

UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia



“Estudio ultrasonográfico de los órganos abdominales del *Sapajus macrocephalus* (mono machín de cabeza grande)”

Tesis para optar el Título Profesional de:

MEDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA

Vilma Rachel Cano Vásquez
Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia

LIMA – PERÚ

2016

AGRADECIMIENTOS

A Dios, por darme la vida y por permitirme estudiar esta hermosa carrera.

A mis padres y abuelos, por todo el apoyo incondicional que me han dado.

A mi hermanito, por alentarme a seguir adelante.

A mis tíos, por demostrar preocupación y apoyo en especial a mis tías Betty y Anita.

A mi director, por la dedicación y paciencia.

A la empresa Ultrasound Vet EIRL y al Patronato del Parque las Leyendas, por brindarme la información para realizar este estudio.

A mis compañeras peludas, por la compañía durante este tiempo universitario e inspirarme a seguir aprendiendo.

ABSTRACT

The large-headed capuchin, *Sapajus macrocephalus*, is a species of neotropical primate that lives in the Peruvian Amazon. Although it is considered as minor concern, its quantity decreases with time. Part of the roles of zoos are the conservation of species and gaining knowledge through research. Knowledge of the clinical and anatomical parameters of species facilitates its management in veterinary medicine. In this study, the abdominal ultrasonographic images of a group of *S. macrocephalus*, were evaluated. These images were taken by an ultrasonographic equipment that allowed to describe the topography of the internal organs and part of their anatomy, ultrasound patterns and characteristics (Morphology, margins, dimensions, ecotexture and echogenicity). For this study, the ultrasonic images of 31 *S. macrocephalus*, from the “Patronato del Parque las Leyendas” (PATPAL), were used. As a result, it was observed that the ultrasonographic and topography features of the bladder, kidneys, liver, gallbladder and aorta of the *S. macrocephalus* were similar to those described by Alves *et al.* (2007) in *Sapajus sp.* But, in this study, the echogenicity of the renal cortex was different, it was lesser than the study made by Alves *et al.* (2007), and it was similar to ones observed in dogs and humans. The measurements obtained in bladder, kidneys and uterus, in this study, were a bit lower than those described in *Sapajus sp.* by Alvez *et al.* The results of the ultrasonographic characteristics of the abdominal organs found in this study were also similar to the ones in humans, dogs and cats. The location of the kidneys were differed from those in human's, being the right one a more cranial location than the left one, in *S. macrocephalus*.

RESUMEN

El mono machín de cabeza grande, *Sapajus macrocephalus*, es una especie de primate neotropical que habita en la Amazonía del Perú. Aunque se considere una especie de preocupación menor, su número va disminuyendo con el tiempo. Parte de los roles que cumplen los zoológicos son la conservación y el generar conocimiento por medio de la investigación. El conocimiento de los parámetros clínicos y anatómicos normales de una especie facilita su manejo en la medicina veterinaria. En este estudio se evaluó las imágenes ultrasonográficas abdominales de un grupo de *S. macrocephalus*, tomadas por un equipo de ultrasonido que permitió describir la topografía de los órganos internos y parte de su anatomía, patrones y características ecográficas (Morfología, márgenes, dimensiones, ecotextura y ecogenicidad). Para el estudio se utilizó las imágenes ultrasonográficas de 31 machos (*S. macrocephalus*) del Patronato del Parque las Leyendas (PATPAL). Como resultado se observó que las características ultrasonográficas y topografía observadas de la vejiga, riñones, hígado, vesícula biliar y aorta de los *S. macrocephalus*, son similares a los descritos por Alves *et al* (2007) en *Sapajus* sp. Mas difirió en la ecogenicidad de la corteza renal, la observada en este estudio fue menor al del estudio de Alves *et al.* (2007), similar al observado en perro y humanos. Las medidas obtenidas en este estudio fueron menores que las descritas en *Sapajus* sp. por Alvez *et al.* en vejiga, riñones y útero. Los resultados de las características ultrasonográficas de los órganos abdominales hallados en este estudio también fueron similares a los descritos en humanos, perros y gatos. La ubicación de los riñones difirió al humano, siendo en *S. macrocephalus*, el derecho más craneal que el izquierdo.

INTRODUCCIÓN

El mono machín de cabeza grande, *Sapajus macrocephalus*, es una especie de primate neotropical perteneciente a la familia *Cebidae*, parvorden *Platirrini* (Lynch *et al.*, 2012). Los *Sapajus spp.* son una especie relativamente nueva. Fueron separados del género *Cebus* principalmente debido a diferencias morfológicas. Se diferenciaban dos grupos dentro del género *Cebus*, un grupo poseía contextura más robusta y presentaba una cresta craneal, mientras que el otro carecía de esta y presentaba contextura delgada. (Hershkovitz, 1949; Silva, 2001). Entre estos dos grupos, también se presentaba diferencias de comportamiento (Terborgh, 1983; Defler, 2004; Matthews 2009 y 2012). Silva (2001) argumentó que estos grupos debían ser separados en géneros distintos; sugiriendo *Cebus* (Erxleben, 1777) para los no crestados y *Sapajus* para los crestados. Además reconoció a siete subespecies del Machin negro, *Cebus apella* (Limaesus, 1758), que cambiarían al género *Sapajus spp.*, entre ellas, el *Sapajus macrocephalus* (Spix 1823), cuyo nombre común sería: machín negro de cabeza grande o machín cabezón. En el año 2012, Jessica Lynch Alfaro demostró evidencias para que el género *Cebus* fuera finalmente dividido (Lynch *et al.*, 2012).

El machín negro que habita el territorio peruano sería el *Sapajus macrocephalus*. Se distribuye en la selva amazónica, parte del noroeste de Bolivia, el oeste de Brasil, el este de Perú y sudeste de Colombia y Ecuador (Defler, 2004; Ruiz García *et al.*, 2012; UICN, 2015).

En la lista roja de especies amenazadas de la IUCN, versión 2015.4, el *S. macrocephalus* es considerado en estado de preocupación menor. A pesar de ser una especie ampliamente distribuida y de gran adaptabilidad, el número de individuos va disminuyendo por la cacería y deforestación de su habitat (Aquino *et al.*, 2000). Así mismo está presente en numerosas Áreas Naturales Protegidas

(ANP), incluso se está listada como especie notable de fauna prioritaria para su conservación en el Plan Maestro 2007-2011 del Santuario Nacional Megantoni (INRENA, 2006). Se realiza la caza de esta especie para el consumo de carne y comercialización ilegal de mascotas (Care for the Wild International & Pro Wildlife, 2007). Existen casos en los que estas mascotas son llevadas a las clínicas veterinarias, para recibir atención (Ospina *et al.*, 2009).

Hasta el siglo XIX el propósito de los zoológicos era el entretenimiento, hoy en día cubren varios roles importantes como la educación del público, la investigación y la conservación de animales amenazados por la extinción (Collados, 1997). Para lograr una óptima conservación de especies, se debe tomar en cuenta el bienestar de los animales, es por ello que también hay mayor énfasis en el trabajo veterinario para preservar su salud. Por lo que es necesario generar mayor conocimiento de parámetros clínicos y anatómicos normales de la fauna silvestre, ya que facilitaría el manejo de casos clínicos y con ello poder contribuir a la preservación de las especies silvestres (Alves *et al.*, 2007; Barragan, 2008). La mayor parte del conocimiento de medicina en exóticos es el resultado de las investigaciones realizadas en los zoológicos (Collados, 1997).

