión arterial Media entre 55 a 103 mmHg. y la diastólica entre 43 y 94 mmHg. Por lo tanto, la Oscilometría de Alta Definición, se considera una herramienta práctica para medir la presión arterial y aportar valores y rangos normales de interés en la clínica y cirugía felina.

Palabras claves: oscilometría de alta definición, presión arterial, gatos

SUMMARY

BLOOD PRESSURE IN ADULTS BY GATOS HIGH DEFINITION OSCILLOMETRY (HDO)

AUTHOR: Waldo Isaac, BENITES VALDIVIA

This study was conducted in the Four Paws Veterinary Clinic in the city of Huánuco Peru, in order to determine blood pressure in cats by oscillometry HD. 30 cats were used at an age of 1 to 6 years with an average of 3.11 ± 1.07 years, which were divided into two groups G1 males ($n = 15$) and G2 females ($n = 15$). Still, systolic 110.73 ± 12.26 , $82.87 \pm$ mean pressure and diastolic pressure 13.25 72.06 ± 13.77 in the G1, while the G2, the average values of systolic blood pressure and diastolic Media was: 109.20 ± 8.57 ; 83.86 ± 8.72 and 71.93 ± 9.24 respectively, with no significant difference between sex and blood pressure evaluated ($P > 0.05$), just as there is no correlation between age and blood pressure ($P > 0.05$). On the other hand the range of normal blood pressure, are from 87 to 128 mmHg for systolic blood pressure, mean arterial pressure between 55-103 mmHg. and diastolic between 43 and 94 mmHg. Therefore, the Oscillometry HD, is considered a practical tool for measuring blood pressure and bring values and normal ranges of interest in clinical and feline surgery.

Keywords: oscillometry HD, blood pressure, cats

INDICE

DEDICATORIA.....	ii
RESUMEN.....	iii
SUMARY.....	iv
I. INTRODUCCION.....	1
II. Marco Teórico.....	3
2.1 antecedentes de la investigación.....	3
2.2 fundamentación teórica de la presión arterial.....	4
2.2.1 presión arterial sistólica (pas).....	5
2.2.2 presión arterial media (pam).....	5
2.2.3 presión arterial diastólica (pad).....	6
2.2.4 determinación de la presión arterial.....	6
III. Marco Metodológico.....	14
3.1 Materiales.....	14
3.1.1 Ubicación.....	14
3.1.2 De los animales.....	14
3.3 Metodología.....	15
3.2.1 Nivel y tipo de investigación.....	15
3.2.2 Diseño de investigación.....	15
3.2.3 Método de investigación.....	15
3.2.4 Determinación de la presión arterial.....	16
3.3 Análisis estadístico.....	16
3.4 Esquema de labores realizadas.....	18
IV. Resultados.....	19
4.1 Presión arterial (PA).....	19
4.2 Correlación entre edad y la PAS, PAM y PAD.....	21
4.3 Intervalo de confianza de la PAS, PAM y PAD.....	24
DISCUSIÓN.....	25
CONCLUSIONES.....	27
BIBLIOGRAFIA.....	28
ANEXO.....	31

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Valores promedio \pm DE, de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) mediante oscilometría de alta definición en 30 felinos (15 machos y 15 hembras).	19
Tabla 2. Correlación entre edad y presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM).....	21
Tabla 3. Parámetros normales de la presión arterial sistólica, media y diastólica.	24

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1: Valores promedio, de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) mediante oscilometría de alta definición en 30 felinos (15 machos y 15 hembras).....20
- Figura 2. La PAS con respecto a la edad en los 30 felinos evaluados ($p=0,245$).....22
- Figura 3. La PAM con respecto a la edad en los 30 felinos evaluados ($p=0.814$).....22
- Figura 4. La PAD con respecto a la edad en los 30 felinos evaluados ($p=0.225$).....23

I. INTRODUCCION

La Presión Arterial (PA) se define como la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de las arterias. Depende de los siguientes factores: Débito sistólico, es decir el volumen de eyección del ventrículo izquierdo; la distensibilidad de la aorta y de las grandes arterias; la resistencia vascular periférica, especialmente a nivel de las arteriolas, que es controlada por el sistema nervioso autónomo y de la Volemia (volumen de sangre dentro del sistema arterial) **(Mucha, 2007)**.

La presión arterial para su medición, presenta la dificultad de obtener valores precisos, libres de alteraciones y artefactos. Es por esto, que no se incluye en el examen clínico rutinario en pequeñas especies **(Nelson, 2010)**.

Sin embargo, la presión arterial es un parámetro fisiológico de gran utilidad para el diagnóstico de enfermedades no solo en Medicina Humana sino también en la práctica veterinaria y en especial en clínica felina, y por las características propias de la especie y las dificultades habidas en utilizar métodos no invasivos no se cuenta con registros normales fidedignos relacionados con la raza, sexo y edad **(Mucha, 2007)**

Es por ello, que presente trabajo, tuvo como objetivo establecer valores de referencia de PA en gatos aparentemente sanos en la ciudad de Huánuco, empleando una herramienta novedosa y adaptada a esta especie, como es la Oscilometría de Alta Definición, cuya practicidad permite utilizarla en la práctica diaria y aportar los valores y que son de interés en la clínica y cirugía felina.

II. MARCO TEORICO

2.1 ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACION

El estudio de la Presión Arterial en gatos se determina con diferentes técnicas entre ellas el método invasivo como lo realizó **Brown et al, 1997** obteniendo como resultado PAS 125 ± 11 PAD 89 ± 9 PAM 105 ± 10 y **Belew et al, 1999** obteniendo como resultado PAS 126 ± 9 PAD 91 ± 19 PAM 106 ± 19 . Por otro lado, **Miller et al 2008**, con Radiotelemetría (Implantación de Catéter) que son: presión sistólica = 125mmHg, presión diastólica = 94mmHg y presión media = 107 mmHg

También podemos usar los métodos no invasivo entre ellos podemos encontrar la oscilometría de alta definición aplicada en pequeños animales, permite detectar sonidos pulsátiles de la pared del vaso con mayor facilidad y así obtener resultados precisos de la presión arterial sistólica diastólica y media (**Mucha 2007**).

Con este método **Weber, 2002** en una investigación con 20 gatos obtuvo como resultado PAS 125 ± 12 PAD 86 ± 15 .

