

**Universidad Nacional  
Facultad de Ciencias de la Salud  
Escuela de Medicina Veterinaria**

**Determinación del volumen normal y diagnóstico de patologías  
de la próstata en caninos, enteros mayores a un año, utilizando la  
ultrasonografía.**

**Modalidad: Práctica Dirigida para optar por el grado de  
Licenciatura en Medicina Veterinaria**

**Danny Otárola Cartín**

**Tutora: Dra. Nancy Astorga Miranda.  
Lector: Dr. Edgardo Herrera Zúñiga.  
Lectora: Dra. Sandra Estrada König.**

**Campus Presbítero Benjamín Núñez  
Heredia  
2012**

**DETERMINACIÓN DEL VOLUMEN NORMAL Y DIAGNÓSTICO DE  
PATOLOGÍAS DE LA PRÓSTATA EN CANINOS, ENTEROS MAYORES  
A UN AÑO, UTILIZANDO LA ULTRASONOGRAFÍA.**

**COMITÉ EXAMINADOR**

-----  
Msc. María Antonieta Corrales Araya.  
Decana de la Facultad de Ciencias de la Salud de la  
Universidad Nacional.

-----  
Dra. Laura Castro Ramírez.  
Directora de la Escuela de Medicina Veterinaria de la  
Universidad Nacional.

-----  
Dra. Nancy Astorga Miranda.  
Tutora.

-----  
Dr. Edgardo Herrera Zúñiga  
Lector.

-----  
Dra. Sandra Estrada König.  
Lectora.

*"Si un perro no viene a ti después de verte a la cara es mejor que vayas a casa y examines tu conciencia"*

Woodrow Wilson. (Staunton, 1856 – Washington, D.C., 1924)  
Presidente de los Estados Unidos,  
Premio Nobel de la Paz 1919.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi familia por todo su apoyo, comprensión y ayuda.

A todos mis profesores, compañeros y amigos con los que he compartido en la Escuela de Medicina Veterinaria, este tiempo de universidad.

A mi amiga la Dra. Nancy Astorga, que aceptó ser mi tutora y me dio su apoyo para que este proyecto de práctica dirigida saliera adelante. Así como a mis lectores los doctores Sandra Estrada y Edgardo Herrera, por todos sus consejos y acertadas correcciones. También mi más sincero agradecimiento a la Dra. Wendy Villalobos por su orientación y apoyo durante la elaboración del anteproyecto de esta trabajo.

A Carlos, Gianfranco, David, Javier, Taimiri y Alexander, mis compañeros de Internado con los que compartí tiempo muy provechoso tanto de trabajo como de amistad durante poco más de un año, en el que prácticamente vivimos juntos.

A todo el personal del Hospital de Especies Menores y Silvestres de la UNA, así como a los estudiantes de internado con los que coincidí durante el tiempo que duró mi práctica, por su ayuda y colaboración.

## RESUMEN

El presente estudio se realizó en su totalidad en el Hospital Veterinario de Especies Menores y Silvestres (HEMS) de la Universidad Nacional, ubicado en Barreal de Heredia, Costa Rica. El proyecto consistió en tomar las medidas de ancho, largo y profundidad de la glándula prostática de caninos domésticos, todos ellos mayores a un año de edad sin castrar y sin ninguna distinción de razas, ni peso corporal, con el fin de calcular el volumen de cada uno de ellos. Todos los pacientes incluidos en el estudio fueron hospitalizados en el HEMS por diversas patologías. No se tomaron en cuenta para la determinación de volumen prostático aquellos pacientes con diagnóstico de anormalidades prostáticas o a los que al realizarle el examen objetivo general (EOG) presentaran síntomas compatibles con patologías propias de esta glándula.

En total se evaluaron 125 caninos, de los cuales 120 al ser sometidos a una evaluación ultrasonográfica no evidenciaron ningún problema a nivel de próstata, por lo que se les tomaron las medidas antes mencionadas. En los cinco pacientes restantes a pesar de no mostrar signos de dolencias prostáticas durante su EOG. El ultrasonido evidenció la presencia de quistes en uno o ambos lóbulos de su glándula prostática, lo que demostró que el ultrasonido es una herramienta de alto valor para diagnosticar patologías asintomáticas de la próstata. Los 120 pacientes sin anormalidades fueron agrupados en seis categorías según su peso y edad, con el fin de elaborar tablas de valores referenciales relacionadas con el volumen prostático normal de los caninos domésticos.

Al finalizar el presente estudio se concluye que el promedio y el rango en el que se ubican los volúmenes prostáticos normales para caninos adultos en Costa Rica, de acuerdo a su peso y edad, son los siguientes:

- 0 – 10 kg con 1 a 5 años, con un promedio de  $4,8 \text{ cm}^3$  y un rango de  $1,7 - 9,3 \text{ cm}^3$ .
- 0– 10 kg con más de 6 años, con un promedio de  $7,8 \text{ cm}^3$  y un rango de  $2,9 - 11 \text{ cm}^3$ .
- Mayores a 10 kg hasta 20 kg de 1 a 5 años, con promedio de  $13,8 \text{ cm}^3$  y un rango de  $5,3 - 21,5 \text{ cm}^3$ .
- Mayores a 10 kg hasta 20 kg con más de 6 años, con un promedio de  $14,7 \text{ cm}^3$  y un rango de  $7,4$  a  $22,5 \text{ cm}^3$ .
- Más de 20 kg de 1 a 5 años, con un promedio de  $22,6 \text{ cm}^3$  y un rango de  $12,9 - 36,7 \text{ cm}^3$
- Más de 20 kg con más de 6 años con un promedio de  $30,2$  y un rango de  $18,6 - 46,5 \text{ cm}^3$

## ABSTRACT

This study was completely performed at the Hospital Veterinario de Especies Menores y Silvestres (HEMS) “Veterinary Hospital of Wild and Small animals” at the National University, located in Lagunilla de Heredia, Costa Rica. The project consisted in taking measurements of the width, length and deepness of the prostatic gland of domesticated canines, all of them over one year old, without being neutered, and without any distinction whatsoever of breed or corporal weight. In order to estimate the prostatic volume of each dog, all the patients included in the study were hospitalized at the HEMS, due to several pathologies. Those patients diagnosed with some prostatic abnormality were not taken into account for the determination of the prostatic volume; and neither were those that upon being assessed in a general objective exam (GOE), presented compatible symptoms with pathologies linked to this gland.

One hundred and twenty five canines were subjected to an ultra-sonogram evaluation; one hundred and twenty of them did not present any problem whatsoever at the prostatic level; therefore the measurements mentioned above were performed. The rest of the patients, five of them, even though did not present prostatic problems during their GOE, the ultrasound revealed the presence of cysts in one or both of the prostatic glands. Therefore the ultrasound exam is very useful tool for the diagnosis of prostate asymptomatic pathologies.

The one hundred and twenty animals found free of any abnormalities, were grouped in six categories according to the weight and age in order to elaborate referential values charts than will set a guide as to the normal prostatic volume in dogs.

At the end of this investigation, the average and range in which the normal prostate volume in Costa Rica is conclusive; these results are:

- Canines that weigh between 0-10 kg in ages from 1 to 5 years old, the average is 4.8 cm<sup>3</sup> and the range is of 1.7 - 9.3 cm<sup>3</sup>
- Canines that weigh between 0-10 kg with ages above 6 years old, the average is 7.8 cm<sup>3</sup> and the range is of 2.9 - 11 cm<sup>3</sup>
- Canines that weigh more than 10 kg and up to 20 kg in ages from 1 to 5 years old, the average is 13.8 cm<sup>3</sup> and the range is of 5.3 - 21.5 cm<sup>3</sup>
- Canines that weigh more than 10 kg and up to 20 kg with ages above 6 years old, the average is 14.7 cm<sup>3</sup> and the range is of 7.4 - 22.5 cm<sup>3</sup>
- Canines that weigh more than 20 kg in ages from 1 to 5 years old, the average is 22.6 cm<sup>3</sup> and the range is of 12.9 - 36.7 cm<sup>3</sup>
- Canines that weigh more than 20 kg with ages above 6 years old, the average is 30.2 cm<sup>3</sup> and the range is of 18.6 - 46.5 cm<sup>3</sup>

## INDICE DE CONTENIDOS

<b>FIRMAS COMITÉ EXAMINADOR</b> .....	ii
<b>DEDICATORIA</b> .....	iii
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	iv
<b>RESUMEN</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vii
<b>INDICE DE CONTENIDOS</b> .....	ix
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	xi
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	xii
<b>ABREVIATURAS</b> .....	xiii
<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	1
1.1. Antecedentes.....	1
1. 2. Justificación.....	5
1.3. Objetivos.....	6
<i>1.3.1. Objetivo general</i> .....	6
<i>1.3.2 .Objetivos específicos</i> .....	7
<b>2. METODOLOGÍA: MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	8
2.1. Lugar del estudio.....	8
2.2. Análisis estadístico para la determinación del tamaño de muestra.....	8
2.3. Grupo de animales en estudio.....	9
2.4 Técnica ultrasonográfica para la obtención de medidas de la próstata.....	10