En los zoológicos de la actualidad se practica la medicina preventiva y se desarrollan controles clínicos periódicos para evaluar la salud del animal. Por medio de estos controles se puede adquirir valiosa información sobre el estado de salud del animal, utilizando herramientas de diagnóstico, como los exámenes físicos, pruebas de laboratorio e imagenología. Esta información obtenida, enriquece el conocimiento y favorece el manejo de casos clínicos. La ultrasonografía es una técnica de ayuda diagnóstica no invasiva que permite visualizar y evaluar parcialmente el estado de los órganos internos (Fowler y Cubas, 2001; Alves *et al.*, 2007). Es una técnica útil para la investigación de signos de abdomen agudo en primates no humanos (De Souza *et al.*, 2013).

Valera (2005) realizó una revisión general anatómica de primates neotropicales en los que describe los órganos de importancia clínica. Con respecto a la anatomía interna abdominal de los primates, el hígado de los primates está dividido en lóbulos central, izquierdo, derecho y caudal,

(Valera, 2005) menciona que el lóbulo caudal es de gran tamaño en *Cebus spp.* y llega a cubrir el riñón derecho. La vesícula biliar se encuentra adherida al lóbulo central, en la parte profunda del hígado. El páncreas tiene un cuerpo relativamente sólido situado de manera transversal en el abdomen. El estómago es un órgano tubular muscular simple, semejante al de los carnívoros, tiene una conformación periforme en forma de J. Los riñones son órganos unipiramidales, cuya médula puede formar pseudopapilas (Straus, 1934). El riñón izquierdo se ubica ligeramente más caudal que el derecho, ya que el lóbulo hepático izquierdo es de mayor tamaño (Valera, 2005). La vejiga urinaria se ubica en la cavidad pélvica, en ocasiones puede llegar al espacio abdominal cuando está muy distendida por la orina (Varela, 2005).

El inicio de la edad reproductiva de *Cebus sp.* y *Sapajus sp.* pueden oscilar entre los 6 y 7 años (Campbell *et al.*, 2007). Los testículos de los primates machos adultos son escrotales, la vesícula seminal y la próstata están presentes y suelen ser grandes. El útero en primates superiores, está organizado en forma de órgano impar medio y simétrico (Botella, 1997), es simple y periforme, más o menos aplanado dorsoventralmente debido a la posición del recto (Valera, 2005). Los machos negros adultos tienen un peso medio entre 2 a 4 kg, siendo en general los machos de mayor tamaño que las hembras (Aquino *et al.*, 2001; Defler, 2004).

MATERIALES Y MÉTODOS

En el presente estudio el tamaño de muestra corresponde al total de ejemplares de *Sapajus macrocephalus* (31 Individuos) que el Patronato del Parque Las Leyendas mantiene en cautiverio, 13 machos y 18 hembras. El examen ultrasonográfico fue realizado durante el control sanitario anual; el primer grupo, perteneciente al ambiente de Isla de monos N°1, fue muestreado en el control del año 2013 y el segundo grupo, perteneciente al ambiente N°2, fue muestreado en el control del 2015. La totalidad de los animales muestreados eran adultos según lo establecido en la institución. Los criterios de inclusión fueron los siguientes: aparente buen estado de salud al examen físico y no presentar reportes de enfermedades previas durante los últimos 3 meses.

Para realizar el control clínico anual, los animales fueron sometidos a ayuno desde 24 horas previas a la sedación, se utilizó el siguiente protocolo de sedación: Xilacina de 0.5 - 0.8mg/kg/PV y Ketamina de 10 - 20mg/kg/PV vía intramuscular, según el criterio del veterinario a cargo. Las dosis se calcularon por medio de los pesos obtenidos en la contención anterior. Se identificaron, luego fueron pesados en balanza digital, para registrar el peso actual, y se extrajo sangre para análisis de laboratorio. Previo al examen ultrasonográfico, se posicionó al animal en decúbito dorsal, se humedeció la zona abdominal aplicando alcohol y luego el gel para optimizar contacto con el transductor. Se utilizó el equipo de ultrasonido ESAOTE, modelo My Lab One Vet con transductor convexo SC3123, 4-9 MHz, Up to 93° scan angle, las imágenes fueron guardadas en formato digital.

Para la descripción de la topografía (Figura 1) se dividió de manera imaginaria la superficie abdominal en tres zonas: abdomen craneal (Epigastrio), abdomen medio (Mesogastrio) y el abdomen caudal (hipogastrio); y en nueve regiones: xifoidea, hipocondrio derecho, hipocondrio izquierdo, umbilical, flanco derecho, flanco izquierdo, púbica, Inguinal derecho e inguinal izquierdo. (Le Vay, 2004 y ICVGAN, 4005)

Al examen ultrasonográfico, en la zona del epigastrio, se obtuvieron las imágenes del hígado, la vesícula biliar y parte del bazo y estómago, luego, en el mesogastrio, la otra porción del bazo y el riñón izquierdo en el flanco izquierdo y el riñón derecho en el flanco derecho, el estómago y el duodeno se obtuvieron de entre las regiones xifoidea y umbilical. La aorta desde la zona umbilical al hipogastrio. En la zona del hipogastrio, se visualizó la vejiga y el útero en las hembras. Se registró la topografía, morfología, dimensiones, ecogenicidad y ecotextura así como otros datos hallados durante el examen. Los datos obtenidos de las dimensiones de los órganos realizados en el plano longitudinal fueron resumidos utilizando la media como medida de tendencia central y desviación estándar como medida de dispersión. La descripción de la morfología, ecogenicidad y ecotextura fue individual y resumida en un cuadro para facilitar su interpretación.

RESULTADOS

El total de los individuos evaluados se encontraron en buen estado de salud al examen físico, su peso corporal fue de 3.36 ± 0.88 kg. y, según su historia clínica, no habían presentado ningún problema de salud durante los tres meses previos al control. También se obtuvo muestras de sangre para laboratorio, cuyos resultados no demostraron alguna alteración.

Las imágenes obtenidas de la ultrasonografía fueron evaluadas y descritas según su topografía, márgenes, forma, ecotextura y ecogenicidad resumidas en el Cuadro 1.

La vejiga urinaria (Figura 2 b y c) se ubica en la región púbica. Tiene una forma sacular redondeada, su tamaño varía de acuerdo a la cantidad de orina almacenada. Presenta una pared regular, delgada y ecogénica, de granularidad media a fina poco definida y su contenido es anecoico. La media del grosor de la pared gástrica es de 0.13 ± 0.04 cm.

La cabeza del bazo se ubica adyacente al estómago en parte de la región del hipocondrio izquierdo y el cuerpo y cola, en la región del flanco izquierdo. Su borde es continuo, la cápsula presenta ecogenicidad definida. En algunos casos el bazo se observa de forma triangular. Su parénquima es homogéneo de granularidad fina a mediana, densa. Su ecogenicidad es mayor a la corteza renal izquierda, e hiperecogénica en relación al hígado (Figura 3 a y d). La media del espesor del bazo es de 0.8 ± 0.34 cm.

Los riñones (Figura 4) son un par de órganos ubicados en las regiones de los flancos derecho e izquierdo, siendo el derecho ligeramente más craneal y adyacente al hígado, mientras el riñón izquierdo se encuentra ligeramente más caudal, entre el bazo y el estómago. Estos órganos presentan bordes definidos con cápsula ecogénica regular, de forma ovalada y médula renal estrecha. La corteza renal se aprecia hipoecogénica o isoecogénica con respecto al hígado e hipoecogénica con respecto al bazo y la médula se observa hipoecogénica. La media de los riñones son: 3.29 ± 0.36 cm. de largo y

1.49 ± 0.17 cm. de ancho, para el riñón izquierdo y 3.32 ± 0.31 cm. de largo y 1.54 ± 0.19 cm. de ancho, para el riñón derecho.