Otros investigadores han reportado valores comparables de referencia con los métodos no invasivos: 184/84 con el método de **doppler Kobayashi, 1990**; y por ultimo PAS=124 mmHg y PAD= 84 mmHg con el método oscilométrico. **Egner et al. 2007**.

2.2 FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE LA PRESIÓN ARTERIAL

Podemos definir a la presión arterial (PA) como la fuerza ejercida por la sangre, sobre cualquier área de la pared vascular, y desde un punto hemodinámico como el producto del volumen sanguíneo contenido en el sistema arterial por la resistencia vascular (**Guyton ,2012 ; Drobatz, 2012**).

$$\text{PA} = \text{Volumen} \times \text{Resistencia}$$

Pudiendo también interpretar el Volumen, como la cantidad de sangre expulsada por minuto por el corazón (Gasto cardíaco) y la resistencia es la fuerza que se opone al flujo sanguíneo, al disminuir el diámetro sobre todo de las arteriolas y que está controlada por el sistema nervioso autónomo. La PA se mide casi siempre en milímetros de Mercurio (mmHg), y en algunos casos se puede

medir en centímetros de agua (cm H₂O). Una presión de un milímetro de mercurio es igual a una presión de 1,36 cm H₂O. **(Guyton, 2012)**

La PA tiene tres componentes: la Presión Arterial Sistólica y la Presión Arterial media y la Presión Arterial Diastólica.

2.2.1. Presión Arterial Sistólica (PAS)

La PAS se produce por contracción de ventrículo izquierdo que bombea sangre contra la impedancia al flujo sanguíneo. La resistencia al flujo sanguíneo hace que la sangre se bombee a la circulación con una velocidad mayor que la observada en los lechos capilares. La presión sistólica máxima normal en el ventrículo izquierdo es de 90 a 150 mmHg. El corazón presenta una gran resistencia al flujo sanguíneo durante la sístole, cuando el miocardio se contrae alrededor de los vasos sanguíneos. **(Kittleson 2000)**

2.2.2 Presión Arterial Media (PAM)

La PAM puede estimarse dividiendo la presión del pulso entre tres y sumando el valor obtenido a la presión diastólica. También puede determinarse eléctricamente la onda de presión para que la oscilación sea mínima. La presión media normal es de 70 a 100 mmHg. **(Kittleson, 2000)**

2.2.3 Presión Arterial Diastólica (PAD)

La PAD del ventrículo se determina al final de la diástole, y es baja en comparación a la sistólica. Corresponde al valor mínimo de la tensión arterial cuando el corazón está en diástole o entre latidos cardiacos. Depende fundamentalmente de la resistencia vascular periférica. Se refiere al efecto de la distensibilidad de la pared de las arterias es decir el efecto de presión que ejerce la sangre sobre la pared del vaso durante diástole. **(Kittleson, 2000)**

2.2.4. Determinación de la presión arterial

La presión arterial pulsátil cambia constantemente a lo largo del ciclo cardiaco. Las mediciones se hacen en el punto máximo de la sístole (PAS), cuando la presión es máxima, y al final de la diástole (PAD), cuando la presión es mínima. La Presión Arterial Media (PAM) es la media de las presiones a lo largo de todo el ciclo cardiaco **(Cunningham, 2003)**

Existe dos técnicas para la determinación de la Presión Arterial entre ellas la directa o invasiva y la indirecta o no invasiva. A la detección directa de la presión arterial, podemos considerarla como el “estándar de oro”, debido a su exactitud, y sirve en investigación como método de comparación de las formas indirectas. **(Mucha, 2007).**

La determinación directa de la PA se consigue conectando una aguja directamente a un transductor e introduciendo la aguja en una arteria sistémica, generalmente las arterias metatarsiana dorsal, la sublingual y la femoral. Este transductor se conecta a un juego de tubos y un manómetro aneroide o mejor aún a un transductor que permite la visualización de la curva de presión en un monitor y/o registrarla en papel. A esta medición se considera el patrón de referencia, pero requiere de una gran habilidad con la técnica, más aun en animales despiertos, la contención física y la incomodidad propiciada con la punción sobre la arteria pueden falsear la medición aumentando la PA. **(Nelson, 2010; Bodey, 1996; Ford et al, 2009).**

Este método está reservado por lo general a monitoreo quirúrgico o determinaciones de presión arterial en investigación. Esta técnica obviamente, es difícil de realizar en animales sin sedar, debido al dolor, y este va a producir una alteración en los registros, debido a la liberación de catecolaminas. Otros inconvenientes suelen ser la formación de hematomas, infecciones y alteraciones de registro debido a un efecto de pared (alteración del flujo por contacto de pared vascular y catéter) **(Nelson, 2010)**

La Determinación Indirecta o no invasiva de La Presión Arterial de acuerdo con **Kittleson y Kienel (2000)** ha centrado el interés de investigadores en las

últimas décadas. Para estas se utiliza un maguito inflable que se coloca alrededor de la parte distal de una extremidad o cola para ocluir el flujo sanguíneo. La anchura del maguito es importante a la hora de determinar la PA. Si es demasiado ancho puede registrarse una presión anormalmente baja, y si es demasiado estrecho, anormalmente alta. La anchura del maguito debe ser el 40% de la circunferencia de la extremidad **(Morgan, 1995; Ettinger, 2007; Polanco, 2006)**.

