

**UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA**

*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*



**“DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS  
ULTRASONOGRÁFICAS DE LOS ÓRGANOS ABDOMINALES DE DOS  
ESPECIES DEL GENERO *Saimiri* (MONO FRAILE) MANTENIDOS EN  
CAUTIVERIO EN LIMA, PERÚ”**

Tesis para optar por el Título Profesional de:

**Médico Veterinario Zootecnista**

**Maria Grazia Ventolini San Martin**

**Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**Lima – Perú**

**2020**

## RESUMEN

En esta tesis se trabajó con dos especies *Saimiri boliviensis* y *Saimiri macrodon*, ambos dentro del género *Saimiri*. Estas se encuentran en los bosques tropicales de Sudamérica, en selva baja y parte de selva alta o ceja de montaña hasta máximo 1,900 msnm. La IUCN clasificó al *Saimiri boliviensis* y *Saimiri macrodon* como “preocupación menor” con la población de estas dos especies en disminución. En este trabajo se utilizó los archivos de imágenes y videos obtenidos de la ecografía abdominal realizada con el equipo ultrasonográfico Esaote, con el transductor lineal durante el control sanitario anual. Se evaluó las imágenes de 11 especímenes de mono fraile (8 machos y 3 hembras) entre 2 a 17 años, alojados en el zoológico del Parque de las Leyendas. A partir de esta evaluación se describió las características ultrasonográficas del hígado, bazo, estómago, riñones, asas intestinales, testículos, vesícula biliar, vejiga y útero. Con la información recolectada se describió la topografía, márgenes, ecogenicidad, ecotextura y arquitectura de ellos. Esta especie presenta similitudes con tres especies con las cuales se comparó, *Cebus albifrons*, *Cebus apella* y *Sapajus macrocephalus*. Siendo la ecografía un método no invasivo, rápido y fácil para evaluar órganos abdominales y a partir de esta descripción de los órganos abdominales; esta técnica ayudará a la medicina preventiva y a mejorar los diagnósticos en las especies silvestres en los distintos lugares.

Palabras clave: *Saimiri boliviensis*, *Saimiri macrodon*, ultrasonografía, órganos abdominales

## ABSTRACT

In this thesis I worked with two species *Saimiri boliviensis* and *Saimiri macrodon*, both in the genus *Saimiri*. They are found in the tropical forests of South America, in the low jungle and part of the high jungle up to 1,900 meters above sea level. The IUCN classified *Saimiri boliviensis* and *Saimiri macrodon* as "Least concern" with the population of these two species in decline. In this thesis, I used the images and video files obtained from the abdominal ultrasound performed with the Esaote ultrasonographic equipment and the linear transducer during the annual health check. The images of 11 squirrel monkeys' specimens (8 males and 3 females) between 2 and 17 years old, in the Parque de las Leyendas zoo, were evaluated. From this evaluation, the ultrasonographic characteristics of the liver, spleen, stomach, kidneys, intestinal loops, testicles, gallbladder, bladder and uterus were described. With the information collected, the topography, margins, echogenicity, ecotexture and architecture of them were described. This species presents similarities with three species with which it was compared, *Cebus albifrons*, *Cebus apella* and *Sapajus macrocephalus*. Being ultrasound a non-invasive, fast and easy method to evaluate abdominal organs and from this description of the abdominal organs; This technique will help preventive medicine and improve diagnostics in wild species in different places.

Key words: *Saimiri boliviensis*, *Saimiri macrodon*, ultrasonography, abdominal organs

## INTRODUCCION

La ecografía es una técnica diagnóstica que utiliza el ultrasonido para explorar los órganos en tiempo real; es una técnica no invasiva, no utiliza radiaciones ionizantes como los rayos X, ni tiene los efectos biológicos adversos de la radiación (Aguirre, 2015). Este ha evolucionado rápidamente en el tiempo por su inocuidad, facilidad de realizar repetidas exploraciones ecográficas a un mismo paciente sin riesgos, sin grandes preparaciones y a un costo relativamente bajo (Díaz, 2019).

El ultrasonido es un término que se aplica a las ondas con una mayor frecuencia a la percibida por el oído humano ( $> 20$  KHz); que, en interacción con los tejidos, puede originar cuatro fenómenos: atenuación, absorción, reflexión y refracción (ACR & RSNA, 2018). Este se genera, en un dispositivo llamado transductor, el cual contiene cristales con características piezoeléctricas, que al ser sometidos a una corriente eléctrica alterna, vibran y emiten ultrasonidos de una frecuencia característica. Este transductor recoge las ondas sonoras que rebotan y una computadora lo utiliza para generar una imagen. Las imágenes son captadas en tiempo real, pudiendo mostrar la estructura el movimiento y flujo sanguíneo de los órganos (Aguirre, 2015).

La ecografía es una técnica diagnóstica que permite determinar el número, topografía, márgenes, ecotextura, granularidad, ecogenicidad y la arquitectura de los órganos evaluados; por lo que es importante conocer las características normales, comparar y realizar la interpretación de las imágenes obtenidas; siendo utilizada por médicos veterinarios en ganadería y posteriormente en otras especies desde los años 50 (Giraldo, 2003). Constituyendo una

herramienta diagnóstica importante en la última década y es cada vez más utilizada en el sector veterinario (Morales López *et al.*, 2019).

En la actualidad la ecografía abarca muchos campos, pero la información de la aplicación del ultrasonido en animales silvestres es aún escasa; por lo que realizar, estudios en esta área es fundamental para, los profesionales que trabajen con estas especies, además de ser una fuente de información para estudios posteriores (Aguirre, 2015). Se han realizado estudios ecográficos en algunas especies de primates neotropicales, como los monos machín blanco (*Cebus albifrons*) (Rosales, 2019), mono machín de cabeza grande (*Sapajus macrocephalus*) (Cano, 2016), monos aulladores (*Alouatta fusca* y *Alouatta seniculus*) (Motta 2017; Sartor & Muller, 2017), y también con diversos primates, como chimpancés, capuchinos y un mono tití negro con signos de abdomen agudo (De Souza *et al.*, 2017).

Saimiri es un género de primates neotropicales, también conocidos como monos del Nuevo Mundo, se encuentran distribuidos en América Central y del Sur. Dentro de los Platyrrhini, se encuentran cinco familias Callitrichidae, Cebidae, Aotidae, Pitheciidae, Atelidae. En la familia Cebidae; se encuentra la subfamilia Saimiriinae y dentro de este género Saimiri hay distintas especies. El *S. macrodon* fue anteriormente identificado como *S. sciureus* y recientemente reidentificados como tal (Lynch Alfaro *et al.*, 2015). De todas las especies, *Saimiri sciureus*, ahora *S. macrodon* es la más común, pero también es importante mencionar que hay reportes de híbridos en estado natural con patrones de pelaje intermedio, por lo que es difícil caracterizar a la especie en dichas áreas (Pacheco & Cornejo, 2011).

En general, los miembros de este género son de cuerpo muy esbelto con una longitud cabeza cuerpo de 25,0 a 34,0 cm y una cola muy larga de 36,0 a 45,2 cm. Este presenta una gran variación de peso, siendo los machos más pesados que las hembras, variando su peso de acuerdo con la estación del año, en machos 1,25 kg y en hembras de 500 a 900 gramos. El *S. macrodon* o mono fraile ecuatoriano, el rostro se encuentra delineado por un antifaz de color

blanco, a excepción del hocico que es negro, las orejas y garganta que son blancas; en tanto que la cabeza, dorso, flancos, la parte externa de los miembros y gran parte de la cola son de color gris oliváceo, algo amarillento. Usualmente la espalda está teñida de canela amarillento y el vientre es blanco amarillento y el último tercio de la cola es de color negro (Defler, 2010).

La diferencia morfológica con los *S. boliviensis* o mono fraile boliviano, posee la frente y coronilla gris-anaranjada, cuerpo enteramente negruzco, siendo más oscuro en el caso de los machos y con una cola un poco más delgada (Pacheco & Cornejo, 2011)

Son principalmente cuadrúpedos, ya que caminan y corren mucho sobre las ramas, siendo capaces de saltar muy bien. La cola es bastante versátil, siendo usada como un elemento de equilibrio y moderadamente como palanca. Es un mamífero diurno, en vida libre se encuentran en grupos de 25 a 45 animales. Esta especie se alimenta principalmente de pequeños frutos maduros, néctar, aves, pequeños reptiles y anfibios, pero más frecuentemente invertebrados; siendo estos casi el 78% de su dieta. (Defler, 2010).