El hígado (Figura 3 b y c) se ubica ocupando la zona del epigastrio: la región xifoidea, hipocondrio derecho e izquierdo. Cranealmente está limitado por el diafragma. Sus bordes son continuos de ecogenicidad definida, no se aprecian los lóbulos, sino una sola estructura compacta, cuyo parénquima presenta una ecotextura homogénea de granularidad fina a mediana. Se aprecia en ella los vasos sanguíneos como estructuras lineales cortas. Su parénquima puede observar hipoecogénico o isoecogénico en relación al bazo, e isoecogénico o hiperecogénico en relación a la corteza renal.

La vesícula biliar (figura 3 b y c) se ubica en la región xifoidea e hipocondrio derecho, insertado en el parénquima hepático, su forma es piriforme y presenta una pared delgada definida cuyo contenido es anecoico. En este estudio se tomó el diámetro del corte transversal de la vesícula biliar, teniendo como resultado una media de 1,63 ± 0.41 cm.

El estómago (figura 5b), en ayunas, se ubica caudal al hígado en la región xifoidea, llegando parcialmente al hipocondrio derecho, hipocondrio izquierdo y región umbilical craneal. Sus márgenes externos son regulares y los internos ondulantes. Es un órgano saculado, alargado e irregular. Se observa la pared del estómago en capas a manera de ondas o no, dependiendo del estado de distensión, estas capas presentan ecogenicidad alternada, siendo reconocible 4 de ellas: mucosa hipoecogénica. Submucosa hiperecogénica, muscular hipoecogénica y serosa, hiperecogénica. La media del grosor de la pared gástrica es de 0.20 ± 0.07 cm.

El duodeno (figura 5a) se ubica entre la región del flanco derecho y región umbilical. La pared es definida, de granularidad media en capas: mucosa hipoecogénica. Submucosa hiperecogénica,

muscular hipoecogénica y serosa, hiperecogénica. Su contenido es hiperecogénico discreto, en algunos casos se observó presencia de gas. La media del diámetro del duodeno es de 0.39 ± 0.09 cm.

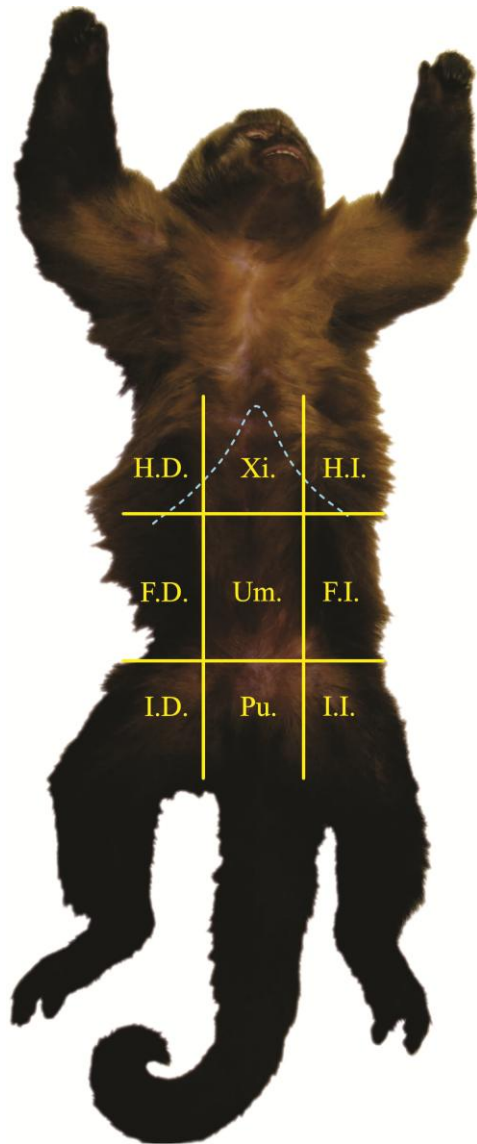
El cuerpo del útero (Figura 2 a y b) se encontró ubicado en la región púbica, dorsal a la vejiga. Su borde es continuo y redondeado. Su pared es gruesa de granularidad media, se observan capas con alternancia de ecogenicidad entre ellas y en algunos casos se observa una línea central más ecogénica. La media del largo del útero es de 1.25 ± 0.24 cm. y del ancho 1.35 ± 0.24 cm.

No se obtuvo imágenes ecográficas próstata ni testículos de los individuos masculinos, ya que la totalidad de machos se encontraban castrados.

La arteria aorta (Figura 6) se logra observar en la región dorsal, umbilical y púbica. Su pared es hiperecogénica lineal definida. Su forma era tubular de contenido anecoico. La media de su diámetro es de 0.44 ± 0.06 cm.

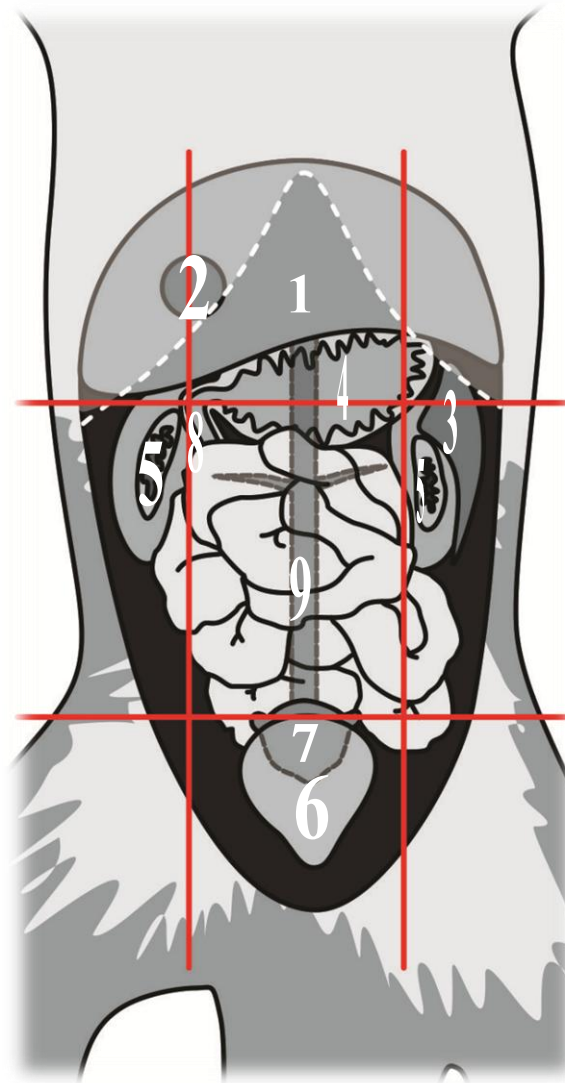
En el cuadro 1 presenta los resultados de las dimensiones de los órganos, la media, desviación estándar y valores extremos.

Figura 1: Regiones y órganos del abdomen del mono machín, *Sapajus macrocephalus*.



Regiones:

1. Xifoidea (Xi.)
2. Hipocondrio derecho (H.D.)
3. Hipocondrio izquierdo (H.I.)
4. Umbilical (Um.)
5. Flanco derecho (F.D.)
6. Flanco izquierdo (F.I.)
7. Púbrica (Pu.)
8. Inguinal derecha (I.D.)
9. Inguinal Izquierda (I.I.)



Órganos:

1. Hígado
2. Vesícula Biliar
3. Bazo
4. Estómago
5. Riñones
6. Vejiga urinaria
7. Útero
8. Duodeno
9. Aorta

Figura 2: Imágenes Ultrasonográficas de la vejiga y útero del mono machín de cabeza grande (*Sapajus macrocephalus*).