Es por eso que los manguitos utilizados en caninos y felinos son los de neonatología y pediatría de Humana con un rango de ancho entre 1 y 8 cm. **(Mucha, 2007)**

En estas técnicas se emplean manguitos inflables, que se colocan alrededor de la extremidad o cola, para ocluir el flujo sanguíneo. Liberando controladamente la presión se monitoriza para detectar el retorno del flujo. La detección del flujo con ultrasonidos Doppler y los métodos oscilométricos son los más utilizados. Estas técnicas proporcionan medidas bien correlacionadas con la medición directa, y estos métodos son los más fiables en animales normotensivos e hipertensivos. **(Nelson, 2010; Haberman, 2004)**

Otros sistemas como la auscultación o palpación arterial, no se recomiendan para determinar la PA. El método de la auscultación (usado para

detectar los sonidos de Korotkoff en los humanos) es técnicamente imposible de realizar en los animales debido a la morfología de los perros y gatos. La palpación directa tampoco es fiable, ya que el pulso depende de la presión sobre el mismo (presión arterial sistólica menos presión arterial diastólica), no del nivel absoluto de la presión sistólica a media. La fortaleza del pulso está influida también por la estructura corporal y otros factores. **(Nelson, 2010; Haberman, 2004)**

Debemos tener en cuenta que los lugares más comunes de obtener la toma de PA son: Base de la cola (arteria coccígea), Miembro anterior (proximal del carpo, arteria mediana), Miembro anterior (distal del carpo, arteria digital palmar), Miembro posterior (rama craneal de la safena), Miembro posterior (distal del corvejón, arteria plantar medial. Entre los métodos indirectos disponibles se encuentran: el Método de Doppler., Que consiste según Mc Leish en “un cristal piezoeléctrico para enviar y recibir una señal ultrasónica que detecta el flujo sanguíneo en una arteria situada distalmente al manguito inflable. Se aplica gel por encima del cojinete plantar metatarsiano o palmar metacarpiano, y se identifica el flujo sanguíneo arterial mediante la sonda Doppler en el arco arterial superficial que recibe irrigación de las ramas digitales de las arterias radiales o tibiales. Se infla un manguito circular, conectado a un manómetro para poder leer la presión en el interior, proximalmente a la sonda hasta que se interrumpe el flujo

sanguíneo. Por último se va desinflando el manguito mientras se detecta el flujo con el cristal. La reaparición de la señal Doppler corresponde a la PAS.” Para Crowe y Spreng el “principal problema es que este sistema solo determina de forma fiable la PAS” **(Mucha, 2007)**

Es recomendable la realización de por lo menos 5 a 7 determinaciones, en un periodo de 10 minutos para permitir el acostumbramiento del paciente a la determinación. Por otro lado, el método Fotoplestimográfico, es un método de reciente diseño en Medicina Humana, que basa la determinación de la presión arterial, en la atenuación de radiación infrarroja y se diseñó para ser usado en el dedo de la persona (como un oxímetro), y ya se han realizado experiencias en Veterinaria, con resultados alentadores, pero presenta la desventaja de un alto costo, y que su uso está limitado en animales de menos de diez kilogramos. **(Belerenian, 2007)**. Asimismo, Permite el monitoreo continuo de la presión arterial y también la visualización y registro de las curvas de presión. En el área de investigación cardiovascular y fisiológica, algunos científicos reemplazaron el método cruento por el fotoplestimográfico, dada su exactitud. **(Mucha, 2007)**

También existen otros métodos empleados para determinación de la presión arterial como Método Oscilométrico, esta técnica se basa según Hamlin “en un principio físico. Que, cuando un vaso sanguíneo se encuentra bajo presión

con un manguito, este oscila cuando se ocluye parcialmente. La mayor oscilación en un vaso parcialmente ocluido tiene lugar cuando la presión en el interior del manguito coincide con la presión arterial media. Se coloca el manguito en una arteria sistémica. La máquina infla el manguito hasta una presión superior a la sistémica hasta ocluir completamente el vaso, de modo que no hay ninguna vibración, a continuación se va desinflando poco a poco. La oscilación captada por el manguito será máxima cuando exista un equilibrio de presión por dentro y fuera de la arteria y esto coincide con la presión arterial media, el aparato capta esta oscilación máxima y determina la presión media y luego por un cálculo aritmético determina la presión máxima y mínima. Lo ideal es realizar cinco determinaciones eliminar el valor más alto y el más bajo y promediar los restantes. **(Mucha, 2007)**

Y por último la Oscilometría de Alta Definición (HDO), Es la técnica desarrollada por médicos veterinarios para solucionar todas las necesidades de diagnóstico tanto en clínica de pequeños animales, grandes animales como en el ámbito de la investigación científica. La tecnología aplicada permite un análisis en tiempo real de la señal oscilatoria del pulso sanguíneo con una sensibilidad 10000 veces mayor que la del oído humano. La capacidad de adaptación del equipo permite su aplicación en distintas especies animales. La información gráfica, junto con la clásica de valores numéricos de la presión sistólica, diastólica, media y

pulso cardiaco, abre un nuevo camino en la interpretación y análisis de un parámetro tan vital como la presión sanguínea. **(Littman, 1995)**

Para medir la PA mediante oscilometría de alta definición se tiene que seguir el siguiente protocolo:

Colocar al animal en una posición confortable, esperar 5 minutos para que el animal se habitúe al entorno, en este caso la depilación no es necesario. Colocar el manguito en el lugar elegido para realizar la medición, este tiene que estar bien ajustado, de tal manera que solo permita el paso del dedo menique del operador entre el manguito y la piel del animal; el manguito tiene que estar ubicado a la altura del corazón más o menos 10 cm. El procedimiento para toma de la presión arterial con este método, consiste; primero en seleccionar el manguito de acuerdo al peso, ejemplo; C1: animales con un peso $\leq 10\text{Kg}$, D1: animales con un peso $>10\text{Kg}$ a $\leq 15\text{Kg}$, D2: animales con un peso $>15\text{Kg}$ a $\leq 90\text{Kg}$, posteriormente, con las teclas, presionar las flechas para calibrar el peso y la edad, luego presionar START dando inicio al inflado y desinflado automático. Es posible también visualizar en la pantalla del computador pudiendo ser visto los resultados tiempo real. La medición de la presión arterial tarda en tomarse de 8 a 21 segundos. Se recomienda realizar Múltiples mediciones sucesivas para aumentar la confiabilidad **(Littman, 1995)**

Los factores que afectan la exactitud de medición del HDO son: altas frecuencias de deflación con frecuencia de pulso muy bajas y bajas presiones de inflado con presión arterial alta, estos factores afectaran la medición solo si los ajustes han sido realizados manualmente y no automáticamente. **(Littman, 1995)**, también, el estrés en el animal puede dar lugar a valores falsamente elevados de la Presión Arterial **(Borgan, 1995)**.

III. MARCO METODOLOGICO

3.1 MATERIALES

3.1.1. Ubicación

El presente estudio se presente estudio se realizó en la clínica veterinaria Cuatro Patas, ubicada en el distrito, provincia y departamento de Huánuco, cuyas características geográficas meteorológicas, son las siguientes: 9°55'53.78" latitud sur y 76°14'21.46" longitud oeste, con una temperatura promedio de 20 °C.