2.5 Análisis estadístico de los resultados obtenidos.....	11
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>13</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>23</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>25</b>
<b>6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>26</b>
<b>7. ANEXOS.....</b>	<b>30</b>
Anexo 7.1. Datos del volumen prostático, obtenidos durante el estudio preliminar realizado en HEMS. Utilizando 20 caninos machos, enteros de edad y peso similares.....	30
Anexo 7.2. Medidas de volumen prostático en caninos de 0 a 10 kg y con una edad entre 1 y 5 años.....	31
Anexo 7.3. Medidas de volumen prostático en caninos de 0 a 10 kg y con más de 6 años de edad.....	32
Anexo 7.4. Medidas de volumen prostático en caninos de 11 a 20 kg y con una edad De 1 a 5 años de edad.....	33
Anexo 7.5. Medidas de volumen prostático en caninos de 11 a 20 kg y con más de 6 años de edad.....	34
Anexo 7.6. Medidas de volumen prostático en caninos de más de 21 kg y con una edad de 1 a 5 años de edad.....	35
Anexo 7.7. Medidas de volumen prostático en caninos de más de 21 kg y con una edad de más de 6 años de edad.....	36

**INDICE DE CUADROS**

<b>Cuadro 1.</b> Estadística descriptiva de las características de peso y edad de los perros estudiados datos generales (n=120).....	15
<b>Cuadro 2.</b> Estadística descriptiva de las características de peso y edad de los perros estudiados. Datos según categorías de peso y edad (n=20/ grupo).....	16
<b>Cuadro 3.</b> Estadística descriptiva e inferencial básica (t de student) para el volumen prostático (cm <sup>3</sup> ) según peso y edad (n=20/grupo).....	17
<b>Cuadro 4.</b> Análisis de regresión lineal para el efecto del peso y edad sobre el volumen prostático (n = 120).....	20
<b>Cuadro 5.</b> Patologías prostáticas detectadas que cursaban de forma asintomática....	21

**INDICE DE FIGURAS**

<b>Figura 1.</b> Ubicación anatómica de la glándula prostática en caninos machos.....	2
<b>Figura 2.</b> Toma de medidas de la próstata canina con ultrasonografía. A: eje longitudinal, B: eje transversal.....	10
<b>Figura 3.</b> Correlación entre peso y volumen prostático (Coeficiente de correlación 0.87).....	20
<b>Figura 4.</b> Quiste prostático de Aquiles.....	22

**ABREVIATURAS**

<b>HEMS</b>	Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Universidad Nacional.
<b>EOG</b>	Examen Objetivo General.
<b>cm</b>	Centímetros.
<b>cm<sup>3</sup></b>	Centímetros cúbicos.
<b>Kg</b>	Kilos.
<b>MHz</b>	Megahertz.
<b>HPB</b>	Hiperplasia Prostática Benigna.
<b>DHT</b>	Dihidrotestosterona.
<b>D.E</b>	Desviación Estándar.
<b>E.E</b>	Error Esperado.
<b>Max</b>	Máximo.
<b>Min</b>	Mínimo.
<b>P</b>	Percentil.

## **1. INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Antecedentes**

La próstata es la única glándula accesoria del sistema reproductor en los machos caninos y su función es la de producir fluidos especializados que transportan y mantienen al esperma a través de la uretra durante la eyaculación (Farrow, 2003). Se ubica alrededor de la uretra pélvica, empezando al mismo nivel del trígono de la vejiga urinaria (Krawiec et al. 1999) (Figura.1).

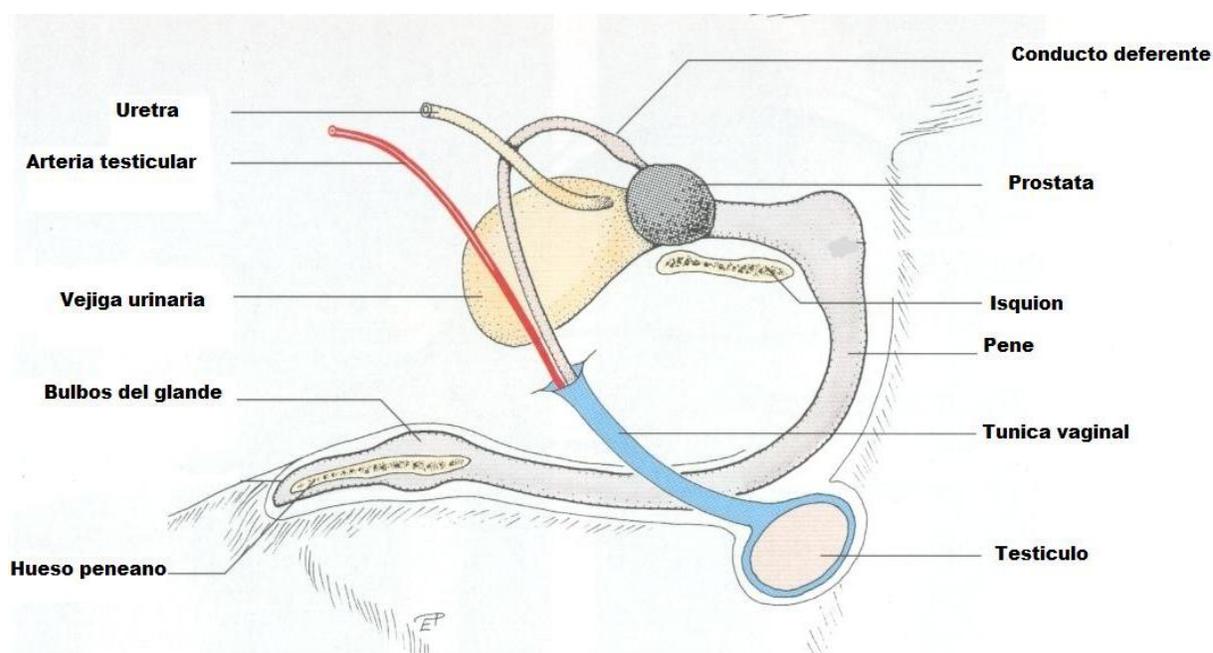
En el canino es un órgano bilobulado y ovoide compuesto por elementos glandulares y estromales que rodean la uretra masculina, caudal a la vejiga. Tanto el crecimiento como la secreción prostática están mediados por la dihidrotestosterona (DHT), un metabolito de la testosterona que se forma en presencia de la enzima  $\alpha$  5 reductasa (Johnston 2006).

En los machos enteros; el líquido prostático es secretado en forma continua, efectuando un flujo retrogrado hacia la vejiga urinaria y otro anterogrado a través de orificio uretral externo, en volúmenes que varían desde unas pocas gotas hasta varios mililitros. El líquido prostático se presenta en la primera porción del eyaculado canino y comprende la tercera fracción del mismo. Entre sus funciones las principales son dar nutrientes a los espermatozoides e impulsar a los mismos durante su recorrido hacia los óvulos para realizar la fecundación (Johnston 2006).

La cara caudo dorsal de la glándula prostática normal del canino es palpable a través del recto. La glándula normal no es visible con una radiografía simple, pero puede ponerse en evidencia ante una uretrositografía contrastada retrograda durante la distensión vesical o por ultrasonografía (Johnston 2006).

Con esta última técnica, se trabaja con el paciente en posición decúbito dorsal, lateral o en estación, como se sabe la próstata se encuentra ubicada sobre el cuello vesical; por lo tanto la vejiga distendida servirá como punto de referencia para la ubicación de la glándula, en animales jóvenes la ubicación es pelviana, mientras que en gerontes no castrados se puede encontrar desplazada hacia la cavidad abdominal, en casos de pacientes castrados la glándula es pequeña y moderadamente hipogénica (Zeo y Molina, 2006).

El tamaño prostático disminuye entre un 50% y un 70% dentro de las tres y nueve semanas respectivamente, posterior a la castración (Johnston, 2006).



*Tomado de Erich. et al., 2008*

**Figura 1.** Ubicación anatómica de la glándula prostática en caninos domésticos.

Para la evaluación de la próstata se utiliza la exploración rectal, la cual permite constatar el tamaño, evaluar la textura, la presencia de posibles masas o quistes y si existe algún grado de dolor en ella. Para mejorar la apreciación de la glándula, con la mano libre se puede hacer presión en el abdomen hacia arriba y atrás, con el fin de empujar la próstata y sea más fácil de evaluar (Mawby, 1999).