Estos primates neotropicales habitan en bosques primarios y secundarios, palmares, bosques estacionalmente inundables, bosques de altura, bosques de galería, pudiendo tolerar hábitats fragmentados o perturbados (Defler, 2010). En Perú se han reportado en los departamentos de Tumbes, Loreto, Ucayali, Amazonas y San Martín, entre las alturas de 63 y 925 msnm, y en la ecorregión de selva baja y el bosque pluvial del Pacífico (Pacheco & Cornejo, 2011). En estos momentos, estas especies se encuentran en diferentes áreas naturales protegidas y anexos en Perú; Parque nacional Cerros de Amotape, Alto Puru, Otishi, Manu, Bahujá Sonene, Yanachaga Chemillén, Tingo María; Zona reservada Güeppi, Pucacuro y Sierra del divisor; Reserva nacional Pacaya Samiria, Matsés y Tambopata; Áreas de conservación regional Comunal Tamshiyacu Tahuayo y Ampiyacu Apayacu, reserva nacional Allpahuayo Mishana, Reserva nacional Amarakaeri, Santuario nacional Megantoni (Pacheco & Cornejo, 2011)

En el caso de los órganos abdominales en esta especie; se ha descrito que el hígado presenta fisuras muy marcadas: siendo estos el lóbulo lateral izquierdo y derecho, medial izquierdo y derecho, lóbulo cuadrado y caudado. La vesícula biliar se ubica entre el lóbulo cuadrado y el lóbulo medial derecho; y el bazo en la curvatura mayor del estómago, con una forma alargada. El estómago es monocavitario ubicado en el lado izquierdo y el píloro en el lado derecho. Las asas del intestino delgado se sitúan entre el hígado y el estómago; el duodeno es la porción más proximal del intestino delgado al estómago, el yeyuno es la de mayor longitud y el íleon el de menor longitud con una gruesa capa muscular. En el intestino grueso; el ciego presenta un mínimo desarrollo; en tanto que el colon es sencillo siendo el diámetro de esta similar al del yeyuno. (Mayor & López, 2018).

Los riñones se disponen dorsalmente en la cavidad abdominal y a ambos lados de la columna vertebral, y tienen forma de frejol ya que la corteza no aparece dividida externamente y las pirámides renales no se fusionan, siendo lisos y multilobulados. En el caso de la vejiga urinaria está situada en el suelo de la cavidad pelviana y llena se extiende ampliamente en la cavidad abdominal. En el aparato reproductor femenino, la bolsa ovárica no rodea completamente al ovario y los dos oviductos se fusionan caudalmente en un único cuerpo uterino de reducido tamaño. El cuello uterino tiene una gruesa pared muscular (Mayor & López, 2018).

La descripción topográfica ecográfica fue adaptada de la regionalización abdominal descrita por Howard y De Lahunta (1991); en esta se divide la superficie del abdomen en epigastrio o abdomen craneal, mesogastrio o abdomen medio e hipogastrio o abdomen caudal. El primero abarca desde el apéndice xifoideo hasta la última costilla del arco costal; esta región se divide en: hipocondrio derecho e izquierdo y, en el medio, la región xifoidea. El mesogastrio va desde el borde caudal del epigastrio hasta el ombligo; dentro de esta se encuentra el flanco derecho e izquierdo y la región umbilical en la parte media. Finalmente, el hipogastrio se

extiende desde el límite inferior del mesogastrio hasta el final del abdomen, dividiéndose en región inguinal derecha e izquierda y región púbica en el centro, ver Figura 1A.

Aguirre (2015) en su estudio de la ultrasonografía en *Saguinus leucopus*, tití gris, describe la topografía de los órganos abdominales; en el hipocondrio derecho se ubica una porción del hígado, vesícula biliar, duodeno, parte del colon transversal y parte craneal del riñón derecho junto con la glándula adrenal derecha; en la región xifoidea se encuentra otra porción del hígado, estómago y parte del colon transversal; y en el hipocondrio izquierdo otra porción del hígado, bazo, parte craneal del riñón izquierdo junto con la glándula adrenal izquierda y parte del colon transversal.

En el flanco derecho se encuentra el riñón derecho y colon ascendente; en la región umbilical el yeyuno e íleon; en el flanco izquierdo el riñón izquierdo y colon descendente. En la región inguinal derecha se encuentra el ciego; en la región púbica se encuentra la vejiga y el recto; y en la región inguinal izquierda se encuentra parte del colon descendente (Aguirre, 2015).

A pesar que muchos ejemplares del género *Saimiri* terminan en cautividad, no hay muchos estudios de estas especies; algunos de ellos demostraron que la principal causa de muerte en cautiverio fueron problemas renales, relacionados a urolitiasis observándose tanto en individuos nacidos en cautiverio, como extraídos desde su ambiente natural, lo que puede sugerir una influencia genética (Still & Bullock, 1981); describiéndose también enfermedades cardiovasculares como causa de muerte (Houdellier *et al.* , 2018).

La ultrasonografía es cada más difundida para el diagnóstico de patologías y la prevención de enfermedades en fauna silvestre, siendo parte de los controles sanitarios anuales que se le realiza a los animales de la colección de los zoológicos, centro de rescate u otros establecimientos que alberguen estos animales. A pesar del esfuerzo cada vez mayor por la



conservación de la vida silvestre, y en este caso de los primates del nuevo mundo, la ausencia de parámetros anatómicos ecográficos dificulta enormemente el trabajo de los veterinarios en esta área (Coutinho *et al.*, 2017).

Tanto el *Saimiri macrodon* como el *S. boliviensis* se encuentran afectadas por la modificación de hábitat y la alta tasa de extracción de su medio, siendo estos los factores más amenazantes (Parra-Herra & Estrada-Cely, 2011). Por otro lado, otro factor importante de mencionar es la investigación biomédica; siendo esta especie la más usada para diferentes disciplinas dentro de esta área por sus bajos costos, alta tasa reproductiva y comportamiento tranquilo (Brady, 2015). Siendo desde los 60's el primate neotropical más requerido, pudiendo ser su utilización hasta 10 veces más que otras especies de primates neotropicales (Pacheco & Cornejo, 2011).

Estas especies de Saimiri son las más frecuentemente encontrada como mascota y comercializada en los mercados de las ciudades amazónicas, y tienden a terminar fácilmente en centros de rescate o zoológicos (SPDA, 2017). Aunque estas especies se encuentran entre las más traficadas, todavía se encuentra en IUCN/Lista Roja como menor preocupación, ya que estos pueden sobrevivir en bosques secundarios y áreas cercanas a poblaciones humanas; no siendo esa razón para seguir depredando a estas especies o a sus hábitats (IUCN, 2020)

El objetivo de este estudio fue describir las características ultrasonográficas normales de los órganos abdominales del mono fraile, *S. macrodon* y *S. boliviensis*; de manera de conocer la anatomía ecográfica abdominal de estos especímenes; información que será utilizada como una técnica de diagnóstico temprano de patologías que permiten la toma de medidas preventivas; así como implementar protocolos de evaluación rutinarios en los controles sanitarios en estas especies.

## MATERIALES Y METODOS

El tamaño de muestra correspondió al total de monos del género *Saimiri*, en cautiverio albergados en el Patronato del Parque de las Leyendas (PATPAL). Se consideraron a los animales con ausencia de enfermedad en los últimos tres meses, en aparentemente en buen estado de salud a la evaluación clínica, y que no estaban recibiendo tratamientos en el momento. Durante la revisión clínica se pesó a cada individuo, midió las constantes fisiológicas, evalúa condición física y corporal, mucosas y dentadura.

Adicionalmente se obtuvieron muestras para realizar exámenes sanguíneos en cada individuo: hemogramas o pruebas bioquímicas. El examen ultrasonográfico fue realizado durante el control sanitario anual; el primer grupo fue muestreado en el control en agosto del 2017 y el segundo grupo en noviembre del 2017.

El examen ultrasonográfico se realizó bajo supervisión del personal médico veterinario del PATPAL; los ejemplares fueron sometidos a doce horas de ayuno previo; la contención química se realizó vía intramuscular con el uso clorhidrato de ketamina 10 mg/kg y xilacina 1 mg/kg; de acuerdo con el protocolo de sedación implementado en la institución.

Con el animal sedado y en posición ventro-dorsal, se inició el procedimiento ultrasonográfico con la aplicación de gel de contacto Aquasonic 100 Parker Laboratories INC en el abdomen. Se empleó el equipo ultrasonográfico marca Esaote®, modelo MyLabGamma®, con transductor lineal SL1543 de 3-13 MHz, facilitados por la empresa ULTRASON VET EIRL. Las imágenes y videos obtenidos fueron registradas y archivadas en formato electrónico.