3.1.2. De los animales

El estudio se realizó entre los meses de Setiembre a Octubre 2015. Se emplearon 30 gatos domésticos domiciliados, y alimentados con alimento casero, comercial y mixta, clínicamente sanos, con edades comprendidas entre 1 a 6 años (3.20 ± 1.17), (Anexo 4 y 5). Asimismo, cumpliendo con los objetivos del bienestar animal, los animales fueron transportados en barykennel con el cuidado respectivo y bajo un estrés mínimo de manejo.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1. Nivel y Tipo de Investigación

Tipo: Básica

Nivel: Descriptivo transversal

3.2.2 Diseño de Investigación

Es un diseño no experimental, de corte transversal (la recolección de datos se da en un momento único) correlacional (mide la relación entre variables).

3.2.3. Método De Investigación

Los animales fueron seleccionados según los criterios de inclusión y exclusión, y mediante el examen clínico general, con la finalidad de detectar problemas clínicos y libres de enfermedad cardiovascular, la que fue descartada desde el punto de vista clínico (electrocardiografía, ritmo cardíaco normal, ruidos cardíacos de duración y sonoridad normal, frecuencia cardiaca entre 85-150 lpm) y lesiones consideradas discriminatorias para excluir a los animales del experimento. Considerando solo aquellos en estado de salud aparentemente normal. Los cuales fueron divididos en 2 grupos experimentales G1= Machos (n=15) y G2 = Hembras (n=15)

3.2.4 Determinación de la presión arterial

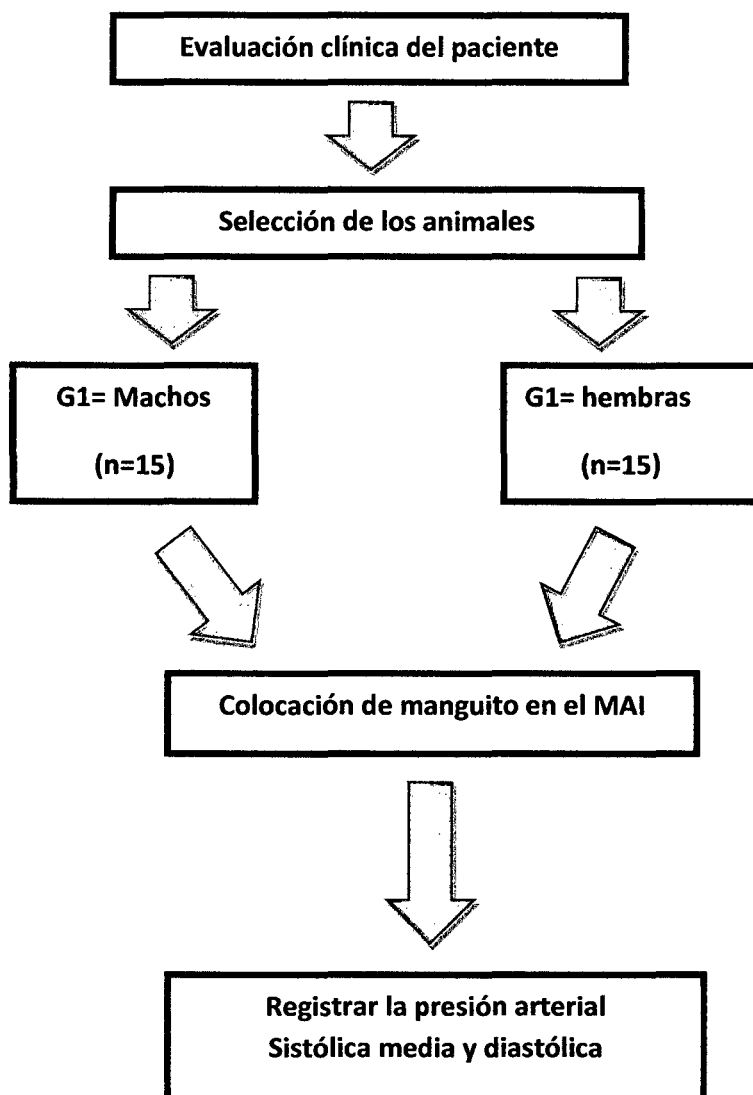
Los animales desde su domicilio respectivo, fueron trasladados a la clínica, para su evaluación correspondiente, bajo el siguiente procedimiento:

- Recepción de paciente
- Fue ubicarlo en un entorno aislado, tranquilo, preferentemente con el dueño.
- Se procedió a sacarlo del Barikennel, y dejar que el paciente se habitúe al entorno, por 5 a 10 minutos.
- Luego se seleccionó el manguito adecuado (C1), para gato menores a 10 Kg, y correspondiente al 40% circunferencia de la superficie de aplicación (miembro anterior izquierdo) y con el animal en posición decúbito esternal y algunos decúbito lateral.
- La primera medición no se consideró, y finalmente se procedió a tomar 3 mediciones consecutivas y promediar para obtener la Presión arterial real , tanto: sistólica , media y diastólica ,para luego ser anotada en fichas especiales

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó el estadístico "t" de Student, para muestras independientes y comparar los promedios de la presión arterial (Sistólica, Media y Diastólica), para igualdad de medias entre machos y hembras con un nivel de confianza de $P < 0,05$. Asimismo, se utilizó correlación de Pearson, para determinar la correlación entre la edad y la Presión Arterial utilizando el paquete estadístico SPSS v-20. Asimismo, para la objetividad de la información se empleó la estadística descriptiva, para mostrar promedios, desviaciones estándar de las variables independientes evaluadas, así como la confección de tablas, gráficos y figuras.

3.4 ESQUEMA DE LABORES REALIZADAS



IV. RESULTADOS

4.1 Presión Arterial (PA)

Tabla 1. Valores promedio \pm DE, de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM), mediante oscilometría de alta definición en 30 felinos.