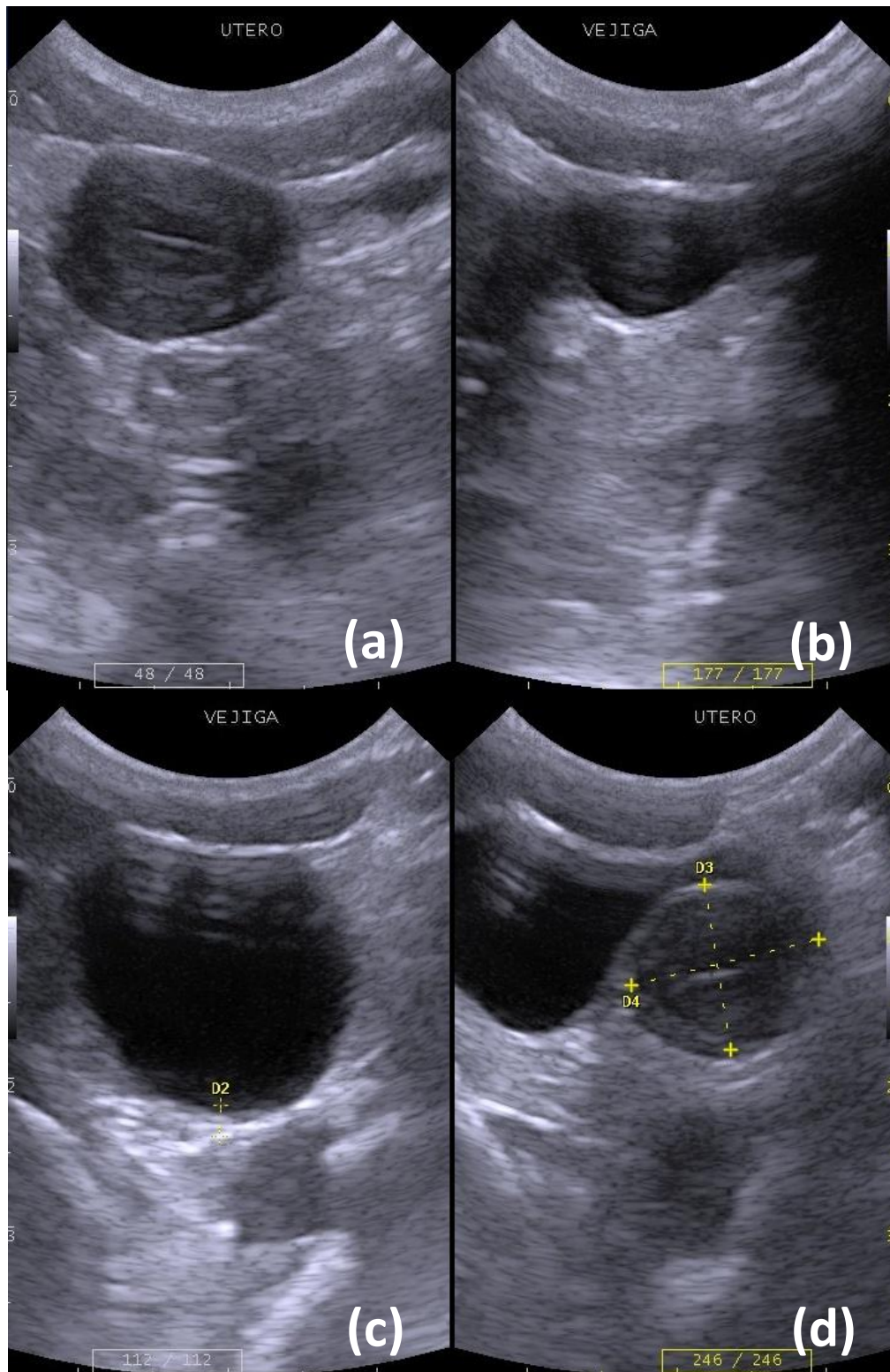


Figura 3: Imágenes Ultrasonográficas del hígado, vesícula biliar y bazo del mono machín de cabeza grande (*Sapajus macrocephalus*).

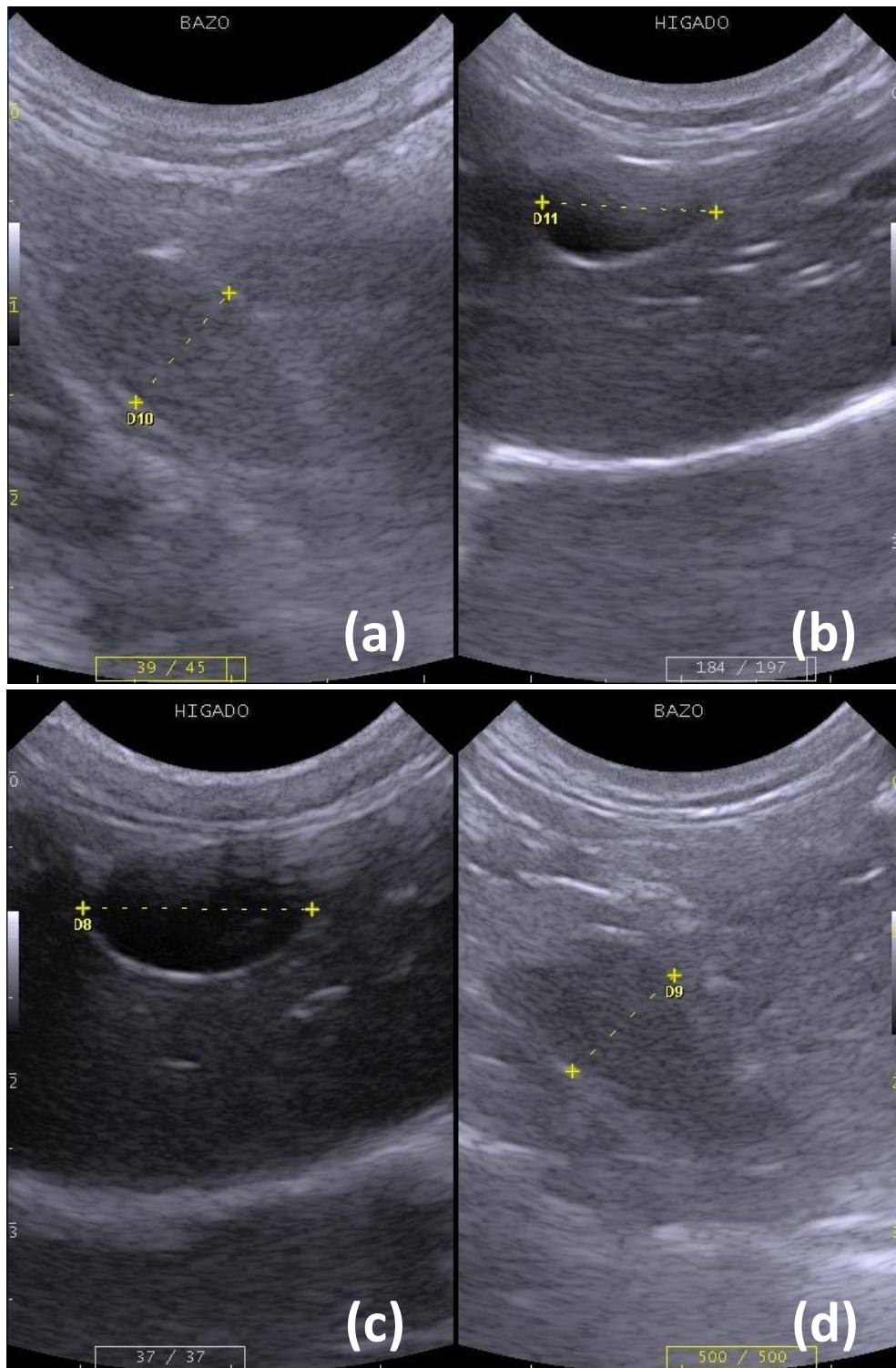


Figura 4: Imágenes Ultrasonográficas de los riñones izquierdo y derecho del mono machín de cabeza grande (*Sapajus macrocephalus*).