El uso de la ultrasonografía es una alternativa eficiente y certera para la evaluación de los órganos internos de los animales domésticos. La apariencia normal ultrasonográfica de la próstata puede variar con la edad, si el animal está castrado o no y de la calidad del equipo ultrasonográfico. Una próstata normal en animales jóvenes o de mediana edad y enteros tiene un parénquima con un patrón homogéneo y una textura de media a fina, siendo lo más común una ecogenicidad moderada (Mattoon y Nyland, 2002). En una imagen transversal, el parénquima prostático sexualmente maduro tiene una ecogenicidad en forma de mariposa. También se aprecian unas regiones hipoeoicas triangulares, que corresponden a tejidos glandulares (Mattoon y Nyland, 2002).

Una próstata normal es similar en ecogenicidad a los tejidos pélvicos circundantes, por esto y al carecer de cápsula, se hace difícil apreciar el final exacto de la glándula, por lo que las medidas tienden a ser imprecisas (Lamb, 2008).

La imagen de la próstata presenta un aspecto ecográfico homogéneo, con una ecogenicidad superior a la de los riñones, pero inferior a la del bazo. Numerosas manchas pequeñas anecoicas aparecen homogéneamente diseminadas en el parénquima, las que representan las zonas colectoras de las secreciones prostáticas. La parte prostática de la uretra no es visible en el perro; sin embargo, en animales viejos a veces se observa dilatada (Thibaut et al., 2009). La forma bilobulada de la glándula prostática puede ser reconocida generalmente

en el plano de imagen transversal (Mattoon y Nyland, 2002). En un corte longitudinal, la próstata tiene forma alargada (Thibaut et al., 2009).

Las enfermedades prostáticas afectan aproximadamente al 80% de los machos mayores de 10 años de edad y las dos principales son abscesos y quistes (Boland et al., 2003). Los signos clínicos de abscesos prostáticos o quistes son producto de la compresión de estructuras adyacentes debido al crecimiento de la próstata o a complicaciones relacionadas con la infección bacteriana local o sistémica. Dentro de estos síntomas se pueden mencionar disuria, estranguria, descarga peniana purulenta o hemorrágica, tenesmo, heces en cinta, dolor, pirexia, sepsis y shock (Boland et al., 2003).

Dentro de la categoría de los quistes se puede mencionar: hiperplasia quística benigna, quistes prostáticos retenidos y quistes paraprostáticos (White et al., 1987). La hiperplasia prostática benigna (HPB), es de aparición frecuente pudiendo ocasionar disminución de la eficiencia reproductiva (Stornelli et al., 2002). Tanto los andrógenos como los estrógenos participan en la aparición de las hiperplasias e hipertrofias prostáticas (Root-Kustitz y Klausner, 2000); por tanto, es común la incidencia de alteraciones prostáticas en perros enteros (Boland et al., 2003).

El adenocarcinoma es la neoplasia prostática más frecuente, además, el carcinoma de células de transición que surge de la vejiga en ocasiones puede invadir la próstata. La castración no protege contra el desarrollo futuro de neoplasias prostáticas pero puede reducir el porcentaje de aparición de estas patologías (Kahn, 2007).

Este hecho marca de manera significativa la importancia de incluir la evaluación de esta glándula dentro del examen objetivo general en los pacientes caninos adultos (Boland et al., 2003).

## **1.2. Justificación**

El tamaño y peso de la próstata varían dependiendo de la edad, raza y peso corporal del perro. Su posición se relaciona con el grado de distensión de la vejiga y la presencia de alguna patología, por lo que se hace necesario establecer parámetros para determinar qué es normal y qué no lo es, con base en las variaciones propias de la raza, edad y condición corporal (Thibaut et al., 2009).

Durante la vida del perro el desarrollo de la próstata se puede dividir en tres etapas. La primera corresponde al período de embriogénesis y del desarrollo postnatal inmediato y finaliza cuando el animal tiene 2-3 años. La segunda consiste en una fase de desarrollo hipertrófico exponencial que es dependiente de los andrógenos y termina cuando el animal tiene 12 a 15 años. En la última etapa se observa una involución senil, que comienza cuando la producción de andrógenos disminuye (Verstegen, 1999). El examen de la próstata debería realizarse de rutina en perros mayores de cinco años. El estudio ultrasonográfico del tracto reproductivo del perro es un procedimiento útil, seguro y no invasivo que permite acceder a la próstata canina (Johnston et al., 1991).

Según White (2005) y Lobetti (2007), la glándula prostática de los caninos domésticos, en la mayoría de los casos, desarrolla cambios de tamaño después de los 6 años de edad del perro. Por esta razón es que al llegar a esta edad, se debe de convertir en rutina el examen prostático a todos los caninos que la superen.

En una gran parte de los caninos estos cambios obedecen al proceso fisiológico de la HPB. Esto es una modificación del envejecimiento normal de la glándula, caracterizada por hiperplasia (aumento en el número de glándulas) e hipertrofia (aumento del tamaño de las células), que se vincula con una alteración en la relación andrógeno/estrógeno (Marina, 2005).

En lo que respecta a las diferencias prostáticas en las razas caninas no hay mayores discrepancias entre una y otra. La única excepción que se puede mencionar, es presentada por el terrier escocés, dado que los ejemplares de esta raza poseen fisiológicamente una glándula prostática hasta cuatro veces más grande que la de otros perros de igual talla (Martirena, 2006).

Aunque muchos investigadores han medido la próstata canina por medio de ultrasonografía, todavía no se ha establecido un tamaño estándar para una próstata normal. Un estudio previo estableció que el tamaño de la próstata no debe de ser mayor al 70% de la distancia entre el promontorio sacral y el pubis en una radiografía lateral, por lo tanto el aumento, especialmente leve, es muy subjetivo y debe ser determinado por palpación, parámetros radiológicos y hallazgos ultrasonográficos (Elizondo, 2001).

### **1.3. Objetivos**

#### *1.3.1 Objetivo general.*

- Emplear la ultrasonografía para determinar el volumen normal de la glándula prostática en caninos enteros, mayores a un año de edad y de diferentes tallas en Costa Rica.

### *1.3.2 Objetivos específicos.*

- Determinar las medidas obtenidas para elaborar rangos de referencia del volumen prostático normal en caninos mayores a un año de edad y de diferentes tallas.
- Profundizar en el uso e interpretación de la ultrasonografía, como herramienta para el diagnóstico de anomalías en la glándula prostática de los pacientes caninos, con el fin de detectar patologías específicas utilizando un método bastante eficiente y no invasivo.
- Determinar con la ultrasonografía de la glándula prostática de los caninos domésticos, la incidencia de patologías propias de la misma que cursan de forma asintomática y pueden ser detectadas, antes de que afecten en extremo la salud del animal.

## **2. METODOLOGÍA: MATERIALES Y METODOS**

### **2.1. Lugar de estudio**

El presente trabajo se realizó en el Hospital de Especies Menores y Silvestres de la Escuela de Medicina Veterinaria de Universidad Nacional (HEMS), ubicado en el Campus Presbítero Benjamín Núñez, Barreal de Heredia, Costa Rica.

### **2.2 Análisis estadístico para la determinación del tamaño de muestra**

Al no existir datos específicos de referencia en la literatura con respecto al volumen prostático según talla o edad, ni de ellos juntos, se procedió a realizar un estudio preliminar con 20 caninos machos todos ellos sanos en lo que a próstata se refiere. Con base en esas mediciones se obtuvo una desviación estándar aproximada para tomar como valor en el cálculo del tamaño de muestra (Anexo 7. 1).

Sin embargo, estos cálculos se basaron en errores absolutos estrechos, buscando una buena aproximación del estimado al promedio poblacional, aunque en el mismo estudio preliminar realizado se observaron variaciones de casi el 50% respecto del promedio ( $CV=50\%$ ). Si se utilizaran errores aproximados teniendo como base los resultados preliminares, el tamaño de muestra sería menor (Daniel, 2005).

Utilizado el programa estadístico Win Episcopo 2.0, se analizaron los datos obtenidos en este estudio preliminar y se estableció que el número de muestra necesaria para darle representatividad al estudio debería ser un mínimo 60 animales, utilizando una desviación estándar de 7, un error absoluto de 2 y un nivel de confiabilidad del 95%. Con el fin de tener un número mayor de datos y así poder distribuirlos mejor en varias categorías que se explicarán más adelante, se tomó la decisión de realizar 120 medidas a lo largo del estudio.

### 2.3 Grupo de animales del estudio

El grupo de animales estudiados incluyó caninos, machos, enteros, (sin castrar) y mayores a un año de edad, que se admitieron en el HEMS, a los que se les realizó un examen físico completo y que no evidenciaron ninguna alteración ultrasonográfica a nivel prostático. Cabe destacar que si al momento de la evaluación se encontraba alguna anomalía en esta glándula, el paciente no era incluido en el estudio de determinación del volumen prostático normal de los caninos domésticos, pero sus datos se documentaron con el fin de determinar la presencia de patologías prostáticas que cursan de manera asintomática y que no fueron detectadas en el EOG que se les practicó a su llegada al HEMS.