Grupos	PRESIÓN ARTERIAL		
	Presión Sistólica	Presión Media	Presión Diastólica
G1 (15 Machos)	110.73a ± 12.26	82.87a ± 13.25	72.06a ± 13.77
G2 (15 hembras)	109.20a ± 8.57	83.86a ± 8.72	71.93a ± 9.24
TOTAL DE GATOS	109.96b ± 10.42	83.36 b ± 11.03	72 b ± 11.52

Letras iguales en una misma columnas (a) significa que no existe diferencia significativa entre G1, G2 y la PA ($P > 0.05$).

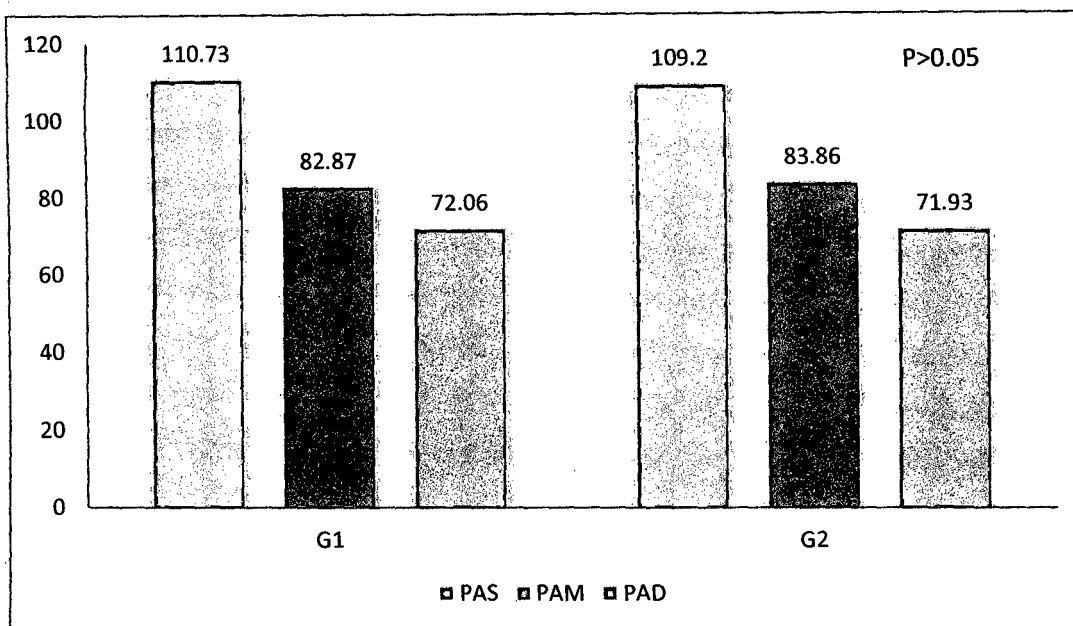


Grafico 1: Valores promedio, de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) mediante oscilometría de alta definición en 30 felinos

La tabla y grafico 1, muestran los valores promedio y la desviación estándar (\pm DE) de la Presión Arterial, obtenido en G1, Presión Sistólica 110.73 ± 12.26 , Presión Media 82.87 ± 13.25 y Presión Diastólica 72.06 ± 13.77 , mientras que en el G2 los valores promedio de la presión arterial Sistólica, Media y Diastólica fue: 109.20 ± 8.57 ; 83.86 ± 8.72 y 71.93 ± 9.24 respectivamente (Anexo 1, 2 y 3). No existiendo diferencia significativa entre el sexo y la Presión Arterial evaluada ($P>0,05$) (Anexo 4 y 5).

4.2 Correlación entre edad y la PAS,PAM y PAD

Tabla 2. Correlación entre edad y presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM).

		Presión arterial sistólica en mmHg	Presión arterial media en mmHg	Presión arterial diastolica en mmHg
Edad	Correlación de Pearson	0.219	0.228	0.045
	Sig. (bilateral)	0.245	0.225	0.814
	Nº	30	30	30

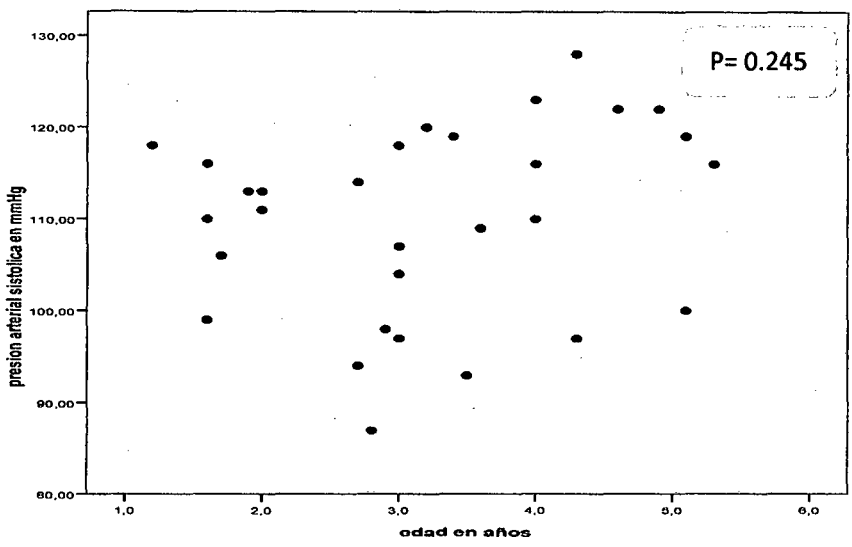


Figura 2. La PAS con respecto a la edad en los 30 felinos evaluados (p=0,245).

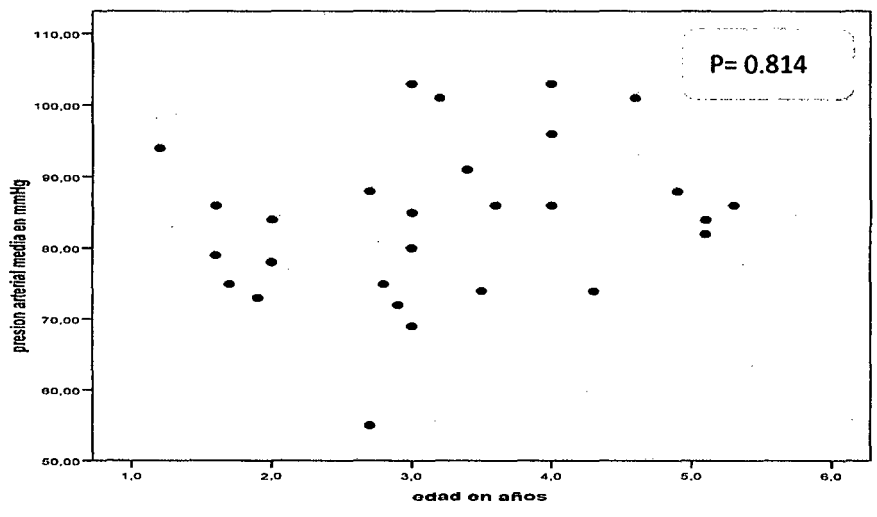


Figura 3. La PAM con respecto a la edad en los 30 felinos evaluados (p=0.814).