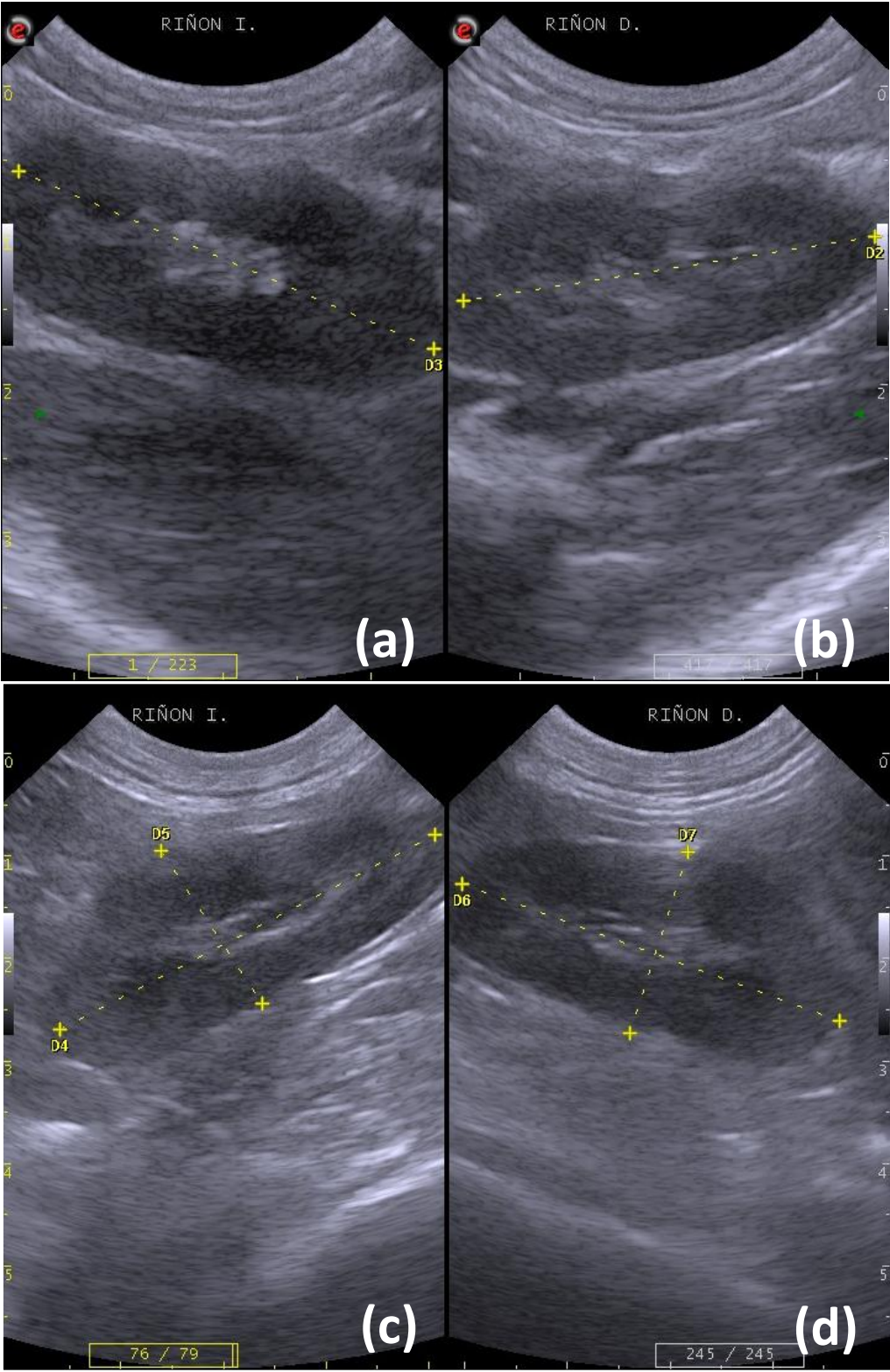


Figura 5: Imágenes Ultrasonográficas del estómago y duodeno del mono machín de cabeza grande (*Sapajus macrocephalus*).

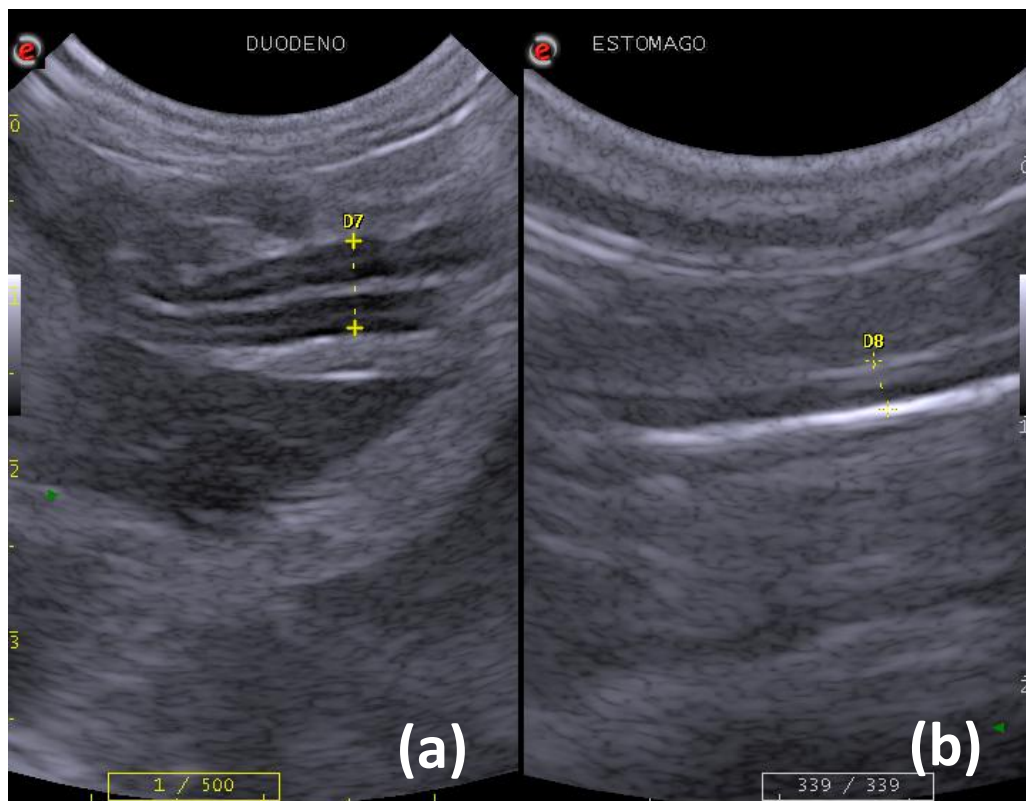
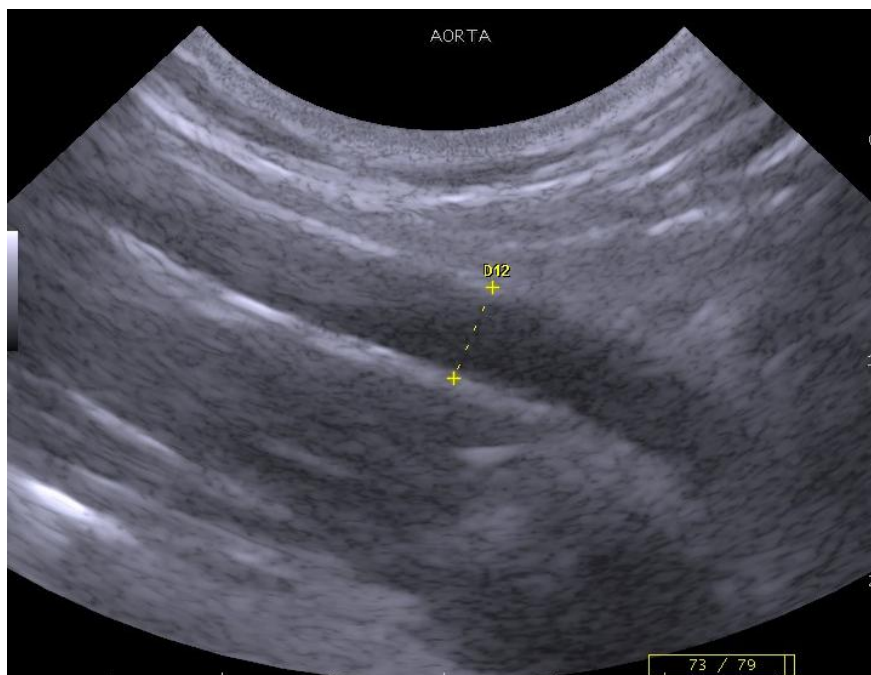