La secuencia del examen ultrasonográfico se adaptó de lo descrito por Motta (2017); se inició por el epigastrio identificando el hígado, vesícula biliar y la pared craneal del estómago; se continuó con el riñón derecho, el bazo y riñón izquierdo, asas intestinales ubicados en el mesogastrio. Finalmente se examinó el hipogastrio donde se ubica la vejiga craneal al pubis y, en hembras, el cuerpo del útero. En caso de los machos, los testículos fueron los últimos órganos en evaluar.

Los datos obtenidos fueron registrados en una hoja del cálculo del programa Microsoft Excel elaborado para tal fin; se tomó las medidas de longitud, ancho o diámetro, según fuese el caso, aplicándose la estadística descriptiva a estos datos; empleándose la media como medida de tendencia central, y el desvío estándar y los valores límites como medida de dispersión. Asimismo, se describió la topografía, márgenes, forma, ecogenicidad y ecotextura de los órganos abdominales evaluados. Se elaboraron cuadros y figuras para su más fácil apreciación.

## RESULTADOS

El tamaño de muestra correspondió a 11 ejemplares del género *Saimiri*, todos adultos, con edades entre 2 a 17 años y un peso promedio de 729,5 g. De los especímenes evaluados, 8 fueron machos, todos *S. macrodon*; y tres hembras, una *S. boliviensis*, y las demás *S. macrodon*. Todos los primates mostraron buen estado de salud a la evaluación clínica, además de no haber evidenciado patologías en los últimos tres meses, de acuerdo con la histórica clínica. Los resultados de los hemogramas mostraron una ligera anemia, en seis ejemplares; una leve leucocitosis en cuatro individuos y leve linfopenia en tres ejemplares. Todos los valores hematológicos y bioquímicos utilizados fueron comparados con los valores hematológicos según ISIS 2002 de *Saimiri sciureus*, para individuos (hembras y machos) mayores de 2 años o para ambos sexos de todas las edades.

El transductor utilizado, el lineal de 3-13 MHz, que permitió obtener una buena visualización de las características ecográficas del hígado, vesícula biliar, estómago, riñones, vejiga, cuerpo del útero y testículos; la descripción de la topografía, márgenes, forma, ecogenicidad y ecotextura, el resumen de ellas las podemos observar en el Cuadro 1. El esquema de la ubicación topográfica de los órganos evaluados lo apreciamos en la Figura 1 B. No observándose evidencias de alteraciones en los órganos evaluados de los ejemplares incluidos en el estudio

Asimismo, se realizó la toma de las dimensiones y la estadística descriptiva, que incluyó la media, desviación estándar y rango de cada uno de los órganos abdominales evaluados; lo podemos observar en el Cuadro 2. Asimismo, se realizó la toma de dimensiones de los órganos reproductivos de dos especímenes hembras y un macho. En caso de las hembras el cuerpo del útero presentó un ancho de 0,75 cm y un largo de 0,61 cm en el ejemplar *Saimiri boliviensis*, y de 0,95 cm de ancho y 0,83 cm de largo en la hembra *S. macrodon*; teniendo de ambos un promedio de 0,85 cm de ancho y 0,72 cm de largo. En el caso del macho, se tuvo mediciones del testículo: el derecho el largo fue de 0,82 cm y ancho de 0,62 cm y el izquierdo de 0,84 cm y 0,57 cm.

El hígado se ubicó en el epigastrio, caudal al diafragma dentro de la arcada costillar, con márgenes finos hiperecogénicos y continuos; se observó como un órgano sólido, parenquimatoso de granularidad y ecotextura homogénea y ecogenicidad media, con tractos anecoicos correspondientes a venas portales y hepáticas; con paredes hiperecogénicas e isoecogénicas, respectivamente. En la vesícula biliar se encontró entre los lóbulos del lado derecho del hígado, fue piriforme, se encontró en el límite del hipocondrio derecho y la región xifoidea; mostró una pared ecogénica definida con un contenido anecoico, ver Figura 2A.

El bazo se ubicó en el flanco izquierdo caudal al estómago y adyacente al riñón izquierdo; presentó una forma alargada con bordes romos; sus márgenes se encontraron hiperecogénicos remarcados y continuos; y presentó una granularidad homogénea fina con ecogenicidad media y densa, ver Figura 2B.

El estómago se encontró en el límite de la región xifoidea y umbilical, tiene forma sacular e irregular; los márgenes fueron ecogénicos, finos y continuos; la pared estaba compuesta por 4 capas de ecogenicidad alternada, la serosa hiperecogénica, la capa muscular hipoeicoica, la submucosa hipereicoica y la mucosa hipoeicoica; pudiendo presentarse pliegues en la mucosa, de acuerdo con la distensión del órgano, ver Figura 3A. Las asas intestinales se

ubicaron en la región umbilical, con forma tubular continua y presentando capas similares descritas en el estómago, pero sin pliegues en la mucosa, ver Figura 3B.

Los riñones se posicionaron en la región del flanco derecho e izquierdo correspondientes, siendo el derecho ligeramente más craneal. Presentaron una forma ovoide alargada con una cápsula hiperecogénica fina y continua. Presentó una corteza de granularidad media e ecogénica; en tanto que la médula renal se observó hipoecóica en comparación con la corteza renal; con una pelvis hiperecogénica. Presentaba una relación cortico medular disminuida en la mayoría de los especímenes con una relación de 2: 1, ver Figura 4 A.

La vejiga se localizó en la región púbica; de aspecto piriforme con pobre distensión pudiendo variar dependiendo la cantidad de orina, al igual que el grosor de su pared. Los márgenes son ecogénicos, finos y continuos, la pared de ecogenicidad media y de granularidad gruesa con capas poco diferenciadas. La mucosa interna también se puede evidenciar levemente irregular cuando posee poco contenido anecoico, orina, ver Figura 4B.

Se evaluó el útero de dos de las tres ejemplares hembras; el cuerpo del útero se encontró en la región púbica, dorsal a la vejiga, de aspecto piriforme, con margen ecogénico fino y continuo; con capas de ecogenicidad alterna, diferenciadas. No se logró identificar los ovarios en ninguno de los especímenes hembras evaluados, ver Figura 5 A.

Se evaluaron los testículos del único macho no castrado, estos se ubicaron extra abdominales, en región perineal dentro de las bolsas escrotales; presentó forma ovoide, y presentó una capa hiperecogénica continua, correspondiente a la túnica albugínea. El parénquima presentó ecogenicidad media y granularidad gruesa, ver Figura 5 B.

**Cuadro 1:** Características ultrasonográficas: topografía, márgenes, forma, ecotextura y ecogenicidad de los órganos abdominales de 11 ejemplares de mono fraile (*S. macrodon* y *S. boliviensis*) en cautiverio, Parque de las Leyendas, Lima-Perú

<b>Órgano</b>	<b>Hígado</b>	<b>Vesícula Biliar</b>	<b>Bazo</b>	<b>Estómago</b>	<b>Intestino</b>	<b>Riñón</b>	<b>Vejiga</b>	<b>Útero</b>	<b>Testículos</b>
Número	Único	Único	Único	Único	Único	Doble	Único	Único	Doble
Topografía	Epigastrio, caudal al diafragma dentro de la arcada costillar	Entre lóbulos del hígado, límite del hipocondrio derecho y región xifoidea	Flanco izquierdo, caudal al estómago y adyacente al riñón izquierdo	Límite de la región xifoidea y umbilical	Región umbilical	Flanco derecho e izquierdo, derecho ligeramente más craneal	Región púbica	Región púbica, dorsal a la vejiga	Extra abdominal, región perineal en bolsas escrotales
Márgenes	Finos, hiperecogénicos y continuos	Ecogénica definida	Hiperecogénicos, remarcados y continuos	Ecogénica, fina y continua	Ecogénica, fina y continua	Hiperecogénica fina y continua	Ecogénica, fina y continua	Ecogénica, fina y continua	Hiperecogénica continua
Forma	Sólido, parenquimatoso	Piriforme	Alargado con bordes romos	Sacular, irregular	Tubulares continuos	Ovoides alargados	Piriforme/ Ovalada	Piriforme	Ovoide
Ecogenicidad/ Ecotextura	Granularidad homogénea y ecogenicidad media	Contenido anecoico	Granularidad fina, ecogenicidad media	Capas de ecogenicidad alternada, mucosa con pliegues	Capas de ecogenicidad alternada	Corteza ecogénica de granularidad media	Capas poco diferenciadas	Capas gruesas de ecogenicidad alternada	Ecogenicidad media y granularidad gruesa

**Cuadro 2:** Dimensiones ultrasonográficas, promedio, desviación estándar, valores mínimos y máximos de los órganos abdominales, promedio general y por sexo, de 11 ejemplares de mono fraile (*S. macrodon* y *S. boliviensis*) en cautiverio, Parque de las Leyendas, Lima-Perú