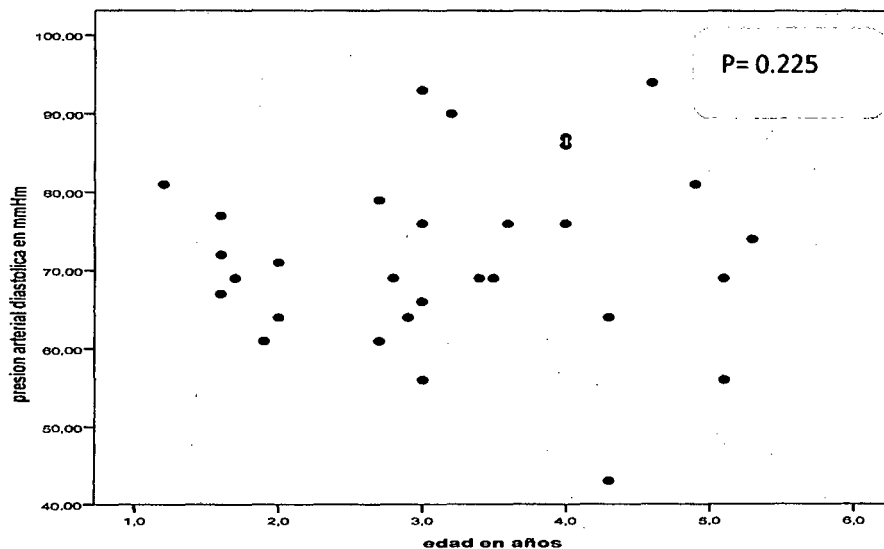


Figura 4. La PAD con respecto a la edad en los 30 felinos evaluados (p=0.225).

La tabla 2 muestran que no existe correlación entre la edad y la presión arterial Sistólica, diastólica y media obteniendo un $P > 0.05$. Y en la figura 2, 3 y 4 podemos observar el grado de dispersión que existe de la presión arterial en los 30 gatos evaluados

4.3 Intervalo de confianza de la PAS, PAM Y PAD

Tabla 3. Rangos de los Parámetros de la presión arterial Sistólica, media y diastólica, determinado mediante oscilometría de alta definición en 30 felinos.

VARIABLES	INTERVALO DE CONFIANZA	
	Límite inferior	Límite superior
Presión arterial sistólica (mmHg)	87	128
Presión arterial media (mmHg)	55	103
Presión arterial diastólica (mmHg))	43	94

La tabla 3, muestra los rangos de la presión arterial normal considerándose el límite superior e inferior en ambos grupos, estando la presión arterial sistólica dentro de un intervalo de confianza de 87 y 128 mmHg, la Media entre 55 a 103 mmHg. y la diastólica entre 43 y 94 mmHg.

V. DISCUSIÓN

Con respecto al procedimiento para la toma de la medición de la presión arterial todas las unidades experimentales, presentaron buena disponibilidad en su realización salvo que algunos de ellos fue relativamente dificultosa la colocación del manguito.

Por otro lado, la presión arterial sistólica, media y diastólica promedio obtenida fue menor en 21.84 mmHg, 15.24 mmHg y 7.8 mmHg con respecto a lo publicado por Juan José Pesántez Valdivieso (2013) en la ciudad de Quito-Ecuador empleando la misma técnica (oscilometría de HD), esta diferencia podría estar relacionado a la altitud. La altitud de la ciudad de Quito es de 2850 msnm y la altitud de la ciudad de Huánuco es 1.894 msnm.

Asimismo, si comparamos los resultados con otro métodos no invasivos como la esfigonometría la presión sistólica y diastólica son superiores en 42.27 y 32.58 mm Hg respectivamente (Pérez *et al* 2003).

Mientras que con métodos invasivos con Radiotelemedría por implantación de catéter en gatos normales no anestesiados, los resultados promedios también varían, siendo la PAS, PAM y PAD menor a lo detectado en el presente estudio en 15.04 mmHg, 23.64 mmHg y 22 mmHg respectivamente. (Miller *et al*, 2008)

Asimismo, al comparar la presión arterial entre machos y hembras de edades comprendidas entre 1 a 6 años, no se encontró diferencia. Esto indica que el sexo no es un factor determinante que contribuya a modificar la presión arterial.

Estos resultados no solo nos permite dar a conocer los valores normales de la presión arterial sanguínea en gatos con este novel método como es la oscilometría de alta definición, si no también permite conocer los intervalos de confianza de la presión arterial sistólica, media y diastólica de suma importancia y necesaria en la clínica diaria felina, ya que permite inferir si un animal es hipotenso. Normotenso o hipertenso

CONCLUSIONES

Los parámetros normales de la Presión arterial en machos determinado mediante la oscilometría de alta definición fue de $110,73 \pm 12,26$ mmHg la sistólica, la Media $82,87 \pm 13,25$ mmHg y la diastólica de $72,06 \pm 13,77$ mmHg y en hembras la presión sistólica fue $109,20 \pm 8,57$ mmHg, la Media $83,86 \pm 8,72$ mmHg. No existiendo diferencia estadística significativa entre G1 y G2 ($P > 0,05$) y no existe correlación entre la edad y la presión arterial ($P > 0,05$)

Los rangos de los parámetros normales de la presión arterial determinado mediante oscilometría de alta, se encuentran entre 87 y 128 mmHg (Sistólica), 55 y 103 mmHg (Media), 43 y 94 mmHg (Diastólica)