Figura 6: Imagen Ultrasonográfica de la Aorta del mono machín de cabeza grande (*Sapajus macrocephalus*).



Cuadro 1: Características ultrasonográficas: topografía, márgenes, forma, ecotextura y ecogenicidad de los órganos abdominales evaluados con ultrasonografía, en 31 ejemplares de *Sapajus macrocephalus*. Patronato del Parque las Leyendas.

	Hígado	Vesícula Biliar	Bazo	Estómago	Riñón	Vejiga Urinaria	Útero	Duodeno	Aorta
Numero	Único	Único	Único	Único	Doble	Único	Único	Único	Único
Topografía	Región Xifoidea e hipocondrios derecho e izquierdo.	Región xifoidea e hipocondrio derecho. Se visualiza insertado en el parénquima hepático.	Región del flanco Izquierdo.	Región xifoidea y parcialmente hipocondrios derecho e izquierdo; y umbilical craneal.	Región de flancos derecho e izquierdo. El derecho más craneal y adyacente al lóbulo caudal derecho.	Región púbica.	Región púbica. Dorsal a la vejiga.	Entre región del flanco derecho y región umbilical	Región dorsal umbilical y púbica
Márgenes	Bordes continuos de ecogenicidad definida.	Pared delgada definida.	Borde continuo, cápsula ecogénica definida.	Márgenes externos regulares e interno ondulante.	Bordes definidos, cápsula ecogénica regular.	Pared regular delgada y ecogénica.	Borde continuo redondeado.	Paredes definidas.	Paredes hiperecogénica lineal definida.
Forma	Los lóbulos forman una sola estructura compacta.	Piriforme	Alargado de forma triangular.	Sacular alargada e irregular, dependiendo del estado de distensión.	Ovalados, con médula renal estrecha.	Sacular	Redondeada densa	Tubular	Tubular
Ecotextura	Homogéneo de granularidad fina a mediana con presencia de estructuras lineales cortas (vasos sanguíneos).		Homogéneo de granularidad densa, de fina a mediana.	Pared de disposición en capas, ondeadas (dependiendo de estado de distensión).	Corteza homogénea de granularidad media y médula con pequeños espacios irregulares.	Pared regular delgada, de granularidad media a fina, poco definida.	Pared gruesa de granularidad media en capas.	Granularidad media en capas.	
Ecogenicidad	Parénquima hipocogénico o isoecogénico en relación al bazo; e hiperecogénico en relación a corteza renal.	Contenido anecoico.	Hiperecogénico en relación a la corteza renal izquierda.	Alternancia de ecogenicidad entre capas de la pared.	La corteza hipocogénica o isoecogénica con respecto al hígado e hipocogénica con respecto al bazo. La médula con espacios pequeños anecoicos.	Contenido anecoico.	Alternancia de ecogenicidad entre capas de la pared.	Contenido hiperecogénico discreto con gas o ingesta.	Contenido anecoico.

Cuadro 2: Media y Desvío Estándar valores mínimos y máximos de las dimensiones de los órganos abdominales evaluados con ultrasonografía, en 31ejemplares de *Sapajus macrocephalus*. Patronato del Parque las Leyendas.

Órganos		Vesícula Biliar	Bazo	Estómago	Riñón Derecho	Riñón Izquierdo		Vejiga Urinaria	Útero	Duodeno	Aorta			
Sexo	Peso	Largo (cm)	Espesor (cm)	Grosor de pared (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Grosor de pared (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Diámetro (cm)	Diámetro (cm)	
Hembra (n=18)	Mínimo	1.50	1.06	0.53	0.09	2.84	1.23	2.78	1.23	0.05	0.81	1.09	0.24	0.34
	Máximo	4.70	2.55	1.34	0.43	3.91	1.85	4.14	1.83	0.20	1.76	1.88	0.58	0.54
	Media	3.03	1.54	0.78	0.22	3.33	1.51	3.21	1.46	0.13	1.25	1.35	0.39	0.43
	D.S.	0.82	0.35	0.25	0.08	0.29	0.18	0.38	0.15	0.04	0.24	0.24	0.09	0.06
	n	18	18	17	18	18	18	18	18	12	18	18	16	17
Macho (n=13)	Mínimo	2.80	1.10	0.44	0.14	2.74	1.25	2.59	1.25	0.07			0.24	0.34
	Máximo	5.50	2.55	1.64	0.25	3.69	1.88	3.73	1.89	0.19			0.51	0.60
	Media	3.81	1.77	0.83	0.18	3.30	1.59	3.28	1.53	0.14			0.38	0.46
	D.S.	0.78	0.47	0.44	0.03	0.34	0.20	0.34	0.20	0.04			0.09	0.07
	n	13	12	13	13	13	13	13	13	10			12	13
TOTAL (n=31)	MINIMO	1.50	1.06	0.44	0.09	2.74	1.23	2.59	1.23	0.05	0.81	1.09	0.24	0.34
	MÁXIMO	5.50	2.55	1.64	0.43	3.91	1.88	4.14	1.89	0.20	1.76	1.88	0.58	0.60
	MEDIA	3.36	1.63	0.80	0.20	3.32	1.54	3.29	1.49	0.13	1.25	1.35	0.39	0.44
	D.S.	0.88	0.41	0.34	0.07	0.31	0.19	0.36	0.17	0.04	0.24	0.24	0.09	0.06
	n	31	30	30	31	31	31	31	31	22	18	18	28	30

D.S.= Desviación Estándar

Anexo 1: Dimensiones ultrasonográficas de los órganos abdominales evaluados con ultrasonografía, en 31 ejemplares de *Sapajus macrocephalus*. Patronato del Parque las Leyendas.