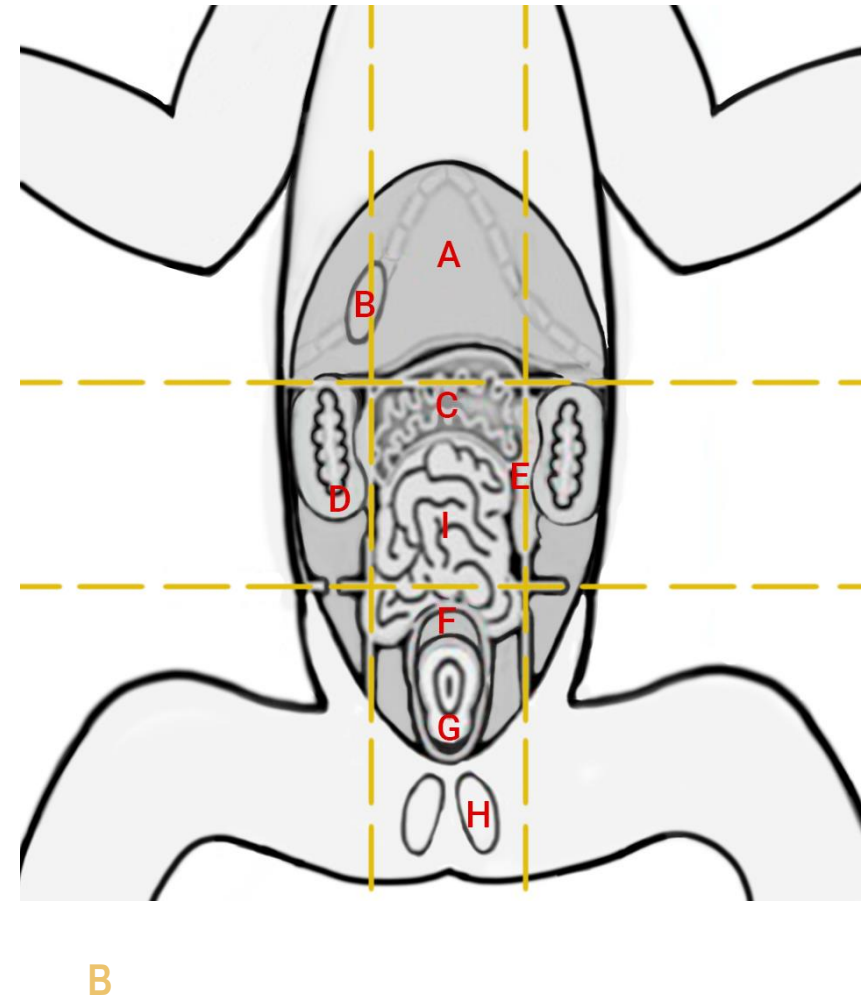
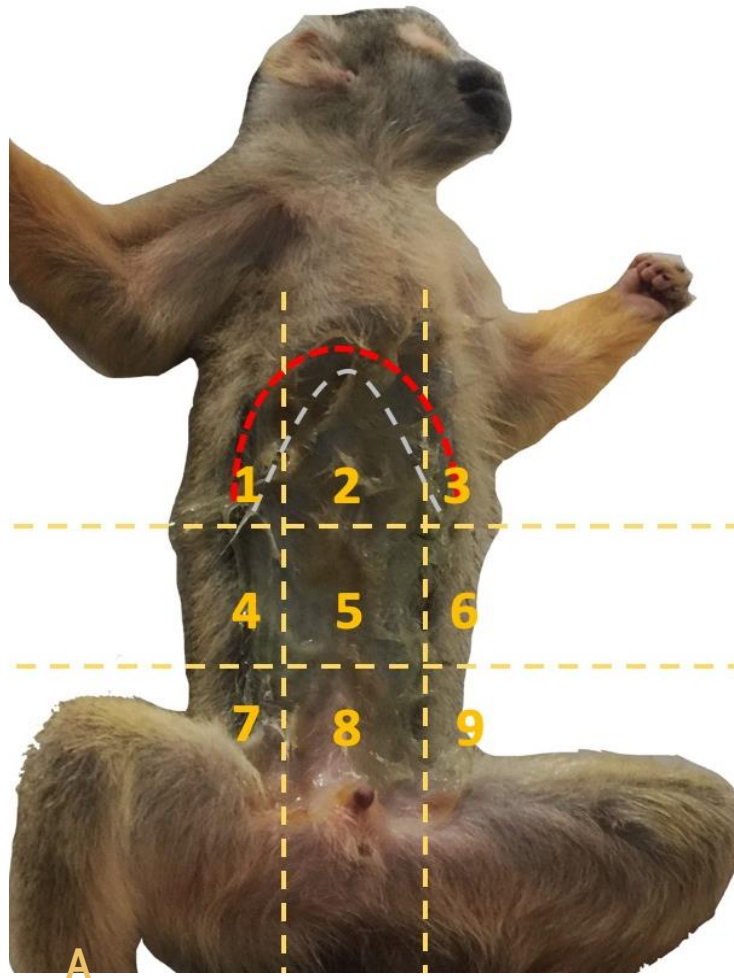
	Edad (Aprox)	Peso (gr)	Bazo	Estómago	Riñón derecho		Riñón izquierdo		Vejiga	Vesicula biliar	Intestino
			Espesor (cm)	Grosor(cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Largo (cm)	Ancho (cm)	Grosor (cm)	Diametro (cm)	Diametro (cm)
<b>HEMBRAS</b>											
<i>S. macrodon</i>	6	640.00	0.27	0.12	1.63	0.84	1.88	0.78	0.12	1.01	-
<i>S. boliviensis</i>	17	875.00	0.30	0.23	1.79	1.12	1.79	1.05	0.06	0.87	0.31
<i>S. macrodon</i>	-	757.00	0.31	0.21	1.86	0.92	1.79	0.84	0.13	0.86	0.27
<b>Media</b>		<b>757.33</b>	<b>0.29</b>	<b>0.19</b>	<b>1.76</b>	<b>0.96</b>	<b>1.82</b>	<b>0.89</b>	<b>0.10</b>	<b>0.91</b>	<b>0.29</b>
<b>DS</b>		<b>117.50</b>	<b>0.02</b>	<b>0.06</b>	<b>0.12</b>	<b>0.14</b>	<b>0.05</b>	<b>0.14</b>	<b>0.04</b>	<b>0.08</b>	<b>0.03</b>
<b>Maximo</b>		<b>875.00</b>	<b>0.31</b>	<b>0.23</b>	<b>1.86</b>	<b>1.12</b>	<b>1.88</b>	<b>1.05</b>	<b>0.13</b>	<b>1.01</b>	<b>0.31</b>
<b>Minimo</b>		<b>640.00</b>	<b>0.27</b>	<b>0.12</b>	<b>1.63</b>	<b>0.84</b>	<b>1.79</b>	<b>0.78</b>	<b>0.06</b>	<b>0.86</b>	<b>0.27</b>
<b>n</b>		<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>
<b>MACHOS</b>											
<i>S. macrodon</i>	2	650.00	0.35	0.27	1.71	0.97	1.71	0.85	0.06	0.99	-
<i>S. macrodon</i>	6	850.00	0.29	0.15	1.96	1.03	1.91	1.05	0.06	0.54	0.27
<i>S. macrodon</i>	6	800.00	0.27	0.26	1.86	-	1.95	-	0.13	0.72	0.54
<i>S. macrodon</i>	3	470.00	0.23	0.22	1.40	0.71	1.55	0.79	0.07	0.90	-
<i>S. macrodon</i>	-	640.00	0.46	0.16	1.85	0.88	1.98	0.97	0.09	1.03	0.23
<i>S. macrodon</i>	5	550.00	0.53	0.14	1.84	1.03	1.84	0.91	0.07	1.38	0.48
<i>S. macrodon</i>	16	1100.0	0.53	0.21	2.19	1.17	1.91	0.94	0.08	0.96	0.42
<i>S. macrodon</i>	4	720.00	0.40	-	1.84	0.94	1.97	1.03	0.09	0.71	0.44
<b>Media</b>		<b>722.50</b>	<b>0.38</b>	<b>0.20</b>	<b>1.83</b>	<b>0.96</b>	<b>1.85</b>	<b>0.93</b>	<b>0.08</b>	<b>0.90</b>	<b>0.40</b>
<b>DS</b>		<b>196.52</b>	<b>0.12</b>	<b>0.05</b>	<b>0.22</b>	<b>0.14</b>	<b>0.15</b>	<b>0.09</b>	<b>0.02</b>	<b>0.26</b>	<b>0.12</b>
<b>Maximo</b>		<b>1100.0</b>	<b>0.53</b>	<b>0.27</b>	<b>2.19</b>	<b>1.17</b>	<b>1.98</b>	<b>1.05</b>	<b>0.13</b>	<b>1.38</b>	<b>0.54</b>
<b>Minimo</b>		<b>470.00</b>	<b>0.23</b>	<b>0.14</b>	<b>1.40</b>	<b>0.71</b>	<b>1.55</b>	<b>0.79</b>	<b>0.06</b>	<b>0.54</b>	<b>0.23</b>
<b>n</b>		<b>8</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>8</b>	<b>6</b>
<b>TOTAL</b>											
<b>Promedio general</b>		<b>732.00</b>	<b>0.36</b>	<b>0.20</b>	<b>1.81</b>	<b>0.96</b>	<b>1.84</b>	<b>0.92</b>	<b>0.09</b>	<b>0.91</b>	<b>0.37</b>
<b>DS</b>		<b>173.38</b>	<b>0.11</b>	<b>0.05</b>	<b>0.20</b>	<b>0.14</b>	<b>0.13</b>	<b>0.10</b>	<b>0.03</b>	<b>0.22</b>	<b>0.11</b>
<b>Maximo</b>		<b>1100.0</b>	<b>0.53</b>	<b>0.27</b>	<b>2.19</b>	<b>1.17</b>	<b>1.98</b>	<b>1.05</b>	<b>0.13</b>	<b>1.38</b>	<b>0.54</b>
<b>Minimo</b>		<b>470.00</b>	<b>0.23</b>	<b>0.12</b>	<b>1.40</b>	<b>0.71</b>	<b>1.55</b>	<b>0.78</b>	<b>0.06</b>	<b>0.54</b>	<b>0.23</b>
<b>n</b>		<b>11</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>10</b>	<b>11</b>	<b>11</b>	<b>8</b>