Para el estudio de determinación del volumen prostático normal, se consideraron 120 caninos con las características antes descritas. Con el fin de distribuir mejor los datos se establecieron seis categorías, conformadas cada una por 20 individuos, los cuales, se fueron agrupando conforme se presentaran al HEMS en la categoría que correspondía, según su peso en kilos (kg) y edad (años).

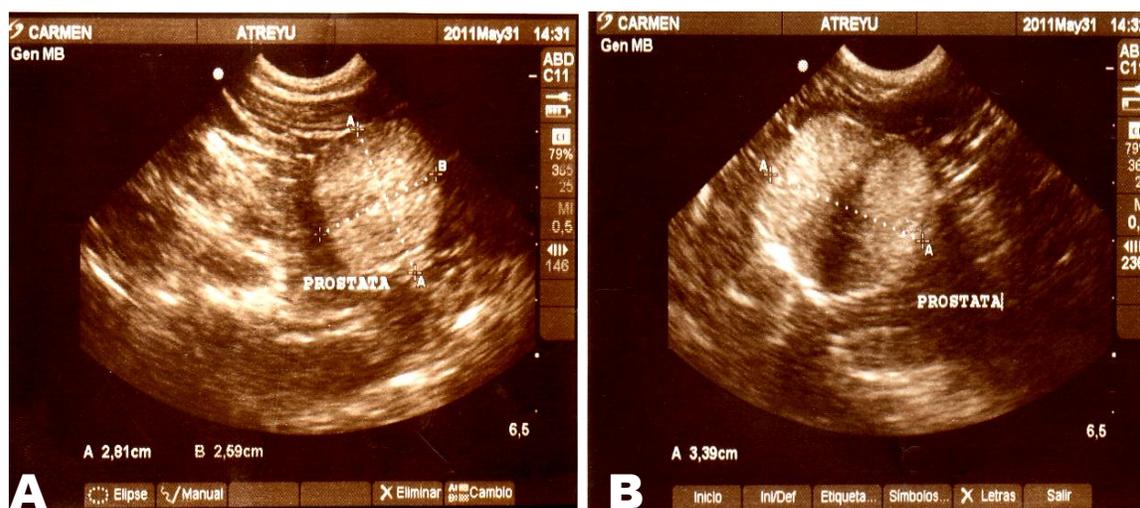
Estas categorías fueron:

- Caninos de entre 0 y 10 kg de peso y con edades comprendidas entre 1 y 5 años.
- Caninos de entre 0 y 10 kg y con una edad superior a los 6 años.
- Caninos con un peso superior a los 10 y hasta los 20 kg y con edades entre 1 y 5 años.
- Caninos con un peso superior al los 10 y hasta los 20 kg y con una edad superior a los 6 años.
- Caninos con un peso superior a los 20 kg y con edades comprendidas entre 1 y 5 años.
- Caninos con un peso superior a los 20 kg y con una edad superior a los 6 años.

## 2.4 Técnica ultrasonográfica para la obtención de medidas de la próstata

El equipo utilizado durante el estudio fue un ultrasonido marca SonoSite® modelo Micro Maxx, con un transductor convexo modelo C 60e de 2 a 5 Megahertz (MHz) o uno C60e de 7 MHz según fuese el caso, propiedad del HEMS.

Los pacientes, de ser necesario, fueron depilados a ambos lados desde el prepucio y hasta el escroto. Los animales se posicionaron en decúbito dorsal y se les aplicó el gel ultrasonográfico en el área paraprepucial, se colocó el transductor con el objetivo de identificar la vejiga urinaria, luego se movió el mismo en dirección caudal hasta identificar la próstata y se determinaron las medidas del largo y profundidad de la glándula en la imagen longitudinal de esta (Figura 2A), luego se visualizó de forma transversal y se tomó la medida del ancho de la próstata (Figura 2B), todas las medidas se expresaron en centímetros (cm) (Lang, 2006).



**Figura 2.** Toma de medidas de la próstata canina con ultrasonografía. A: eje longitudinal, B: eje transversal.

Si por alguna razón la próstata se encontraba aumentada y localizada craneal al anillo pélvico su visualización fue más sencilla, pero si se ubicaba dentro de la pelvis fue necesario presionarla en dirección craneal, empujando con un dedo dentro del recto del animal, esta maniobra ayuda a diagnosticar lesiones caudales a la glándula (Lamb, 2008).

El examen ecográfico de la próstata se facilita por la presencia de líquido en la vejiga urinaria en la mayoría de los casos. Esto puede conseguirse evitando la micción o rellenando la vejiga con solución salina isotónica mediante una sonda uretral (England, 1995).

La ecuación básica que se utilizó para calcular el volumen prostático fue la propuesta por Atalan y colaboradores (1999), que se describe a continuación:

$$\text{Largo} \times \text{Ancho} \times \text{Profundidad} \times 0,524$$

Con esta ecuación se determinaron todos los volúmenes prostáticos que se obtuvieron durante el desarrollo de la práctica y fueron reportados en centímetros cúbicos (cm<sup>3</sup>).

## **2.5 Análisis estadístico de los resultados obtenidos**

Se realizó un análisis estadístico descriptivo de las variables peso y edad de los perros estudiados, calculando promedios, desviación estándar (D.E.), error estándar (E.E), así como los valores mínimo (Min) y máximo (Max) además de los percentiles 5 y 95. Este procedimiento se hizo, en primera instancia para el total de los animales, para luego hacerlo por categoría de edad/peso.

Se compararon los promedios del volumen prostático entre las categorías de edad/peso utilizando una prueba de T de student para muestras independientes, utilizando como valor umbral un nivel de significancia ( $\alpha$ ) de 0,05 (Daniel, 2005). Asimismo, se calculó el coeficiente de correlación de Pearson entre la variable peso y el volumen prostático (Daniel,

2005). Finalmente, se realizó una regresión lineal múltiple para explicar la variación en el volumen prostático determinado por las variables edad y peso de los perros (Daniel, 2005).

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

Para la primera categoría, caninos de 0 a 10 kg y con una edad comprendida entre 1 y 5 años de edad (Anexo 7. 2), el promedio de su volumen prostático fue de  $4,8\text{cm}^3$  con un rango que va de los  $1,7\text{ cm}^3$  a los  $9,3\text{ cm}^3$ .

Para los caninos de la segunda categoría, animales de 0 a 10 kg y con una edad de 6 años en adelante (Anexo 7. 3), se determinó que el promedio de volumen prostático es de  $7,8\text{ cm}^3$  con un rango que comprende de los  $2,9$  a los  $11\text{ cm}^3$ .

Para estas dos categorías cuyos pesos son iguales pero de edades diferentes, se observa que en el grupo de mayor edad, la próstata evidencia un aumento en su volumen. Este incremento puede ser asociado al efecto de la HPB, ya que en las evaluaciones ultrasonográficas ninguno de los integrantes del grupo presentaron alteraciones ecoestructurales que sugieran alguna patología, aspecto que es concordante con lo descrito en la literatura. Por ejemplo, se puede destacar de ambos cuadros que si se tiene un canino de 3 kg, con un año de edad su volumen prostático es de  $5,5\text{ cm}^3$ ; mientras que uno de 3 kg de peso con 10 años de edad presentó un volumen de  $7,8\text{ cm}^3$ ; sugiriendo la presencia de HPB. La mayoría de los perros inician con degeneración causada por la HPB después de los 5 años (Zambelli & Levy, 2010).

La tercera categoría, está constituida por los perros con un peso de más de 10 y hasta 20 kg y edades entre los 1 y 5 años (Anexo 7. 4), se obtuvo un promedio de  $13,8\text{ cm}^3$ , con un rango que está dentro de los  $5,3$  y los  $21,5\text{ cm}^3$ .

Al ser comparados los datos obtenidos en la cuarta categoría, que está compuesta por caninos de igual peso pero con una edad de 6 años en adelante (Anexo 7. 5 ) y cuyo volumen

prostático promedio fue de  $14,7 \text{ cm}^3$ , al igual que en las dos categorías comparadas anteriormente, se puede establecer que el aumento del volumen prostático en los caninos de más de 6 años se debe también a los cambios fisiológicos asociados a la HPB, ya que no existió ningún indicio de alguna anomalía a nivel prostático con la evaluación ultrasonográfica.

En la quinta categoría se evaluaron los caninos de 1 a 5 años de edad con un peso superior a los 20 kg, obteniéndose un promedio de  $22,6 \text{ cm}^3$  con un rango entre los 12,9 hasta los  $36,7 \text{ cm}^3$  (Anexo 7. 6).

Si se comparan con la información obtenida de la sexta categoría que cuentan con los mismos pesos pero con edades superiores a los 6 años (Anexo 7. 7), donde el promedio de volumen prostático fue de  $30,2 \text{ cm}^3$ , y un rango que oscila entre los 18,6 y los  $46,5 \text{ cm}^3$ , se pueden hacer las mismas conclusiones que en las comparaciones de las categorías 1 y 2, 3 y 4 donde los perros de mayor edad presentaron un aumento en su volumen prostático concordante con el proceso de HPB.