		ORGANOS											
SEXO	PESO CORPORAL	Vesícula Biliar	Bazo	Estómago	Riñón Derecho		Riñón Izquierdo		Vejiga Urinaria	Útero		Duodeno	Aorta
		Largo (cm)	Espesor (cm)	Grosor de pared (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Grosor de pared (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Diámetro (cm)	Diámetro (cm)
Hembra	3.30	1.44	0.66	0.24	3.45	1.62	3.43	1.60	0.11	1.18	1.23	0.24	0.44
	2.70	1.50	0.60	0.17	3.62	1.68	3.32	1.50		1.18	1.15	0.34	0.38
	3.20	1.80	0.61	0.13	3.61	1.69	3.66	1.56	0.15	1.36	1.34	0.39	0.46
	3.40	1.41	0.60	0.27	2.84	1.26	3.00	1.32		1.04	1.10	0.40	0.44
	3.80	1.56	0.62	0.24	3.02	1.44	2.78	1.35	0.18	0.81	1.09	0.42	0.40
	2.30	1.78	0.63	0.31	2.91	1.32	3.22	1.43		1.63	1.60	0.38	0.38
	2.30	1.78	0.54	0.24	3.36	1.38	2.97	1.44		1.10	1.22	0.28	
	3.60	1.20	1.03	0.29	3.36	1.34	3.36	1.38	0.11	1.76	1.88	0.58	0.48
	3.00	1.60	1.09	0.20	3.47	1.68	3.11	1.50	0.20	1.12	1.29		0.44
	4.28	1.64	1.34	0.43	3.91	1.85	4.14	1.83		1.53	1.75	0.44	0.48
	2.40	1.82	0.53	0.17	2.99	1.50	2.88	1.24		1.20	1.32	0.49	0.54
	4.70	2.55		0.24	3.55	1.69	3.60	1.62	0.17	1.20	1.17	0.53	0.37
	4.00	1.52	0.92	0.15	3.46	1.54	3.42	1.63	0.13	1.30	1.72	0.42	0.45
	2.27	1.26	0.60	0.09	3.15	1.46	2.88	1.41	0.05	1.29	1.22	0.33	0.36
	1.50	1.06	0.99	0.24	3.48	1.51	3.57	1.47	0.08	1.01	1.17		0.34
	2.60	1.09	0.63	0.13	3.23	1.27	3.77	1.39	0.10	1.47	1.50	0.39	0.37
2.66	1.15	0.75	0.22	2.95	1.23	2.78	1.23	0.11	0.99	1.23	0.36	0.47	
2.60	1.49	1.10	0.26	3.53	1.71	3.39	1.46	0.13	1.30	1.29	0.24	0.49	
Macho	5.50	1.85	0.61	0.21	2.80	1.25	3.04	1.54	0.10			0.35	0.46
	3.60	1.82	0.70	0.17	3.69	1.37	3.35	1.25				0.44	0.42
	3.50	1.33	0.57	0.19	3.44	1.63	3.65	1.59	0.19			0.51	0.41
	3.20	1.10	0.63	0.14	3.12	1.35	3.04	1.51	0.14				0.34
	3.20	2.33	0.46	0.15	3.68	1.88	3.63	1.58				0.44	0.54
	3.80	1.83	0.44	0.17	3.54	1.55	3.69	1.56	0.16			0.27	0.51
	2.80	2.05	0.49	0.18	3.50	1.75	3.34	1.68				0.24	0.49
	3.60	2.55	0.63	0.18	3.13	1.71	3.31	1.79	0.19			0.29	0.50
	3.20	1.16	0.82	0.18	2.74	1.44	2.86	1.33	0.14			0.43	0.48
	5.20	1.22	1.60	0.14	3.32	1.84	3.16	1.58	0.13			0.34	0.48
	4.12	1.92	1.49	0.23	3.56	1.57	3.21	1.27	0.07			0.37	0.60
	3.80	2.08	1.64	0.14	3.54	1.83	3.73	1.89	0.13			0.50	0.38
4.00		0.75	0.25	2.82	1.52	2.59	1.27	0.17			0.41	0.40	

DISCUSIÓN

Las características ultrasonográficas obtenidas en este estudio fueron principalmente comparadas a las descritas en el estudio de Alves *et al.* (2007), en el cual se realizó una evaluación ultrasonográfica del hígado, útero y sistema urinario de 10 *Sapajus sp.* (4 hembras y 6 machos), del Centro de Cribado de Animales Silvestres, Brasil. También se pudo comparar la forma de los riñones, útero y bazo con las imágenes anatómicas de los órganos abdominales de *S. macrocephalus* que contiene la página web de Atlas de Anatomía de Especies Silvestres de la Amazonía Peruana (Mayor y López, 2016).

Los resultados de las características ecográficas y topografía de la vejiga urinaria de los *S. macrocephalus* guardan similitud a los descritos en caninos y felinos domésticos por Carvalho (2004), y también a los descritos por Alves *et al.* (2007) en *Sapajus sp.*, en su estudio se obtuvo resultados de la media del grosor de pared de la vejiga, 0.2 cm, la media obtenida en este estudio fue ligeramente menor, 0.13 ± 0.04 . Poulsen y Tobias (2000) mencionan que las vejigas vacías no pueden ser evaluadas. En este estudio, nueve individuos presentaron vejigas vacías, las cuales no se lograron evaluar.

En el estudio realizado por Alves *et al.* (2007), se menciona la semejanza del bazo del *Sapajus sp.* al del felino doméstico, su visualización fue difícil, por ello no lograron describirlo. Según lo descrito por Penninck y D' Anjou (2010), el bazo en gatos es más pequeño y menos variable en tamaño y localización que en el canino doméstico. La ecotextura y ecogenicidad halladas en *S.*

macrocephalus son similares a las descritas por en perros y gatos, también al bazo en humanos descrito por García y Torres (2015). En el AAESAP (2016) también se puede apreciar la forma triangular y el tamaño pequeño concuerdan con lo descrito en este estudio (Mayor y López, 2016).

Las características ultrasonográficas observadas en los riñones se asemejan a los descritos en caninos y felinos por Carvalho (2004) y a los riñones humanos descrito por García y Torres (2015), diferenciándose en ubicación, siendo, en el humano, el riñón izquierdo más craneal que el derecho. La ubicación descrita por Alves *et al.* (2007) en *Sapajus sp.* coincidió con este estudio, más no guardo similitud en la ecogenicidad que se halló en este, ya que la ecogenicidad de corteza renal que se describe fue levemente mayor o igual al parénquima hepático, e inclusive la media del largo de los riñones de este estudio fue notablemente menor al hallado por Alves *et al.* (2007) cuya media del largo de ambos riñones fue de, 6.24 ± 0.31 cm, siendo casi el doble a la de este estudio. Aquella diferencia podría ser debido que el equipo utilizado y técnica realizada no haya permitido obtener valores reales de estos órganos.

Los resultados del hígado, en lo correspondiente a la topografía, ecotextura y ecogenicidad, son similares a los descritos en *Sapajus sp.* por Alves *et al.* (2007) y a su vez coinciden con las características ultrasonográficas descritas, en caninos y felinos domésticos, por Carvalho (2004), Poulsen y Tobias (2000). La forma anatómica del hígado descrita del *Sapajus sp.* no se asemeja al humano, siendo este más parecido al descrito en animales de compañía. Sin embargo sus características ultrasonografías también asemejan a las descritas, en el humano, por García y Torres (2015). Por lo que se puede apreciar en el AAESAP este órgano y muy similar al del perro por las divisiones de los lóbulos, sin embargo en la ultrasonografía no se logra observar estas divisiones.

Alves *et al.* (2007) describe a la vesícula biliar como un órgano lleno, de contenido anecoico similar al de este estudio. La forma piriforme es similar al descrito en perros por Penninck y D' Anjou (2010) en caninos Además se menciona que el tamaño de la vesícula es mayor en animales sometidos

a ayunas. Por lo tanto la vesícula biliar de los individuos muestreados en este estudio, se considera haber estado en su máxima llenura, debido al ayuno previo a la evaluación.