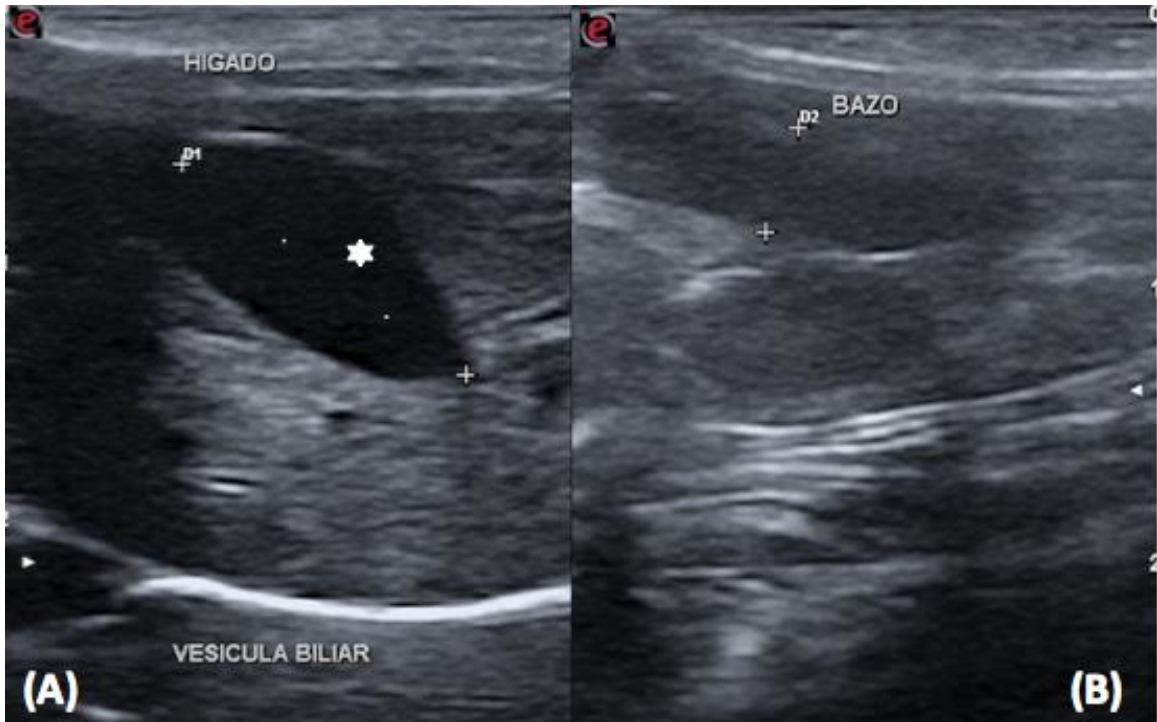


**Figura 1:** Regionalización anatómica y órganos abdominales y reproductivos de monos fraile (*S. macrodon* y *S. boliviensis*), adaptado de Howard y De Lahunta (1991).

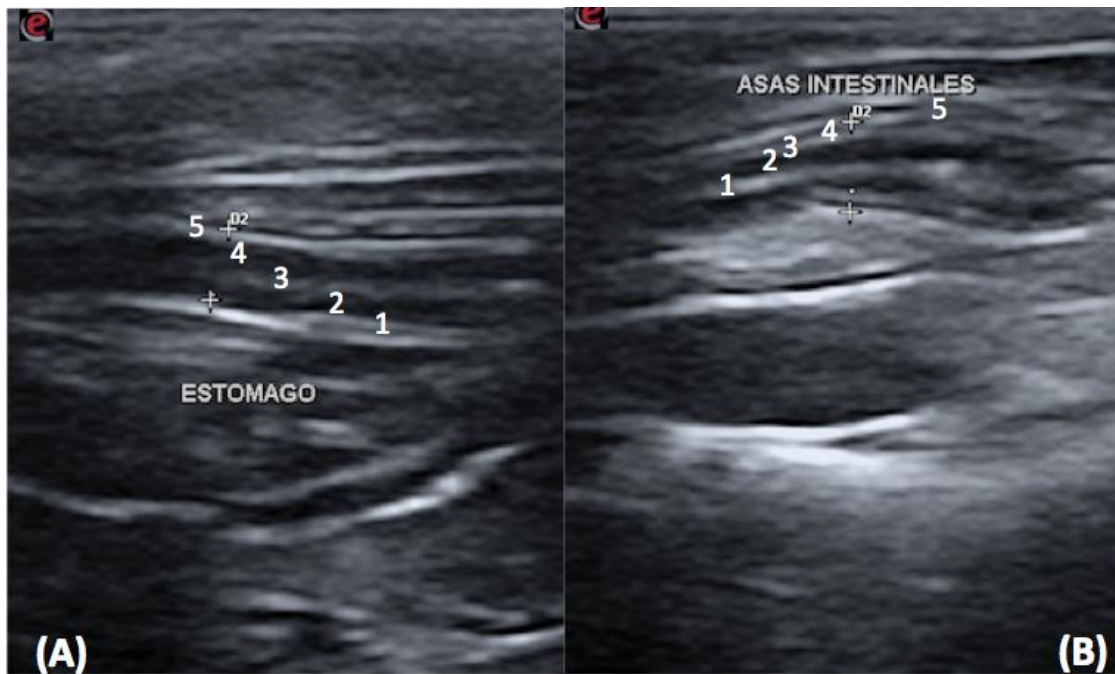
Regiones (A): 1 = Hipocondrio derecho, 2= Xifoidea, 3=Hipocondrio izquierdo, 4= Flanco derecho, 5=Umbilical, 6= Flanco izquierdo, 7= Inguinal derecha, 8= Púbrica ,9= Inguinal izquierda.