BIBLIOGRAFIA

- Albero, C. (2003), Insuficiencia Renal Crónica en el Perro. Visualizado el 15 de noviembre del 2015.
www.jesade.worapress.com/2007/02/01/insuficiencia_renal_cronica_en_el_perro/
- Belerenian, G. & Mucha, C. (2007). Afecciones Cardiovasculares en Pequeños Animales (2da ed.). Buenos Aires-Argentina: Editorial InterMédica,
- Belew (1999). Evaluation of Doppler Ultrasonic and Oscillometric Methods of Indirect Blood Pressure Measurement in Cats. Visto el 15 de junio del 2015.
- Bodey, A. & Michell A. (1996). Epidemiological study of blood pressure in domestic dogs. *Journal of Small Animal Practice*. Vol 37.
- Brown, S. et al. (1997). Canine Hypertensive: Risk and Managment: The NAVC Clinicals Brief.
- Cunningham, J. (2003). Fisiología Veterinaria. (3ra ed.). MadridEspaña: Editorial Elsevier.
- Drobatz, K. & Castello, M. (2012). Emergencias en Medicina Felina. (1ra ed.). Buenos Aires-Argentina: Editorial InterMédica.
- Egner, B. (2006). Technology and Avoidance of Measurement Error, Mainhausen-Alemania, publicado en: *Kleintier konkret - Journal for the Small Animal Practitioner*, Enke 4 / 2006, p. 18 – 23.

- Egner, B. & Carr, A. (2007). *Essential Facts of Blood Pressure in Dogs and Cats*. (2da ed.) Alemania: Editorial VBS.
- Ettinger, S. (2007). *Tratado de Medicina Interna Veterinaria*. (6ta ed.). Madrid España: Editorial Elsevier.
- Ford, R. (2009). *Kirk y Bistner: Urgencias en Veterinaria: Procedimientos y Terapéutica* (8va ed.). Madrid-España: Elsevier Saunders.
- Haberman, C. (2004). *Evaluation of Doppler Ultrasonic and Oscillometric Methods of Indirect Blood Pressure Measurement in Cats*. Visualizado el 15 de julio del 2015.
<http://www.jarvm.com/articles/Vol2Iss4/BrownJARVMVol2No4.pdf>
- Guyton, A. Hall, J. (2012). *Tratado de Fisiología Médica*. (11va ed.) México DF-México: Editorial McGraw Hill.
- Juan, P. (2013), *Evaluación de la presión arterial en gatos aparentemente sanos utilizando oscilometría de alta definición (HDO) en la ciudad de Quito*. Visualizado el 20 de mayo del 2015.
<http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/3124>
- Kittleson, M. & Kienle, R. (2000). *Medicina Cardiovascular de Pequeños Animales*. (2da ed.). Barcelona-España: Editorial Multimédica.
- Kobayashi, D. Peterson, M. Graves, T. (1990). Hypertension in cats with chronic renal failure or hyperthyroidism, *Am J Intermed*.
- Littman (1995). *Introducción a los ruidos cardiacos versión 1.0 cd multimedia 1995-2004* macromedia, Inc, copyright.

- Miller, R. (2008), Radiotelemetry Catheter Implantation: Surgical Technique and Results in Cats. Visualizado el 5 de octubre del 2015.
- Morgan V., R. Bright, M. Swartout. 2004. Clínica de Pequeños Animales. Cuarta Edición. Editorial Elsevier. Madrid, España.
- Mucha, C., (2007), Determinación de la presión arterial. Visualizado el 3 de octubre del 2015. <http://veterinaria.org/revistas/redvet/n070707/070721.pdf>.
- Nelson, R. & Couto, G. (2010). Medicina Interna de Pequeños Animales. (4ta ed.). Madrid-España: Editorial Elsevier.
- Pérez, E. - Kaenel, R - Ferri, S. (2003). Medición de la presión arterial en el gato. Propuesta de una técnica de determinación con esfigmomanómetro. Visualizado el 5 de octubre del 2015:
<http://www.unne.edu.ar/unnevieja/Web/cyt/cyt/2003/comunicaciones/04-Veterinarias/V-015.pdf>
- Polanco, P. (2006). Aspectos prácticos de la monitorización hemodinámica a la cabecera del enfermo, Editorial Elsevier.
<http://www.jarvm.com/articles/Vol2Iss4/BrownJARVMVol2No4.pdf>
- Weber MJ (2002). Natural history of hypertension in cats. J Hypertension; 21(suppl6):S37-S46.

ANEXO

Anexo 1. Valores promedio, DE, CV de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) mediante oscilometría de alta definición en G1.

Nº	Edad en años	PAS en mmHg	PAM en mmHg	PAD en mmHg
1	3	104	80	66
2	4	116	96	87
3	1.9	113	73	61
4	1.6	99	79	72
5	2.8	87	75	69
6	3	118	103	93
7	2	113	78	71
8	3.4	119	91	69
9	5.1	119	84	69
10	4.6	122	101	94
11	3.2	120	101	90
12	1.6	116	79	67
13	4.3	128	74	43
14	3.5	93	74	69
15	2.7	94	55	61
Σ	46.7	1661	1243	1081
\bar{X}	3.11	110.73	82.86	72.06
DE	1.07	12.26	13.24	13.77
CV	1.15	11.07	15.97	19.10

♀

Anexo 2. Valores promedio, DE, CV, de presión arterial sistólica (PAS), diastólica (PAD) y media (PAM) mediante oscilometría de alta definición en G2.

Nº	Edad en años	PAS en mmHg	PAM en mmHg	PAD en mmHg
1	1.6	110	86	77
2	4	123	103	86
3	2	111	84	64
4	1.2	118	94	81
5	3	107	85	76
6	5.1	100	82	56
7	4.9	122	88	81
8	2.7	114	88	79
9	4	110	86	76
10	3.6	109	86	76
11	3	97	69	56
12	5.3	116	86	74
13	1.9	106	75	69
14	2.9	98	72	64
15	4.3	97	74	64
Σ	49.3	1638	1258	1079
\bar{X}	3.28	109.2	83.86	71.93
DE	1.31	8.57	8.72	9.24
CV	1.72	7.84	10.39	12.84

Anexo 3. Promedios de presión arterial sistólica (PAS), media (PAM) y diastólica (PAD) de todos los grupos de investigación.