En las categorías 5 y 6 se notó una evidente ampliación en los rangos entre el menor y mayor valor obtenidos, que no se evidenció en las otras 4 primeras categorías. Es decir, entre las categorías 1 y 2, la diferencia entre sus respectivos rangos es de  $0,5 \text{ cm}^3$ , mientras que entre las categorías 3 y 4 el rango fue de  $1,1 \text{ cm}^3$ . Esto se puede explicar teniendo en cuenta que en los 4 grupos anteriores se reunieron datos con únicamente 10 posibles valores de peso en kg; como por ejemplo de 0 a 10 kg o de 10 a 20 kg. Mientras que por razones prácticas para el estudio de los grupos 5 y 6 se admitieron especímenes de peso superior a los 20 kg hasta los 50 kg, lo que hizo que el patrón de decimal de los valores del peso modificara, obteniendo rangos de  $4,1 \text{ cm}^3$ , el cual es superior a las anteriores categorías.

Se hizo un análisis desde el punto de vista estadístico de los datos obtenidos durante la elaboración de este trabajo, los cuales se describen a continuación.

En lo referente al peso y edad de los animales incluidos en el trabajo, se pudo determinar que la media fue de 5.8 y 16.59 para edad y peso respectivamente, relacionándose con los valores de la mediana (5.00 para la variable de la edad y 14.50 para la variable del peso) (Cuadro 1).

**Cuadro 1.** Estadística descriptiva de las características de peso y edad de los perros estudiados. Datos generales (n=120)

Variable	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Mediana	P 5%	P 95%
Edad (Años)	5.98	3.68	0.34	1.00	15.00	5.00	1.00	12.50
Peso (kg)	16.59	11.01	1.00	1.00	52.00	14.50	2.00	37.00

D.E Desviación Estándar

Mín Mínimo

E.E Error Esperado

Max Máximo

P Percentil

Los datos indican una distribución de la muestra homogénea o simétrica, por lo que los resultados conseguidos en este trabajo son muy representativos y podrán ser utilizados como valores de referencia para el país, ya que según Gómez (1985) al ser muy poca la diferencia entre los valores de media y mediana permite afirmar que los valores obtenidos son muy confiables.

En el análisis de los datos para cada una de las seis categorías en las que se dividieron los 120 animales examinados, al igual que en el estudio estadístico del grupo completo, se evidenció poca diferencia entre la media y mediana reflejando una buena distribución de la muestra para cada grupo, por lo que los resultados obtenidos son confiables (Cuadro 2).

**Cuadro 2.** Estadística descriptiva de las características de peso y edad de los perros estudiados. Datos según categorías de peso y edad (n= 20/grupo).

<b>Categoría</b>	<b>Variable</b>	<b>Media</b>	<b>D.E.</b>	<b>E.E.</b>	<b>Mín</b>	<b>Máx</b>	<b>Mediana</b>	<b>P5%</b>	<b>P 95%</b>
De 0 hasta 10kg/1-5 años	Edad	3.00	1.45	0.32	1.00	5.00	3.00	1.00	5.00
	Peso	5.20	2.86	0.64	1.00	10.00	5.00	1.00	10.00
De 0 hasta 10kg/mas de 6 años	Edad	9.25	2.61	0.58	6.00	15.00	8.50	6.00	14.50
	Peso	6.25	2.94	0.66	1.00	10.00	6.50	1.50	10.00
Mayores a 10kg hasta 20kg/ 1-5 años	Edad	2.90	1.33	0.30	1.00	5.00	3.00	1.00	5.00
	Peso	15.25	3.16	0.71	11.00	20.00	15.00	11.00	20.00
Mayores a 10kg hasta 20kg/ mas de 6 años	Edad	9.70	2.87	0.64	6.00	15.00	9.50	5.50	14.50
	Peso	14.60	3.15	0.70	11.00	20.00	14.00	10.50	20.00
Mas de 21kg/ 1-5 años	Edad	2.90	1.52	0.34	1.00	5.00	3.00	1.00	5.00
	Peso	29.15	5.98	1.34	21.00	42.00	28.00	21.50	41.00
Mas de 21kg/ mas de 6 años	Edad	8.10	1.89	0.42	6.00	12.00	8.00	6.00	11.50
	Peso	29.10	10.03	2.24	20.00	52.00	24.00	20.00	51.00

D.E Desviación Estándar

Mín Mínimo

E.E Error Esperado

Max Máximo

P Percentil

Adicionalmente se aplicó una prueba de T de student a los valores de volumen prostático obtenidos por cada una de las categorías (Cuadro 3), logrando concluir que para las categorías 1 y 2 que reúnen a los perros con pesos entre 0 y 10 kg y con edades diferentes

(animales menores a 5 años y en la otra los que sobrepasan esa edad), se determinó una diferencia significativa. Esta misma situación se observó en los resultados obtenidos para las categorías 5 y 6, donde están los perros de mayor tamaño, con más de 21 kg de peso, divididos en dos categorías por su edad, lo que permite inferir que hay una alta posibilidad de que en los animales de mayor edad su volumen prostático se vea aumentado principalmente por el fenómeno de la HPB.

**Cuadro 3.** Estadística descriptiva e inferencial básica (T de student) para el volumen prostático (cm<sup>3</sup>) según peso y edad (n= 20/grupo).

Categoría	Media	D.E.	E.E.	Mín	Máx	Mediana	P 5%	P 95%
De 0 hasta 10kg/1-5 años	4.88 <sup>a</sup>	2.18	0.49	1.70	9.30	5.15	1.75	8.80
De 0 hasta 10kg/más de 6 años	7.86 <sup>b</sup>	1.95	0.44	2.90	11.00	8.00	4.20	10.50
Mayores a 10kg hasta 20kg/1-5 años	13.83 <sup>a</sup>	3.71	0.83	5.30	21.50	13.65	7.50	19.95
Mayores a 10kg hasta 20kg/más de 6 años	14.70 <sup>a</sup>	4.81	1.08	7.40	22.50	13.00	7.70	22.30
Más de 20kg/1-5 años	22.69 <sup>a</sup>	7.44	1.66	12.90	36.70	22.75	13.00	34.30
Más de 20kg/mas de 6 años	30.30 <sup>b</sup>	7.99	1.79	18.60	46.50	29.85	19.90	44.35

Diferentes letras en la misma categoría de peso, indican diferencias estadísticas significativas según la categoría de edad, sobre un valor de significancia estadística ( $\alpha$ ) de 0,05

En lo que respecta a los animales de las categorías 3 y 4, la diferencia de volumen dada por la influencia de la edad no es tan evidente estadísticamente hablando como en las otras cuatro categorías, aunque se observa la misma tendencia al aumento del volumen en los

pacientes de más edad, por lo que se puede suponer que si se evaluara un mayor número de pacientes se encontraría una diferencia significativa en el volumen prostático de los animales de mayor edad.

La HPB es una consecuencia espontánea del envejecimiento de los machos enteros dependiente de andrógenos. Los signos clínicos de la HPB pueden presentarse desde los 5 años de edad y el agrandamiento aumentará con el tiempo (Johnston 2006).

Las manifestaciones clínicas incluyen la presencia de un exudado sanguíneo (líquido prostático) que gotea desde la punta del pene, sangre en la orina o en el semen, constipación y dificultad para la micción (Johnston 2006).

El diagnóstico se basa en la aparición de uno o varios de los síntomas antes descritos y la detección de un agrandamiento prostático uniforme por palpación, radiografía o ultrasonografía (Johnston 2006).

Otra arma diagnóstica es la citología, el material prostático puede obtenerse de diferentes maneras, ya sea directamente de la uretra o por aspiración con aguja fina. Una técnica para obtener una muestra de forma directa consiste en aplicar un masaje digital a la próstata y realizar un aspirado con una sonda urinaria posicionada a nivel de la glándula, esto puede complementarse con un lavado con solución fisiológica para aumentar el volumen de la muestra. También se pueden analizar células prostáticas en el eyaculado, aunque esta técnica tiene como inconveniente que la muestra contendrá espermatozoides y células de otras partes del sistema reproductor (Zinkl, 2003).

La muestra se puede tomar por aspiración con aguja fina guiada por ultrasonografía, esta técnica es superior a cualquier otra forma de obtención de material prostático para citología (Zinkl, 2003).

La HPB por lo general se acompaña lesiones inflamatorias de la próstata y el epitelio que delimita los quistes es muy común que sea hiperplásico. Las características citológicas de las células son similares, sin importar la causa la causa de la hiperplasia. La cantidad de células encontradas es moderada ya sea en grupos o de forma aislada. El citoplasma es a menudo abundante, basófilo y ligeramente granuloso. La forma del núcleo es redonda a oval, relativamente grande y con un patrón de cromatina finamente reticular o filamentosa. La relación núcleo/citoplasma se halla aumentada en comparación con las células prostáticas normales (Zinkl, 2003).