Órganos (B): A= Hígado, B= Vesícula, C= Estomago, D=Riñones, E= Bazo, F= Vejiga, G= Útero, H= Testículos I= Asas intestinales

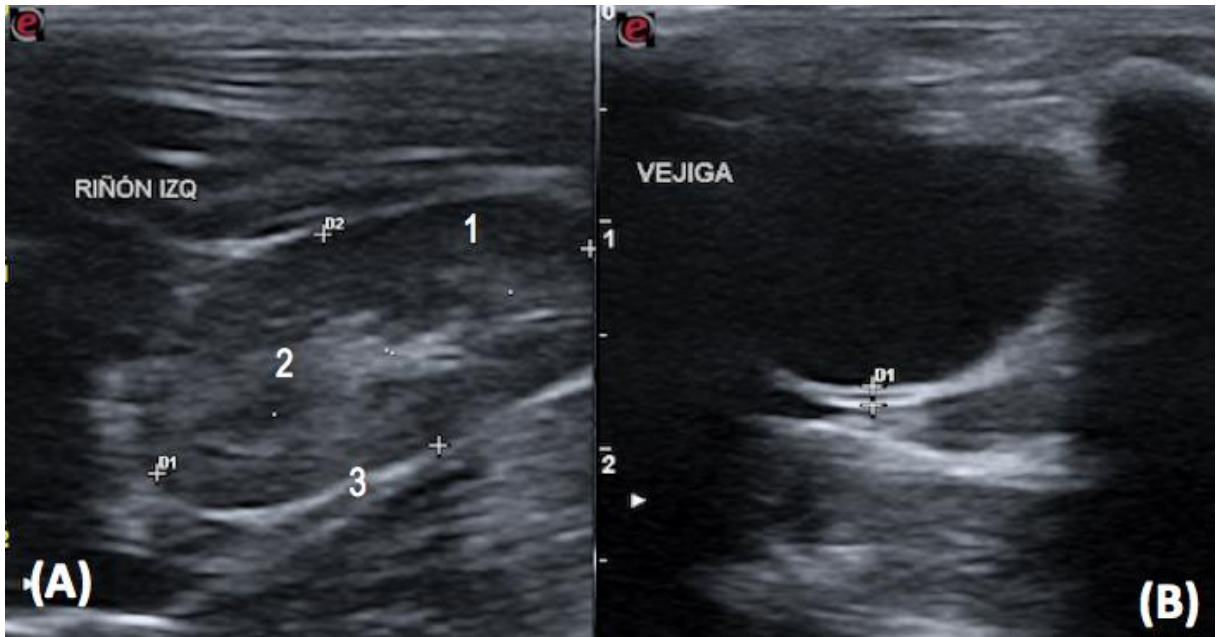




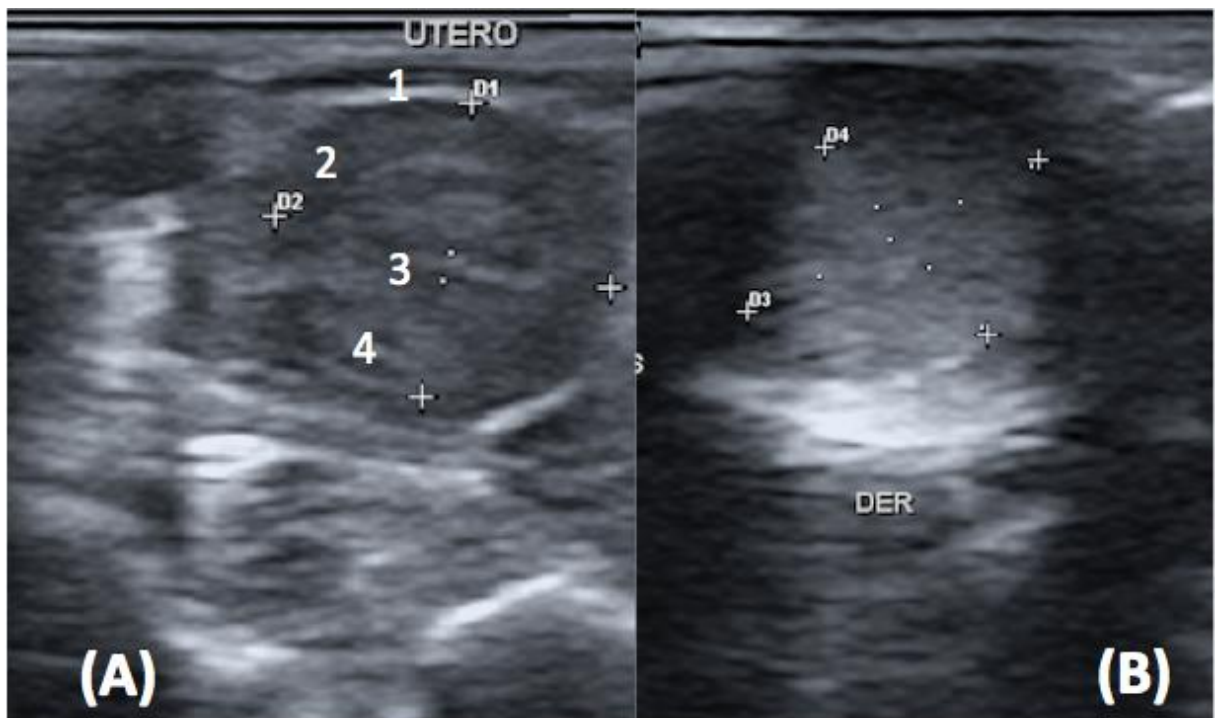
**Figura 2:** (A) Imagen ultrasonográfica de hígado y vesícula biliar del mono fraile de macho (*S. macrodon*) de 13 años; se observa parénquima de granularidad media homogénea; vesícula biliar alargada y piriforme con contenido anecoico y rodeado de una pared ecogénica definida (\*). (B) Imagen ultrasonográfica de bazo de mono fraile (*S. macrodon*) macho de 3 años. Corte transversal del parénquima esplénico hipoeecogénico con borde hipereecogénico granularidad fina homogénea.



**Figura 3:** (A) Imagen de estómago de mono fraile (*S. macrodon*) de 16 años corte longitudinal de la pared del estómago con escaso contenido. (B) Imagen de asas intestinales de mono fraile (*S. macrodon*) de 16 años, corte transversal. Se señalan capas: (1) Lumen, (2) mucosa, (3) sub-mucosa, (4) muscular y (5) serosa.



**Figuras 4:** (A) Imagen ultrasonográfica de corte longitudinal del riñón, de mono fraile (*S. macrodon*) macho de 13 años, se observa la diferenciación cortico-medular y capsula hiperecogénica fina y continua. (1) Corteza, (2) Médula, (3) Capsula (B) Imagen de vejiga, de mono fraile (*S. macrodon*) de 16 años, de aspecto piriforme con contenido anecoico y pared hiperecogénica.



**Figura 5:** (A) Imagen ultrasonográfico de Útero, de mono fraile (*S. macrodon*) hembra de 17 años, con capas gruesas de ecogenicidad alterna. (1) Epimetrio, (2) miometrio, (3) lumen (4) endometrio. (B) Imagen de testículo, de mono fraile (*S. macrodon*) macho de 4 años, parénquima testicular con ecogenicidad media y granularidad gruesa, rodeado de cápsula hiperecogénica (túnica albugínea).

## DISCUSION

En las pruebas sanguíneas se pudo observar algunos individuos con anemia, se asume que puede ser nutricional, debido a que es difícil cubrir los requisitos nutricionales en cautiverio. En cuanto al incremento en el hematocrito, hemoglobina y eritrocitos, es frecuente observado en procesos de deshidratación leve, relacionado a la sedación realizada (Cajiao, 2016). Algunos presentaron alteración en la serie blanca, como neutrofilia y linfopenia inespecíficas y poco significativos, que pueden estar relacionadas al estrés producido durante por el manejo y toma de muestra. En cuanto a los hallazgos presentados en los órganos abdominales hubo diferencias en las ecogenicidades del hígado y riñón entre algunos individuos, pero además de estos hallazgos, mostraron mismas características ecográficas entre todos los individuos.

Los datos registrados de la evaluación ecográfica de los órganos abdominales de los monos fraile ecuatoriano y boliviano (*S. macrodon* y *S. boliviensis*) fueron comparados con diversos estudios de primates neotropicales para de esta manera comparar los hallazgos ultrasonograficos de esta especie y determinar las diferencias y similitudes con especies cercanas a esta. Se utilizaron estudios del *Alouatta fusca* (aullador marrón) por Sartor *et al.*, (2017); *Saguinus leucopus* (tití gris) por Aguirre en (2015), *Callithrix jacchus* (tití común) por Wagner y Kiberger (2005), *Sapajus macrocephalus* (mono machín de cabeza grande) por Cano (2016), *Cebus apella* (capuchino) por Alves et al, (2007), *Cebus albifrons* (capuchino de frente blanca) por Rosales (2019) y *Saguinus fuscicollis* (mono pichico) por Kuederling & Heistermann (1997) únicamente para la comparación del útero.

El hígado se visualizó en el abdomen craneal, presentando en general similar topografía, granularidad y ecotextura, con estructura vasculares con contenido anecoico distribuidos en el parénquima similar a otros primates neotropicales; siendo el hígado levemente hiperecogénico en

relación con la corteza renal y el bazo. En comparación con las otras especies de primates neotropicales, el *C. apella* (Alves et al, 2007) presentó las mismas características en cuanto a forma, ecogenicidad y ecotextura; en tanto que, en comparación *C. albifrons* (Rosales, 2019) solo varió en la ecogenicidad hepática que fue levemente hipoecogénico en relación con la corteza renal; y respecto a *S. macrocephalus* (Cano, 2016) solo difirió que el parénquima hepático fue hipoecogénico o isoecogénico en relación con el bazo. *S. leucopus* (Aguirre, 2015) y *C. jacchus* (Wagner & Kirberger, 2005), mostraron diferencias en las granularidades siendo fina y gruesa respectivamente; y en caso del *C. jacchus* el hígado fue hipoecogénico en comparación con el bazo. En el *A. fusca* (Sartor et al, 2017) solo difirió en que el hígado fue hipoecogénico en relación con el riñón.