	PAS	PAM	PAD
GRUPO 1 (machos)	110.73 ±12.26	82.87 ± 13.25	72.06 ± 13.77
GRUPO 2 (hembra)	109.20 ± 8.57	83.86 ± 8.72	71.93 ± 9.24
Σ	219.93	143.99	166.73
X	109.96 ±10.42	83.36 ±11.03	72 ±11.52

Anexo 4. Prueba de normalidad para Análisis de "t de student" de la presión arterial sistólica media y diastólica.

sexo de gatos		Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	Gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
presión arterial sistólica en mmHg	hembra	.125	15	.200(*)	.942	15	.410
	macho	.240	15	.020	.900	15	.095
presión arterial media en mmHg	hembra	.184	15	.181	.932	15	.288
	macho	.186	15	.174	.921	15	.200
presión arterial diastólica en mmHg	hembra	.203	15	.096	.923	15	.214
	macho	.235	15	.025	.900	15	.094

Anexo 5. Prueba de Análisis de "t" de student entre los grupos machos vs hembras para presión arterial sistólica (PAS), media (PAM) y diastólica (PAD).

Parámetro	Grupos	p-valor	5%
			$\alpha = 0.05$
PAS	G1 vs G2	0.695	NDS
PAD	G1 vs G2	0.975	NDS
PAM	G1 vs G2	0.809	NDS

ANEXO DE FIGURAS

Foto 1. Oscilometro de alta Definición

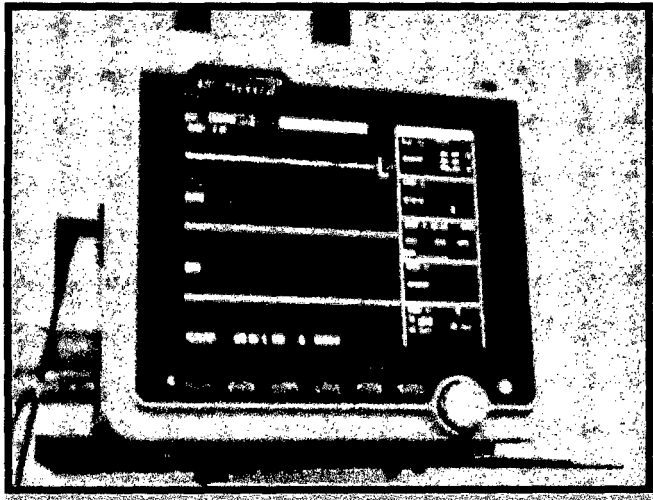


Foto 2. Registro de la presión arterial en un gato europeo común



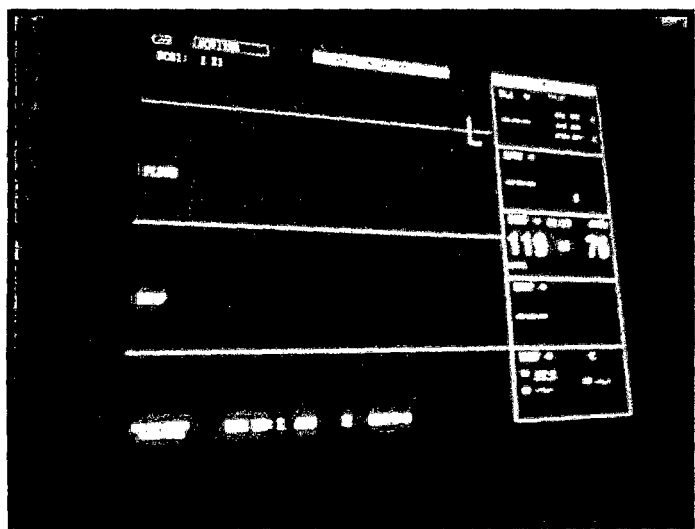
Foto 3. Inspección de contantes fisiológicos



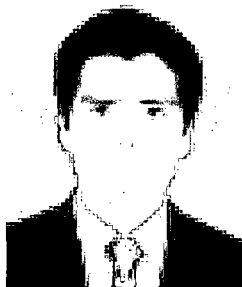
Foto 4. Medición de la temperatura



Foto 5. Marcación de la presión arterial en el oscilómetro de alta definición.



HISTORIA DEL AUTOR



NOMBRE Y APELLIDO: Waldo Isaac, BENITES VALDIVIA

FECHA DE NACIMIENTO: 20 de Febrero de 1991

LUGAR DE NACIMIENTO: Provincia y Departamento de Huánuco

ESTUDIO PRIMARIO: IEI. Pedro Sánchez Gavidia (1996-2011)

ESTUDIO SECUNDARIO: IEI. "Hermilio Valdizan" (2002-2006)



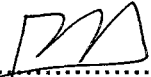
ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MEDICO VETERINARIO

En la ciudad de Huánuco, Cayhuayna - Distrito de Pillco Marca, a los 02 días del mes de dicembre del 2015, siendo las 11:00 horas, de acuerdo al Reglamento de Grados y Títulos se reunieron en el Auditorio de la Facultad, los Miembros integrantes del Jurado examinador para proceder a la Evaluación de Sustentación de la Tesis Titulada: "**PRESIÓN ARTERIAL EN GATOS ADULTOS MEDIANTE OSCILOMETRÍA DE ALTA DEFINICIÓN (HDO)**", del Bachiller Waldo Isaac, BENITES VALDIVIA para **OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE MÉDICO VETERINARIO**, estando integrado por los siguientes miembros:

- Mg. Marcé Pérez Saavedra (PRESIDENTE)
- Mg. Christian Escobedo Bailón (SECRETARIO)
- MV. Anselmo Canches Gonzales (VOCAL)
- Mg. Práxedes Cubas Bazán (ACCESITARIO)

Finalizado el acto de sustentación, los miembros del Jurado procedieron a la calificación, cuyo resultado fue Aprobado, con la nota de Dieciseis (16), con el calificativo de: Buena

Con lo que se dio por finalizado el proceso de Evaluación de Sustentación de Tesis. Siendo a horas 12:00 pm, en fe de la cual firmamos.


.....
Mg. Marcé Pérez Saavedra
PRESIDENTE


.....
Mg. Christian Escobedo Bailón
SECRETARIO


.....
MV. Anselmo Canches Gonzales
VOCAL

.....
Mg. Práxedes Cubas Bazán
ACCESITARIO