El tratamiento de la HPB en el perro consiste en eliminar o contrarrestar la influencia de los andrógenos sobre la próstata. La privación de estos causa involución prostática y alivia los signos de la enfermedad en 1-3 semanas. La castración es el tratamiento recomendado para la mayoría de los casos. Un tratamiento médico que no interfiere con la reproducción, es el inhibidor de la  $5\alpha$  reductasa, finasteride (Proscar de la Merck & Co), la función de la molécula es bloquear la conversión de testosterona en DHT bajando la concentración de esta última sin afectar la testosterona, la calidad del semen o la histología del testículo, la dosis recomendada es de 5mg/perro (0,1-1mg/kg), durante 16 semanas. El finasteride reduce el diámetro prostático en un 20%, el volumen en un 43% y la concentración sérica de DHT en un 58% en los perros con HPB (Johnton, 2006).

Al realizar un análisis de regresión lineal a los datos de volumen prostático obtenido se concluyó que peso y edad explican el 78% de la variación total del volumen prostático. Por cada incremento de 0.8 kg y 0.4 años, se aumenta en  $1\text{cm}^3$  el volumen prostático (Cuadro 4).

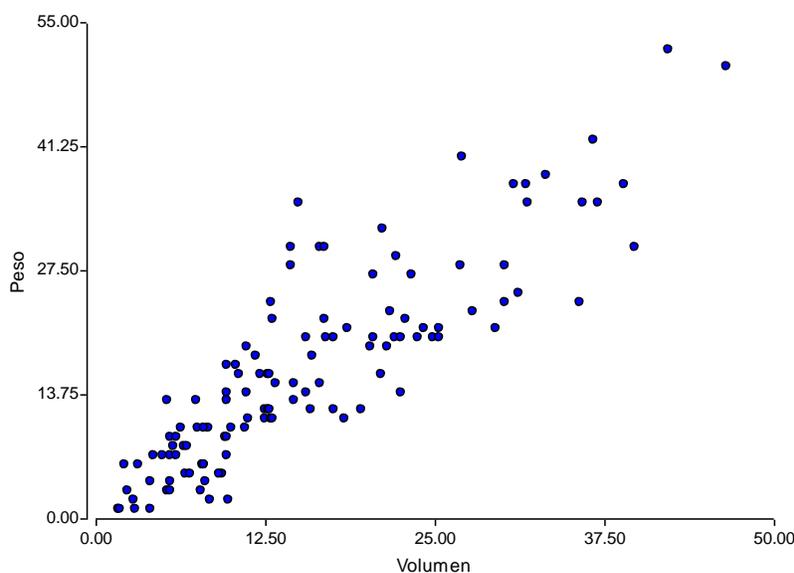
**Cuadro 4.** Análisis de regresión lineal para el efecto del peso y la edad sobre el volumen prostático (n= 120).

Variable	Estimado	E.E.	LI(95%)	LS(95%)	T	Valor p
Constante	-0.10	1.09	-2.26	2.05	-0.09	0.9257
Peso	0.80	0.04	0.73	0.88	20.29	<0.0001
Edad	0.41	0.12	0.18	0.65	3.48	0.0007

Valor del  $R^2$  ajustado del modelo= 0.78.

Esto significa que el peso y la edad del perro son variables que pueden ser utilizadas como referencias confiables en caso de estudios posteriores de alteraciones o enfermedades prostáticas, ya que influyen en un alto porcentaje en la variable del volumen, el cual es un dato importante a utilizar en caso de evaluaciones de la glándula prostática.

A la vez, el coeficiente de correlación entre volumen prostático y peso es de 87% (Figura 3).



**Figura 3.** Correlación entre peso y volumen prostático (Coeficiente de correlación 0.87).

Esto concluye que el peso o las variaciones en este, es una variable más significativa aún para evaluar alteraciones en el volumen prostático. Además, los datos obtenidos muestran una tendencia coherente con lo descrito anteriormente y lo reportado por la literatura: a mayor peso, mayor volumen.

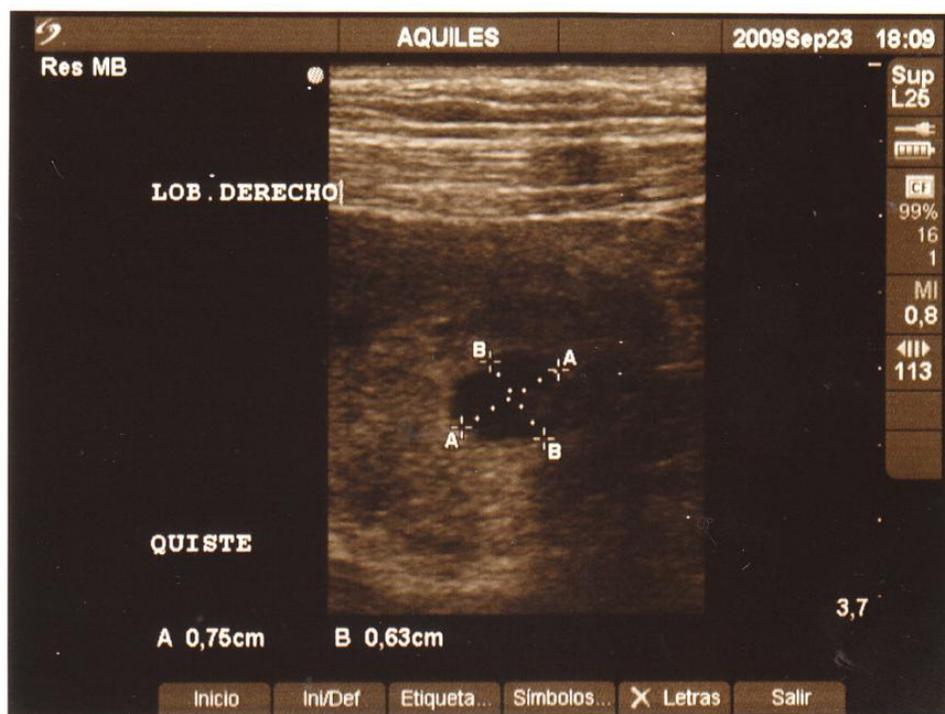
Durante el desarrollo del estudio, únicamente se encontraron cinco animales que presentaron alguna anomalía a nivel de la glándula prostática desde el punto de vista ultrasonográfico. Dicha ancha anomalía correspondió solamente a quistes en la estructura de dicho órgano; cuatro de los pacientes superaban los 6 años de edad y solo uno fue menor a los 5 años (Cuadro 5). Las estructuras quísticas fueron de tamaño pequeño y cursaban completamente de forma asintomática.

**Cuadro N° 5.** Patologías prostáticas detectadas que cursaban de forma asintomática.

Caso	Padecimiento	Edad Años	Peso Kg	Volumen cm <sup>3</sup>
1	Quistes	7	6	8,5
2	Quistes	6	9	7,3
3	Quistes	5	4	6,2
4	Quistes	8	15	18,1
5	Quistes	10	29	38,4

Los quistes prostáticos en el perro presentan un diámetro variable, desde unos pocos milímetros hasta más de 20 cm y han sido diagnosticados en machos adultos enteros desde los 2 hasta los 12 años de edad (promedio de 8 años). Los distintos tipos de quistes prostáticos incluyen cambios quísticos epiteliales difusos asociados con la HPB dependiente de andrógenos (Johnston, 2006).

En estos 5 casos, los valores de volumen prostático que se obtuvieron para su peso y edad no salieron del rango establecido para su categoría. Únicamente en el caso de un canino raza Doberman pincher estándar (Figura 4), el propietario accedió a realizar la castración, pero desafortunadamente, una vez que se le dio de alta no volvió a sus citas de control, por lo que no se pudo hacer el seguimiento adecuado del caso para confirmar si su evolución fue satisfactoria después del procedimiento. Demostrando así que sin una evaluación ultrasonográfica no hubiese sido posible diagnosticar la presencia de estas patologías.