La ecogenicidad del hígado es normalmente igual a la de la corteza del riñón derecho o ligeramente más o menos ecogénica en el caso de caninos (Mattoon & Nyland, ,2015). En el caso de los Saimiri el hígado fue hiperecogénico en todos los individuos, sugiriendo infiltración adiposa del órgano; esto puede ser debido a las características de la dieta, ya que al encontrarse en cautiverio pueden tener una dieta menos variada y ser relativamente más energética para animales que tiene menor actividad física que en vida libre.

En cuanto a la vesícula biliar, las dos especies de Saimiri presentaron una pared de delgada, de aspecto piriforme y contenido anecoico similar a lo descrito para *A. fusca* (Sartor et al, 2017) y *C. apella* (Alves et al, 2007). A diferencia de lo observada referente a la forma, donde difiere de *C. jacchus* (Wagner & Kirberger, 2005) que presenta una vesícula bi/multilobulada, del *S. leucopus* (Aguirre, 2015) que presenta un cuello vesical cónico. Respecto a las especies *C. albifrons* (Rosales, 2013) y *Sapajus macrocephalus* (Cano, 2016) estas solo difirieron en que presentaron un mayor tamaño vesical biliar, 0,91 cm en saimirí; siendo 1,42 cm y 1,61 cm en estas especies, respectivamente; siendo proporcional al menor tamaño de los Saimiri.

El bazo presentó una granularidad fina, ecotextura media, ancho de 0,36 cm; siendo más hipoecogénico que el hígado y en algunos especímenes el bazo es fue discretamente más

hiperecogénico/isoecogénico que el riñón. En comparación con los *C. albifrons* (Rosales, 2019) y *S. macrocephalus* (Cano, 2016) presentó las mismas características en cuanto a forma, ecotextura, y ecogenicidad, pero varía en cuanto al ancho del órgano, siendo 0,78 cm y 0,80 cm, respectivamente; siendo proporcional al menor tamaño de los Saimiri. En tanto que, respecto a *S. leucopus* (Aguirre, 2015) y *C. jacchus* (Wagner & Kirberger, 2005), ambos poseen las mismas características que el Saimiri, pudiendo variar en algunos especímenes respecto a la ecogenicidad en relación con el riñón; y difiriendo solo en la forma de *S. leucopus* presentando bordes de aspecto rugoso, no observado en otras especies de primates.

En cuanto a los riñones podemos mencionar que estos presentan una ecotextura fina, granularidad y ecogenicidad media, los primates neotropicales incluidos los Saimiri presentan la misma forma en el riñón, ovalado variando con la del perro con su forma afrijolada. En general los riñones son hipocogénicos en relación con el hígado; variando la ecogenicidad en comparación al bazo, siendo en algunas casos mayor o menor a este; presentan además una pobre diferenciación cortico medular, siendo en relación de 2:1.

A diferencia del Saimirí, el *S. leucopus* (Aguirre, 2015) y *C. albifrons* (Rosales, 2019) los riñones de estas especies presentan una clara diferenciación cortico medular con la misma ecogenicidad en las partes del riñón; al igual *C. jacchus* (Wagner & Kirberger, 2005) presenta las mismas características en cuanto a la diferenciación cortico medular y los riñones son hiperecogénicos en comparación con el bazo. Por un lado, la pobre distinción corticomédular y la ecogenicidad aumentada puede deberse a la arquitectura normal o fisiológica de los riñones en ambas especies.

En tanto que, en el *A. fusca* (Sartor et al, 2017) presentó diferencias en relación con el Saimirí, presentando una proporción cortico medular siendo de 1:1 y ecogenicidad renal mayor al hígado, manteniéndola similar en hiperecogénicidad de la pelvis renal de ambas. *S. macrocephalus* (Cano, 2016) presentó las mismas características de hiperecogénicidad en relación con el hígado, y difirió en las características ecogénicas de la cápsula renal y en la menor ecogenicidad en relación con el bazo.

Finalmente, *C. apella* (Alves et al, 2007), presentó muchas similitudes al Saimiri, difiriendo solo la menor ecogenicidad o isoecogenicidad del hígado de la especie en estudio.

Los riñones de las dos especies de Saimiri son hipoeogénicos con relación al hígado; variando la ecogenicidad en comparación al bazo, siendo en algunas casos mayor o menor a este. La diferencia en ecogenicidades del riñón en comparación al bazo, puede estar determinado por diferentes factores, tanto por tejido conectivo presente o la grasa peripélvica (Mannion et al, 2009) en los individuos ya que varían bastante en cuanto al peso; sugiriendo infiltración adiposa del órgano; esto puede ser debido a las características de la dieta, ya que al encontrarse en cautiverio pueden tener una dieta menos variada y ser relativamente más energética para animales que tiene menor actividad física que en vida libre.

En cuanto a la comparación del estómago, en los Saimiri tiene forma sacular e irregular con una pared delgada, con cuatro capas de ecogenicidad alterna. En el *S. leucopus* (Aguirre, 2015), *C. albifrons* (Rosales, 2019), *A. fusca* (Sartor et al, 2017) y *S. macrocephalus* (Cano, 2016) también presenta las mismas características en la forma y estratificación, manteniendo similaridad en el grosor de la pared gástrica. En tantos que las asas intestinales presentan las mismas características de capas observada en el estómago grosor muy similar, como se observó en *S. macrocephalus* (Cano, 2016).

La vejiga se encuentra en la región púbica con forma piriforme, una pared delgada de capas poco diferenciadas; con contenido anecoico. El *S. leucopus* (Aguirre, 2015), *C. jaccus* (Wagner & Kirberger, 2004) y *A. fusca* (Sartor et al, 2017) *C. albifrons* (Rosales, 2013), *C. apella* (Alves et al, 2007) y *S. macrocephalus* (Cano, 2016) presentaron similares características; a diferencia del *S. leucopus* (Aguirre, 2015) se identificó tres capas, dos líneas delgadas hipereogénicas separadas por una delgada línea hipoeogénica. En referencia al grosor de pared las capas el *A. fusca* (Sartor et al, 2017) *C. albifrons* (Rosales, 2019), *C. apella* (Alves et al, 2007) y *S. macrocephalus* (Cano, 2016) presentaron casi el doble del grosor que el Saimiri, esto puede estar relacionado al tamaño del animal siendo estas especies de mayor tamaño que esta especie.

En el caso de los órganos reproductivos, el útero de las hembras evaluadas fue piriforme, con capas gruesas y una ecogenicidad alterna donde se puede diferenciar las capas. En *S. fuscicollis* (Kuederling & Heistermann, 1997) y *S. macrocephalus* (Cano, 2016) presentaron características similares a las descritas; solo variando un poco en la forma del primero, siendo más redondeado; en tanto que el *S. macrocephalus* duplicaron a las del Saimiri; aunque debemos tener en consideración el mayor tamaño y peso de estas.

Como se mencionó en los resultados, no se pudo visualizar los ovarios de ninguna de las tres hembras a las cuales se les realizó la ultrasonografía abdominal; esto se puede explicar a que las hembras con avanzada edad, etapa en la que volumen ovárico y actividad disminuye; como se ha descrito *Macaca mulatta* (Monteiro et al, 2008) debido a la menor actividad hormonal y la disminución de la población de folículos ováricos (Monteiro et al, 2008). En tanto que las características ecográficas testiculares correspondieron a una capsula hiperecogénica continua con una granularidad gruesa, que fue similar a la descrito en el *C. albifrons* (Rosales, 2019); siendo de mayor tamaño testicular, relacionado al mayor tamaño de esta especie.

En cuanto a algunas recomendaciones para los siguientes estudios en distintas especies de este genero para poder complementar; seria importante tener las mediciones biometricas de los animales para compararlo con las mediciones de los organos de los cuales se obtuvo mediciones. Ademas seria interesante tambien incluir en el estudio mas ejemplares machos enteros para poder evaluar testiculos, y en el caso de las hembras, que estas sean adultas jovenes para poder evaluar los ovarios que no se pudo realizar.



## CONCLUSIONES

- Este estudio constituye el primer reporte de la descripción de las características y dimensiones ecográficas de los órganos abdominales en las especies *S. macrodon* y *S. boliviensis*.
- Las características ecográficas de los órganos abdominales evaluados en las especies *S. macrodon* y *S. boliviensis* muestran similitud con otras especies de primates neotropicales de la familia Cebidae.
- Las dimensiones de los órganos abdominales de las especies *S. macrodon* y *S. boliviensis* muestran menor dimensión que otras especies de primates neotropicales de la familia Cebidae.

