

# UNIVERSIDAD PERUANA CAYETANO HEREDIA

*Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia*



**“Caracterización ultrasonográfica de los órganos abdominales del mono pichico (*Saguinus fuscicollis*) en cautiverio, Lima - Perú”**

Tesis para optar el Título Profesional de  
**MÉDICO VETERINARIO ZOOTECNISTA**

**Luis Fabrizio Morales Espíritu**  
**Bachiller en Medicina Veterinaria y Zootecnia**

**LIMA – PERÚ**

**2021**

Agradezco a mi familia por apoyarme en todo momento de manera incondicional.  
y al Dr. Ricardo Grandez por brindarme su tiempo y dedicación.

## ABSTRACT

The saddleback tamarin (*Saguinus fuscicollis*) is a neotropical primate that can be found in Peru, Brasil, Bolivia, Colombia and Ecuador. This species is currently classified by the IUCN as least concern, however, its population is declining due to habitat fragmentation and illegal traffic. Ultrasonography is a useful diagnostic tool to describe the anatomy of abdominal organs, which is why it was used in this study in order to contribute to improving health management of this species and therefore to it's preservation. In this study, abdominal ultrasonography was performed in five specimens of *S. fuscicollis* from the "Patronato del Parque de las Leyendas", in order to describe abdominal organ's topography, margins, echogenicity, echotexture, morphology and dimensions. The study concluded that the ultrasonographic characteristics and the topography of the abdominal organs are similar to those described for *S. leucopus* and other neotropical primates and that the ultrasonic findings in liver, gallbladder, stomach, kidneys and bladder are similar to what's described in dogs and cats. Finally, the spleen of *S. fuscicollis* showed a decreased echogenicity compared to the liver parenchyma and the kidney cortex, similar to what is described for *C. jacchus*, but different to dogs, cats and other neotropical primates compared in this study.

**Key results:** Ultrasonography; abdominal organs; primate; *Saguinus fuscicollis*

## RESUMEN

El mono pichico (*Saguinus fuscicollis*) es un primate neotropical distribuido en la amazonía de Perú, Brasil, Bolivia, Colombia y Ecuador. Es considerado por la IUCN como una especie de preocupación menor, sin embargo, su población está decreciendo por la fragmentación de su hábitat y el tráfico ilegal. La ecografía es una herramienta de diagnóstico útil para la descripción anatómica de órganos abdominales, razón por la cual fue utilizada en este estudio con el fin de contribuir al mejor manejo de la salud de la especie en cuestión y por tanto, a la preservación de la misma. En este estudio se realizó la ultrasonografía de abdominal en cinco especímenes de *S. fuscicollis* pertenecientes al Patronato del Parque de las Leyendas, describiendo la topografía, márgenes, ecogenicidad, ecotextura, arquitectura y dimensiones de sus órganos abdominales. El estudio concluyó que las características ultrasonográficas y topográficas de los órganos abdominales de *S. fuscicollis* son similares a las descritas en *S. leucopus* y otros primates neotropicales y también que los hallazgos ecográficos del hígado, vesícula biliar, estómago, riñones y vejiga son similares a lo descrito en caninos y felinos. Finalmente, el bazo de *S. fuscicollis* presentó una ecogenicidad menor al parénquima hepático y corteza renal al igual a lo descrito en *C. jacchus*, y contrario a lo reportado en caninos, felinos y otros primates comparados en este estudio.

**Palabras clave:** Ecografía, órganos abdominales, primate, *Saguinus fuscicollis*

## INTRODUCCIÓN

El Perú cuenta con 39 especies de primates no humanos, de los cuales tres son especies endémicas: *Aotus miconax*, *Callicebus oenanthe* y *Lagothrix flavicauda*. Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), 26.3% del total de especies de primates no humanos en el Perú están clasificadas desde “Vulnerable” hasta “Estado Crítico” (Pacheco y Cornejo, 2011; UICN, 2008). En el caso del género *Saguinus* (monos tití o tamarino), el Perú cuenta con seis especies *Saguinus* (*S. fuscicollis*, *S. tripartitus*, *S. nigricollis*, *S. mystax*, *S. labiatus* y *S. imperator*) de las cuales dos de ellas, *S. labiatus* y *S. tripartitus*, se encuentran amenazadas según el Libro Rojo de la Fauna Silvestre Amenazada del Perú del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre (SERFOR, 2018).

La especie *Saguinus fuscicollis*; llamado comúnmente como pichico, mico, tití bebeleche, chichico, tamarino marrón, pichico barbablanca o bocablanca; es un primate neotropical perteneciente a la familia Callitrichidae, el cual se distribuye en la cuenca amazónica de Colombia, Brasil, Perú, Bolivia y Ecuador (IUCN, 2008). Es la especie más extendida geográficamente de su género y su hábitat comprende principalmente los bosques tropicales primarios y secundarios de la selva baja (Mena et al., 2007).

El género *Saguinus* cuenta con 22 especies (Rylands & Mittermeier, 2013), de las cuales el mono pichico es la especie más pequeña, con un peso aproximado entre 338 y 436 gramos (Defler, 2010). La

porción craneal está compuesta por una cabeza negra, con zonas blanquecinas que delimitan el hocico y una franja justo por encima de los ojos, mientras que en la zona media y baja de la espalda cuenta con un parche característico de color blanquecino a dorado denominado “silla”, el resto del cuerpo en predominantemente castaño rojizo (Wallace, 2010).