**Figura 4.** Apariencia ultrasonográfica del quiste prostático

#### 4. CONCLUSIONES

- Se logró determinar el promedio y el rango en el que se ubican los volúmenes prostáticos normales para caninos adultos de acuerdo a su peso y edad son los siguientes:
  - 0 – 10 kg con 1 a 5 años, con un promedio de  $4,8 \text{ cm}^3$  y un rango de  $1,7 - 9,3 \text{ cm}^3$ .
  - 0– 10 kg con más de 6 años, con un promedio de  $7,8 \text{ cm}^3$  y un rango de  $2,9 - 11 \text{ cm}^3$ .
  - $> 10 - 20 \text{ kg}$  de 1 a 5 años, con promedio de  $13,8 \text{ cm}^3$  y un rango  $5,3 - 21,5 \text{ cm}^3$ .
  - $>10 - 20 \text{ kg}$  con más de 6 años, con un promedio de  $14,7 \text{ cm}^3$  y un rango de  $7,4$  a  $22,5 \text{ cm}^3$ .
  - Más de  $20 \text{ kg}$  de 1 a 5 años, con un promedio de  $22,6 \text{ cm}^3$  y un rango de  $12,9 - 36,7 \text{ cm}^3$ .
  - Más de  $20 \text{ kg}$  con más de 6 años con un promedio de  $30,2$  y un rango de  $18,6 - 46,5 \text{ cm}^3$ .
- Si los valores de volumen prostático de un paciente no se encuentran dentro de estos rangos, se podría sugerir la presencia de alteraciones en dicha glándula y es un criterio confiable para que el clínico pueda sugerir pruebas complementarias que ayuden a diagnosticar patologías de una manera temprana.
- Se pudo comprobar que animales de más de 6 años no castrados son más propensos a padecer de hiperplasia prostática benigna y alteraciones parenquimales, que no siempre se manifiestan con una sintomatología evidente.
- Se pudo determinar que el peso y la edad de los caninos adultos sin castrar influyen en un 78% sobre su volumen prostático

- La exploración ultrasonográfica de la próstata es de gran importancia para determinar patologías, que en algunos casos simplemente sería casi imposible diagnosticar y así poder establecer el tratamiento médico o quirúrgico más adecuado, que lleve a una solución satisfactoria para todas las partes involucrada.

## 5. RECOMENDACIONES

- Incluir en el EOG de todos los caninos machos una evaluación, tanto de los testículos como de la glándula prostática y sugerir estudios más profundos como la ultrasonografía en caso de sospechar de alguna anomalía en estos órganos.
- Recomendar un estudio ultrasonográfico de la próstata en pacientes caninos enteros mayores a 6 años, ya que se comprobó que son la población más predispuesta a sufrir alteraciones en este órgano.
- Incluir en todos los estudios ultrasonográficos de la cavidad abdominal la valoración de la glándula prostática con el fin de detectar patologías que cursen de forma asintomática.
- Educar a los propietarios de machos caninos con respecto a la castración y sus ventajas en la prevención o disminución de los problemas prostáticos.
- Recomendar a los médicos veterinarios la utilización de la ultrasonografía dentro de su práctica diaria para mejorar sus capacidades de diagnóstico.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Atalan, G. P E, Holt. F J, Barr. 1999. Ultrasonografic estimation of prostate size in normal dogs and relationship to body weight and age. *J. Sm. Anim. Pract.* 40: 119
- Boland, L. R, Hardie, S. Gregory & C, Lamb. 2003. Ultrasound-guided percutaneous drainage as the primary treatment for prostatic abscesses and cysts jn dogs. *J. Am. Anim. Hosp. Assoc.* 39: 151-159.
- Daniel, W. 2005. Bioestadística: base para el análisis de las ciencias de la salud. 4ta ed. Limusa, Mex.
- England, 1995 Ecografía del aparato reproductor en pequeños animales. p 65-95 *In* Goddard P (ed). *Ecografía Veterinaria*. Acribia, Zaragoza, España.
- Erich, H. H, Liebich. 2008. Male genital organs. *In* Erich, H. H, Liebich. *Veterinary anatomy of domestic mamals*. 3a ed. Schuttauwer. Stuttgart, Germany.
- Elizondo, E. 2001. Utrasonografia abdominal ubicación anatomo- topográfica en el canino. Tesis de Licenciatura, Universidad Nacional, Heredia, C.R.
- Farrow, C. 2003. *Veterinary Diagnostic Imaging the dog and cat*. Vol. 1. Mosby. St Louis, Missouri, US.
- Gomez, G. 1985. *Elementos de estadística descriptiva*. Editorial UNED. San José, C.R.
- Johnston, G. D. Feeney, B. Rivers & P. Walters. 1991. Diagnostic imaging of the male canine reproductive organs. Methods and limitations. *Vet Clin North Am Small Animal Practice* 21: 553-589.

- Johnston, S. 2006. Alteraciones de la próstata canina. p 153-156. *In* Wanke, M. C, Gobello. Reproducción en caninos y felinos domésticos. Inter- medica. 1era ed, Buenos Aires, Arg.
- Kahn, C, (ed.). 2007. Manual Merck de veterinaria. 6ª ed. Océano, Barcelona, España.
- Krawiec, D R. D. Heflin. 1992. Study of prostate disease in dogs. *J Am Vet Med Assoc* 200: 1119-1122.
- Lamb, C. 2008. An Ultrasonographic Tour of the Canine Abdomen [en línea]. Southern European Veterinary Conference. Barcelona, España. [www. ivis.org](http://www. ivis.org). (Consulta: 07 jun 2009).
- Lang, J. 2006. Urinary tract. p 136- 138. *In* Mannion, P. Diagnostic ultrasound in small animal practice. Blacwell Science. Oxford. U.K.
- Lobetti, R. 2007. Canine prostatic disorders [en línea]. *In* Proceedings of the WSAVA Congress. Sydney, Australia. [www. ivis.org](http://www. ivis.org). (consulta: 13 nov 2009).
- Martiarena, B. 2006. Enfermedades de la próstata. [en línea]. [vepavalle.com/imagenes/9.doc](http://vepavalle.com/imagenes/9.doc) (Consulta: 11 nov 2009).
- Marina, E. 2005. Enfermedades de la próstata. p 504-506. *In* Mucha. C. Sorribas. Pellegrino. C. Consulta rápida en la clínica diaria. Inter-medica. Buenos Aires, Arg.
- Mattoon, N. & J, Nyland. 2002. Prostate and testes. p 250-265. *In* Mattoon, N. J, Nyland (ed). Small animal diagnostic ultrasound. 2a. ed. W.B Sanders Philadelphia U.S.
- Mawby, D. 1999. Exploración física general del perro y del gato. p 8. *In*. Morgan, R. Clínica de pequeños animales. 3a ed. Harcourt brace. Madrid, España.

- Miles K. 1989. Basic principles and clinical applications of diagnostic ultrasonography. *Compend. Contin. Educ. Pract. Vet.* 11: 609-622.
- Root-Kustitz M & J, Klausner. 2000. Postatic disease. p 1687-1696. *In* Ettinger S, Feldman E (ed). *Textbook of Veterinary Internal Medicine*. Vol. 2. WB Saunders, Philadelphia. US.
- Stornelli, MA. MC, Stornelli, RR Rodriguez, C Scodellaro, CA Savignone. 2002. Acción de finasteride sobre el volumen prostático en caninos con hiperplasia prostática benigna. [en línea]. *Analecta veterinaria*. La Plata, Argentina. [www.fcv.ulp.edu.ar](http://www.fcv.ulp.edu.ar). (Consulta: 09 jun 2009).
- Thibaut, J. J, Santander. M, Mieres. 2009. Estudio comparativo de la próstata en perros mediante ecografía transrectal y transabdominal. [en línea]. *Archivos de medicina veterinaria*. Valdivia, Chile. [www.scielo.cl](http://www.scielo.cl). *Arch Med Vet* 41: 61-66. (Consulta: 24 jul 2009).
- Verstegen J. 1999. Alteraciones reproductivas del macho. p 99-102. *In* Simpson GM, Gary CW, England G C, Harvey M (eds). *Manual de reproducción y neonatología en pequeños animales*. Hartcourt, Madrid, España.
- White, RS. 2005. Norh American Veterinary Conference. [en línea]. Orlando, Florida, US. [www. ivis.org](http://www.ivis.org). (Consulta: 16 nov. 2009).
- White, RA. ME, Herrtage & R, Dennis. 1987. The diagnosis and management of paraprostatic and prostatic retention cysts in the dog. *J. Sm. Anim. Pract.* 28: 551-554.
- Zambelli, D. X, Levi. 2010. Clinical approach to the infertile male. P 107. *In*. England, G. A, Von Heimendahl. *BSAVA Manual of canine and feline reproduction and neonatology*. 2da edición. England.

- Zinkl, J, G. 2003. Biopsia prostática. p 230-234 *In* Cowell, R. R, Tyler. G, Meihkoth. Citología y hematológica en el perro y el gato. Mosby Inc. 2da edición. Barcelona, España.
- Zeo, G. E, Marina. 2006. Uso de la ultrasonografía en el aparato reproductor. p 169-171. *In* Wanke, M. C, Gobello. Reproducción en caninos y felinos domésticos. Inter- medica. 1era ed, Buenos Aires, Arg.

## 7 ANEXOS

**Anexo 7.1.** Datos del volumen prostático, obtenidos durante el estudio preliminar realizado en HEMS. Utilizando 20 caninos machos, enteros de edad y peso similares.