La ecogenicidad observada de las capas de la pared del estómago y duodeno fueron similares a la descrita en caninos y felinos por Carvalho (2004), Poulsen y Tobias (2000), similar también en humanos descritos por García y Torres (2015). Para lograr visualizar mejor la pared gástrica y el duodeno se hace tomar líquido al paciente (Penninck y D' Anjou 2010, Poulsen y Tobias, 2000), sin embargo esto no se puede realizar en *S. macrocephalus*, ya que, generalmente, los animales silvestres requieren de sedación para su evaluación.

La ubicación del útero, abdomen caudal, de los *S. macrocephalus* es similar a los descritos en humanos por Botella (1997) y al descrito para *Sapajus sp.* por Alves *et al.* (2004), El cuerpo del útero en animales domésticos también guarda dicha ubicación según lo descrito por Penninck y D' Anjou (2010). Los resultados de morfología del *S. macrocephalus* son comparables a los descritos en primates mayores y humanos, ya que es un órgano único (Botella, 1997). Se observó como un órgano redondo, hipocogénico similar al de *Sapajus sp.* y humanos, como lo mencionado por Alves *et al.* (2004). El útero en caninos y felinos domésticos descrito por Penninck y D' Anjou (2010) también es hipocóico, y además menciona, el lumen, como una línea hiperecóica en animales menores. Esto fue similar a lo observado en este estudio, que en ocasiones se observó el lumen hiperecóico, el cual menciona Carvalho (2004) que se aprecia cuando hay presencia de moco. Botella (1997) menciona la presencia de moco en cuello uterino cuando se está próximo a la ovulación. Con respecto a las medidas obtenidas (Largo: 1.25 ± 0.24 cm y Ancho: 1.35 ± 0.24 cm) son menores a la medida descrita por Alves *et al.* (Diámetro: 1.71 cm).

La ecogenicidad observada de la pared de aorta fue similar a la descrita en caninos y felinos por Carvalho (2004), y a los descritos en humanos por García y Torres (2015). Coincidió también con la descrita en *Sapajus sp.*, pero la media del diámetro en este estudio fue menor al de Alves *et al.* (2007).

CONCLUSIONES

- Las características ultrasonográficas y topografía observadas de la vejiga, riñones, hígado, vesícula biliar y aorta de los *S. macrocephalus*, son similares a los descritos en *Sapajus sp.*
- La mayor parte de características ultrasonográficas de los órganos abdominales del *S. macrocephalus* presentan similitud en las descritas para las especies caninas, felinas y con el ser humano.
- Se observó una menor ecogenicidad y dimensiones del riñón, en *S. macrocephalus*, en relación a *Sapajus sp.*

LITERATURA CITADA

1. Alves F, Costa F, Arouche M, Barros A, Miglino M, Vulcano L y Guerra P. 2007. Avaliação ultra-sonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco-prego, -prego, *Cebus apella*. *Pesq. Vet. Bras.* 27(9):377–382
2. Aquino R, Bodmer R & Gil G. 2000. Impacto de la caza en poblaciones de primates de la cuenca del río Samiria, Reserva Nacional Pacaya Samiria. En: *La primatología en el Perú*. Vol. II. Lima: Facultad de Medicina Veterinaria, UNMSM. p 81-89.
3. Aquino R. R. Bodmer & G. Gil. 2001. Mamíferos de la cuenca del río Samiria: Ecología poblacional y sustentabilidad de la caza. *Impresiones Rosegraff*. Lima.108 pp.
4. Barragan KB. 2008. El Concepto de Salud y sus Limitantes en la Conservación de la Vida Silvestre. *Mem. Conf. Interna Med. Aprovech. Fauna Silv. Exót. Conv.* 4: 1
5. Botella, J. 1997. *El Útero Fisiología y Patología*
6. Campbell C, Fuentes A, MacKinnon K, Bearder S, Stumpf R. 2007. *Primates in Perspective*. Oxford University Press. New York. 107–120.
7. Carvalho CF. 2004. *Ultrasonografia em pequenos animais*.
8. Care for the Wild International & Pro Wildlife. 2007. *Going to Pot: The Neotropical Bushmeat Crisis and its Impact on Primate Populations*. Care for the Wild International, Kingsfold, UK. 27 pp.
9. Collados- Sariego G. 1997 *El Roll de los Zoológicos Contemporaneos*.
10. Defler TR. 2004. *Historia Natural de los primates Colombianos*. Universidad Nacional de Colombia. 202–227

11. De Souza A, Lange R, Guerios S, Froes T. 2013. Ultrasonographic examination in non-human primates with acute abdomen sings. *J. Med. Primatol.*
12. Fowler ME, Cubas ZS. 2001. *Biology, Medicine and Surgery of South American Wild Animal.* 464-474
13. García G y Torres J. 2015 *Manual de Ecografía Clínica.* SEMI. 27 - 55
14. Hershkovitz P. 1949. *Mammals of northern Colombia. Preliminary Report No. 4: Monkeys (Primates), with taxonomic revisions of some forms. Proceedings of the United States National Museum* 98:323 pp.
15. Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 2006. *Plan Maestro del Santuario Nacional Megantoni 2007-2011.* INRENA. 96 pp.
16. International Committee on Veterinary Gross Anatomical Nomenclature (ICVGAN). 2005 *Nomina Anatomica Veterinaria.* 9 pp
17. Le Vay, D. 2004. *Anatomia Y Fisiología Humana.* 141 – 142
18. Lynch Alfaro J, De Sousa J, Rylands A. 2012. How Different Are Robust and Gracile Capuchin Monkeys? An Argument for the use of *Sapajus* and *Cebus*. *Am. J. Primatol.* 00:1–14
19. Matthews LJ. 2009. Activity patterns, home range size, and intergroup encounters in *Cebus albifrons* support existing models of capuchin socioecology. *Int. J. Primatol.* 30:709–728
20. Matthews LJ. 2012. Variations in sexual behavior among capuchin monkeys function for conspecific mate recognition: a phylogenetic analysis and a new hypothesis for female proceptivity in tufted capuchins. *Am. J. Primatol*
21. Mayor P y López C. *Atlas de Anatomía de Especies Silvestres de la Amazonía Peruana* [Internet]. [Acceso Diciembre 2016] Disponible en:
<http://atlasanatomiaamazonia.uab.cat/taxonomia.asp?especie=3>
22. Ospina PA, Li O, Tribeño D y Cahua J. 2009. Valores Hematológicos del Machín Negro (*Cebus apella*) Mantenido en Cautiverio. *Rev Inv Vet Perú.* 20 (1): 47-52
23. Penninck D y D' Anjou MA. 2010. *Atlas de Ecografía en Pequeños Animales.*
24. Poulsen Nautrup C y Tobias R. 2000. *An Atlas and Textbook of Diagnostic Ultrasonography of the Dog and Cat.* 165 - 237

25. Ruiz-García M, Castillo MI, Ledezma A. Leguizamon, N.; Sanchez, R.; Chinchilla, M.; Gutierrez-Espeleta, GA. 2012 Molecular systematics and phylogeography of *Cebus capucinus* (Cebidae, Primates) in Colombia and Costa Rica by means of the mitochondrial COII gene. *Am. J. Primatol*
26. Silva JS. 2001. Especiação nos macacos-prego e caiararas, gênero *Cebus* Erxleben, 1777 (Primates, Cebidae). PhD Thesis, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro.
27. Straus Jr. WL 1934. The Structure of the Primate Kidney.
28. Terborgh J. 1983. Five New World primates: a study in comparative ecology. Princeton: Princeton University Press
29. IUCN (International Union for Conservation of Nature) 2015. *Sapajus macrocephalus*, The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2016 -3
30. Valera N. 2005. Consideraciones Anatómicas de Importancia Clínica en los Primates Neotropicales. *Revista de la Asociación de Veterinarios de Vida Silvestre*. Vol 1, N° 1:15-27