## BIBLIOGRAFIA

- Aguirre S. 2015. Aproximación a la exploración ecográfica abdominal en primates de la especie *Saguinus leucopus*. Tesis de Medico Veterinaria. Bogotá: Universidad La Salle, 31 p.
- Alves F, Costa F, Arouche M, Barros A, Miglino M, Vulcano L, Guerra, P. C. 2007. Avaliação ultra-sonográfica do sistema urinário, fígado e útero do macaco-prego, *Cebus apella*. Pesquisa Veterinária Brasileira 27(9): 377-382.
- American College of Radiology (ACR), Radiological Society of North America (RSNA). 2018. Ultrasonido general [Internet], [Acceso el 20 de marzo del 2019]. Disponible en: <https://www.radiologyinfo.org/sp/info.cfm?pg=genus>
- Aquino R, & Encarnación F. 1994. Primates of Perú. [Internet], [Acceso el 3 de Mayo del 2018] Disponible en: <http://www4.congreso.gob.pe/comisiones/1999/ciencia/cd/unmsm/unmsm-i2/unmsm-i2-07.htm#TopOfPage>
- Brady A. 2015. Research Techniques for the Squirrel monkey (*Saimiri spp.*). Institute for laboratory animal research (*ILAR*) *Journal*, 41(1), 10-16. <https://doi.org/10.1093/ilar.41.1.10>
- Cajiao Orellana J. 2016. Valores hematológicos de monos ardilla (*Saimiri macrodon*) decomisadas en Quito – Ecuador. Tesis de Medico Veterinario. Quito: Universidad San Francisco de Quito USFQ, 25 p
- Cano Vasquez V. 2016. Estudio ultrasonográfico de los órganos abdominales del *sapajus macrocephalus* (mono machín de cabeza grande). Tesis de Medico Veterinario Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 22p

- Cawthon Lang K. 2006. Primate Factsheets: Squirrel monkey (*Saimiri*) Taxonomy, Morphology, & Ecology. Winsconsin National Primate Research Center. (WNPRC) [Internet] [Acceso el 29 de Agosto del 2019] Disponible en : [http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/squirrel\\_monkey/](http://pin.primate.wisc.edu/factsheets/entry/squirrel_monkey/)
- Coutinho L, Brito M, Imbeloni A, Lacreata A, Rech F, Souto, M, & Ataíde I. 2017. Radiographic evaluation of cardiac silhouette using vertebral heart size method in squirrel monkey (*Saimiri sciureus*). *Journal Of Medical Primatology*, 46(5), 228-231. doi: 10.1111/jmp.12274
- De Souza, A., Lange, R, Guerios, S, & Froes T. 2013. Ultrasonographic examination in non-human primates with acute abdomen signs. *Journal Of Medical Primatology*, 42(6), 336-342. doi: 10.1111/jmp.12065
- Defler, T. 2010. *Historia natural de los primates colombianos*. Bogotá, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- Diaz Murillo G. 2019. Ultrasonido, Telemedicin. [Internet] [Acceso el 10 de Marzo del 2019] Disponible en : <http://www.drgdiaz.com/eco/ecografia/ecografia.shtml#Introducción>
- Diez Bru N. 1992. Ecografía abdominal en pequeños animales, *Rev. Clínica veterinaria de pequeños animales*, 12 (3), 151 – 163
- Giraldo C. 2003. *Principios básicos de ultrasonografía veterinaria*. Revista medico veterinaria y zootecnia(MVZ) Córdoba, 8 (2); 303-309.
- Houdellier B, Liekens V, Smets P, Bouts T, & Saunders J. 2018. Thoracic radiography of healthy captive male and female Squirrel monkey (*Saimiri spp*). *PLOS ONE*, 13(8), e0201646. doi: 10.1371/journal.pone.0201646
- Howard EE, De Lahunta A. 1991. *Miller Disección del perro*. Pennsylvania : Interamericana Mac Graw – Hill
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA). 2006. Plan Maestro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana 2006 - 2010. Iquitos: INRENA. 158 pp,112-118
- Itis.gov. 2019. Integrated Taxonomic Information System. [online] [Acceso el 30 de Agosto del 2019. Disponible en: <https://itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>

- Kealy J, McAllister H, & Graham J. 2011. *Diagnostic Radiology and Ultrasonography of the dog and cat*. Estados Unidos: Elsevier.
- Kuederling I, & Heistermann M. 2020. Ultrasonographic and hormonal monitoring of pregnancy in the saddle back tamarin, *Saguinus fuscicollis*. *J Med Primatol*, 26, 299 - 306.
- Lynch Alfaro J, Boubli, J, Paim F, Ribas C, Silva M, & Messias M. et al. 2021. Biogeography of squirrel monkeys (genus *Saimiri*): South-central Amazon origin and rapid pan-Amazonian diversification of a lowland primate. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 82 (2015) 436–454
- Mannion P, Barrera Chacón R, & Duque Carrasco F. 2009. Diagnostico ecográfico en el perro, gato y animales exóticos. Zaragoza: Acribia.
- Mattoon JS, Nyland TG. 2015. Fundamentos del diagnóstico ecográfico. En Mattoon JS, Nyland TG. Diagnostico ecográfico en pequeños animales. 3a ed. Barcelona, España. Elsevier. p 1-35.
- Mayor P., & Lopez, C. 2018. Atlas de Anatomía de Especies Silvestres de la Amazonia Peruana. [atlasanatomiaamazonia.uab.cat](http://atlasanatomiaamazonia.uab.cat). [Internet] [Acceso el 23 de Marzo del 2018] Disponible en: <http://atlasanatomiaamazonia.uab.cat/taxonomia.asp?especie=7#>
- Monteiro F, Coutinho L, Pompeu E, de Castro P, Vicente W. 2009. Ovarian and uterine ultrasonography in *Aotus azarae inflatus*. *Int J Primatol*, 30: 327-336.
- Morales Lopez J, Guillem, R, Coronel C. and Casar V.2019. BASES DEL ESTUDIO ECOGRAFICO. Universidad de Córdoba [Internet] [Acceso el 29 de Agosto del 2019] Disponible en: [http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatpatológica/peques/curso01\\_05/Ecografia\\_Vicky.htm](http://www.uco.es/organiza/departamentos/anatomia-y-anatpatológica/peques/curso01_05/Ecografia_Vicky.htm)
- Motta Villa Garcia, S. 2017. Caracterización ecográfica de los órganos abdominales del *Alouatta seniculus*(Coto mono) en cautiverio Lima, Perú. Tesis de Medico Veterinario Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 35p
- Pacheco V, & Cornejo F. 2011. CITES – *Primates del Perú*, Estudio de especies CITES de Primates peruanos, Ministerio del ambiente y Museo de Historia Natural, Perú

- Pacheco, L. 2008. *Mastozoología Neotropical*. Sociedad Argentina para el estudio de mamíferos, 273-285.
- Parra-Herra JP, Estrada-Cely GE. 2011. Patrón de comportamiento de monos ardilla (*Saimiri sciureus macrodon*) cautivos con diferentes enriquecimientos ambientales. Rev CES Med Vet Zootec. Vol 6 (2): 30-43
- Reis N, Peracchi A, & Lima I. 2006 . *Mamíferos do Brasil*. Londrina: UEL.
- Rosales Retamozo, E. 2019. Parámetros ecográficos de los órganos abdominales del mono machín blanco (*cebus albifrons*). Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia, 22p
- Rylands, A.B., Bampi, M.I., Chiarello, A.G., da Fonseca, G.A.B., Mendes, S.L. & Marcelino, M. 2003. *Saimiri sciureus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2003 [Internet] [Acceso el 24 de enero del 2020] Disponible en: <https://www.iucnredlist.org/species/41537/10494613>
- Sartor, R, Müller T, Mamprim M, Teixeira C, de Souza L, Lehmkuhl, R, & Luciani M. 2017. Abdominal ultrasonography of the healthy howler monkey (*Alouatta fusca*). *Veterinary Medicine And Science*, 3(1), 32-39. doi: 10.1002/vms3.54
- SPDA Actualidad ambiental. 2017. WCS: Tráfico de primates: 9 de cada 10 monos capturados mueren antes de ser mascotas. [Internet] [Acceso el 20 de Marzo del 2019] Disponible en: <http://www.actualidadambiental.pe/?p=43016>
- Stills H, & Bullock B. 1981. Renal disease in Squirrel monkeys (*Saimiri sciureus*). *Veterinary Pathology*, 18(6), 38-44.
- Wagner W, Kiberger R. 2005. Transcutaneous ultrasonography of the abdomen in the normal common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 46(3): 251-258.