Caso	Peso kg	Edad Años	Largo cm	Ancho cm	Profundidad cm	Volumen Cm <sup>3</sup>
1	13	4	2,4	2,1	2	5,3
2	13	2	3,7	2,7	2,1	9,7
3	17	3	3,2	2,7	2,3	10,4
4	16	2	2,9	2,8	2,5	10,6
5	14	5	2,4	2,7	3,3	11,2
6	11	4	3,1	2,8	2,5	11,3
7	18	1	2,8	2,6	3,1	11,8
8	12	2	2,8	2,5	3,3	12,5
9	11	1	4,2	2,6	2,2	12,5
10	16	3	3	2,9	2,8	12,7
11	15	4	3,7	2,7	2,8	14,6
12	14	2	3,3	3,1	2,9	15,5
13	20	5	2,9	2,7	3,8	15,5
14	12	5	2,8	3,4	3,2	15,9
15	18	1	3,1	3,3	3	16
16	15	3	3	3,1	3,1	16,6
17	20	2	3,2	3,1	2,9	17
18	20	4	3,2	3,5	3	17,6
19	11	2	3,8	3,2	2,9	18,4
20	19	3	3,9	3,4	3,1	21,5

**Anexo 7.2.** Medidas de volumen prostático en caninos de 0 a 10 kg y con una edad entre 1 y 5 años.

Caso	Peso kg	Edad Años	Largo cm	Ancho cm	Profundidad cm	Volumen cm <sup>3</sup>
1	2	2	1,5	1,7	1,3	1,7
2	3	5	1,3	2,5	1,1	1,8
3	6	5	1,6	1,8	1,4	2,1
4	3	2	2,1	1,7	1,3	2,4
5	2	4	2,5	1,8	1,2	2,8
6	6	5	2	1,7	1,8	3,2
7	4	4	2,2	2,2	1,6	4
8	1	5	2,2	2,2	1,6	4
9	7	1	2,2	2,1	1,8	4,3
10	7	2	2,3	1,9	2,2	5
11	3	1	2,2	3,2	2	5,3
12	9	1	2	2,2	2,4	5,5
13	7	3	2,3	2,7	1,7	5,5
14	4	2	2,3	2,7	1,7	5,5
15	8	3	2,2	2,5	2	5,7
16	5	3	2,4	3,3	1,6	6,6
17	5	4	2,2	3,2	1,9	7
18	10	4	2,1	2,3	3	7,5
19	10	1	2,2	2,9	2,5	8,3
20	5	3	2,8	2,2	2,9	9,3

**Anexo 7. 3.** Medidas de volumen prostático en caninos de 0 a 10 kg y con más de 6 años de edad.

<b>Caso</b>	<b>Peso kg</b>	<b>Edad Años</b>	<b>Largo cm</b>	<b>Ancho cm</b>	<b>Profundidad cm</b>	<b>Volumen cm<sup>3</sup></b>
1	1	9	2,1	1,2	2,2	2,9
2	3	6	2,1	2,3	2,2	5,5
3	9	10	2,9	2,5	1,6	6
4	7	7	2,4	2,2	2,2	6
5	10	7	2,7	2,8	1,6	6,3
6	8	15	2,6	2,3	2,1	6,5
7	8	8	2,2	2,3	2,6	6,8
8	3	10	2,5	2,4	2,5	7,8
9	6	6	2,1	2,9	2,5	7,9
10	6	7	2,8	2,6	2,1	8
11	6	7	2,8	2,6	2,1	8
12	4	10	2,7	2,4	2,4	8,1
13	2	14	2,6	3,1	2	8,4
14	5	11	2,5	2,6	2,7	9,1
15	9	8	3,1	2,7	2,2	9,6
16	9	9	2,9	2,8	2,3	9,7
17	7	8	2,4	2,5	3,1	9,7
18	2	13	2,6	2,5	2,9	9,8
19	10	8	3,2	2,6	2,3	10
20	10	12	2,7	2,9	2,7	11

**Anexo 7. 4.** Medidas de volumen prostático en caninos de 11 a 20 kg y con una edad de 1 a 5 años.

<b>Caso</b>	<b>Peso kg</b>	<b>Edad Años</b>	<b>Largo cm</b>	<b>Ancho cm</b>	<b>Profundidad cm</b>	<b>Volumen cm<sup>3</sup></b>
1	13	4	2,4	2,1	2	5,3
2	13	2	3,7	2,7	2,1	9,7
3	17	3	3,2	2,7	2,3	10,4
4	16	2	2,9	2,8	2,5	10,6
5	14	5	2,4	2,7	3,3	11,2
6	11	4	3,1	2,8	2,5	11,3
7	18	1	2,8	2,6	3,1	11,8
8	12	2	2,8	2,5	3,3	12,5
9	11	1	4,2	2,6	2,2	12,5
10	16	3	3	2,9	2,8	12,7
11	15	4	3,7	2,7	2,8	14,6
12	14	2	3,3	3,1	2,9	15,5
13	20	5	2,9	2,7	3,8	15,5
14	12	5	2,8	3,4	3,2	15,9
15	18	1	3,1	3,3	3	16
16	15	3	3	3,1	3,1	16,6
17	20	2	3,2	3,1	2,9	17
18	20	4	3,2	3,5	3	17,6
19	11	2	3,8	3,2	2,9	18,4
20	19	3	3,9	3,4	3,1	21,5

**Anexo 7.5.** Medidas de volumen prostático en caninos de 11 a 20 kg y con más de 6 años de edad.

<b>Caso</b>	<b>Peso kg</b>	<b>Edad Años</b>	<b>Largo cm</b>	<b>Ancho cm</b>	<b>Profundidad cm</b>	<b>Volumen cm<sup>3</sup></b>
1	13	6	2,6	2,6	2,1	7,4
2	10	11	2,7	2,7	2,1	8
3	14	13	2,6	3,1	2,3	9,7
4	17	9	2,6	3,1	2,3	9,7
5	19	9	3,6	2,8	2,1	11,1
6	16	8	3,6	2,4	2,7	12,2
7	12	7	3,2	3,3	2,3	12,7
8	12	12	3,7	3,5	1,9	12,8
9	16	14	3,5	2,8	2,5	12,8
10	11	6	3,7	2,9	2,3	12,9
11	11	6	3,2	2,8	2,8	13,1
12	15	12	3,5	2,2	3,3	13,3
13	13	10	2,9	3,1	3,1	14,6
14	12	7	4	2,9	2,9	17,6
15	12	12	3,7	3,5	2,9	19,6
16	20	12	3,2	3,5	3,5	20,5
18	19	9	3,1	3,3	3,8	20,3
17	16	15	3,6	3,5	3,2	21,1
19	20	10	3,5	3,1	3,9	22,1
20	14	7	3,2	3,2	4,2	22,5

**Anexo 7. 6.** Medidas de volumen prostático en caninos de más de 21 kg y con una edad de 1 a 5 años de edad.

Caso	Peso kg.	Edad Años	Largo cm	Ancho cm	Profundidad cm	Volumen cm <sup>3</sup>
1	24	1	3,8	2,5	2,6	12,9
2	22	5	2,8	3,1	2,9	13,1
3	30	1	3,2	3,6	2,4	14,4
4	28	5	2,8	3,4	2,9	14,4
5	35	1	2,8	3,2	3,2	15
6	30	5	3,4	3,2	2,9	16,5
7	22	1	2,9	3,1	3,6	16,9
8	30	2	3	2,4	4,5	16,9
9	27	3	3,4	3,3	3,5	20,5
10	29	2	2,8	4,1	3,7	22,2
11	27	4	4,2	4,3	2,3	23,3
12	21	1	3,3	3,6	3,9	24,2
13	28	3	4,2	3,4	3,6	26,9
14	40	2	3,8	4	3,4	27
15	23	2	3,6	4,1	3,6	27,8
16	28	5	3,8	3,1	4,9	30,2
17	25	4	5,1	4,5	2,6	31,2
18	37	4	4,2	3,2	3,2	31,8
19	35	4	4,6	3,4	3,9	31,9
20	42	3	4,4	3,8	4,2	36,7

**Anexo 7.7.** Medidas de volumen prostático en caninos de más de 21 kg y con una edad de más de 6 años de edad.

Caso	Peso kg.	Edad Años	Largo cm	Ancho cm	Profundidad cm	Volumen cm <sup>3</sup>
1	21	6	3,1	2,8	4,1	18,6
2	32	9	4	3,9	2,6	21,2
3	23	10	2,6	4,2	3,2	21,7
4	20	11	4,4	2,8	3,5	22,5
5	22	7	3,6	4,2	2,9	22,9
6	20	10	3,2	2,9	4,9	23,8
7	20	6	3,9	3,7	3,3	24,9
8	20	11	4,1	3,8	3,1	25,3
9	21	8	3,8	4,1	3,1	25,3
10	21	7	5,2	3,1	3,5	29,5
11	24	7	3,9	3,8	3,9	30,2
12	37	7	3,6	4,3	3,8	30,8
13	38	8	4,5	3	4,7	33,2
14	24	8	5	3,9	3,5	35,7
15	35	12	3,5	4	4,9	35,9
16	35	6	4,6	4,8	3,2	37
17	37	6	4,8	4,7	3,3	39
18	30	6	4,3	4,2	4,2	39,7
19	52	8	5	5,2	3,1	42,2
20	50	9	4,7	4,4	4,3	46,5