Su dieta consta principalmente de insectos e invertebrados, vertebrados pequeños como sapos y lagartijas, frutas y en menor proporción savia de árboles y nectar de flores; estos últimos toman mayor relevancia en la dieta cuando hay escasez de frutos (Delfer, 2010). Las especies del género *Saguinus* alcanzan la madurez sexual a los 15 meses de vida, cuentan con una gestación de 150 días aproximadamente y suelen parir gemelos, de los cuales usualmente solo uno sobrevive hasta la alcanzar la madurez (Soini, 1990; Wallace, 2010).

En cuanto a *S. fuscicollis*, se encuentra clasificado como Preocupación Menor por la UICN y en el apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestre (CITES, 2018). Entre sus principales amenazas está la construcción de nuevas vías de acceso, expansión de la actividad agrícola; en general la fragmentación y pérdida de su hábitat. Además, es una de las especies preferidas para el tráfico ilegal para venta como mascota (Pacheco y Cornejo, 2011). *S. fuscicollis* se encuentra en áreas naturales protegidas como los Parques Nacionales del Manú, de Tingo María, Otishi, Alto Purús y de Yanachaga-Chemillén, en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, en las Reservas Comunes Tamshiyacu-Tahuayo y Púrus, y en el Santuario Nacional Megantoni (Mena et al., 2007).

La ecografía es una herramienta diagnóstica ampliamente utilizada en medicina veterinaria debido a sus grandes ventajas, entre ellas, la visualización de imágenes en tiempo real y el hecho de ser un procedimiento no invasivo y libre de radiación ionizante, lo que confiere practicidad y seguridad para el operador y el paciente. La finalidad de la ecografía está en la visualización y descripción de los

órganos a partir de distintas variables, logrando de esta forma observar la arquitectura interna y diferenciar características fisiológicas y patológicas (Barajas, 2019).

La ecografía se basa en la generación de ondas de sonido de alta frecuencia, la cual está por encima del rango auditivo del humano. A partir de unos cristales piezoeléctricos ubicados en el transductor, estas ondas se transmiten al cuerpo del paciente donde entran en contacto con una variedad de tejidos y rebotan generando ecos en distintas magnitudes según la densidad del tejido. Estos ecos se registran en el ecógrafo para ser convertidos en impulsos eléctricos para finalmente formar imágenes bidimensionales en escala de grises (Bleck, 2012; Díaz-Rodríguez et al., 2007).

El uso de la ultrasonografía en medicina veterinaria ha sido ampliamente destinado a la evaluación del tracto reproductor en distintas especies. Se ha evaluado la anatomía uterina y ovárica como también la detección y monitorización de la preñez, el desarrollo fetal y la determinación del sexo fetal. También se ha aplicado en el estudio de los órganos abdominales en cabras y vacas reconociendo sus ventajas para el diagnóstico de desórdenes gastrointestinales. Además, es preferido antes que las técnicas radiológicas por su particular utilidad para distinguir estructuras sólidas de líquidos, lo cual es ideal para el reconocimiento de fluidos peritoneales y pleurales. (Tigabu et al., 2017).

En cuanto al uso de la ecografía en primates neotropicales existe aún limitada información en comparación con otras especies. Se cuenta con literatura enfocada en el estudio del aparato reproductor en hembras principalmente; como Domingues et al. (2007) que determinaron las dimensiones uterinas y ováricas del *Cebus apella*. Del mismo modo Monteiro et al. (2009) evaluó los mismos órganos mediante ultrasonografía en el *Aotus azarai infulatus*. En especies como *Saguinus fuscicollis*, *Callimico goeldii* y *Saguinus oedipus* se han evaluado la detección y progreso de la preñez mediante la ecografía. (Kuederling & Heistermann, 1997; Oerke et al., 2002).

En el Perú se han realizado estudios referentes a la evaluación ecográfica de distintos primates neotropicales; Cano (2016) evaluó las imágenes ultrasonográficas abdominales de ejemplares de *Sapajus macrocephalus*, Motta (2017) en *Alouatta seniculus*, Rosales (2019) en mono machín blanco (*Cebus albifrons*), Guarnizo (2020) en *Lagothrix lagotricha*; y Huamán (2020) caracterizó los órganos abdominales de *Ateles belzebuth* (Mono araña vientre amarillo) y *Ateles chamek* (Mono araña negro).

La información disponible referente a la anatomía del *S. fuscicollis* es muy limitada. Por ello, para el presente estudio se tendrá como referencias estudios de la anatomía post mortem del mono pichico a partir del trabajo de Mayor y López (2011), además de estudios ecográficos en especies del mismo género, principalmente *S. leucopus*, descrito por Aguirre (2015), como también de *A. seniculus* (Motta, 2017), *S. macrocephalus* (Cano, 2016) y *C. jacchus* (Wagner y Kiberger, 2005).

La descripción macroscópica del hígado de *S. fuscicollis* muestra cinco lóbulos: lateral izquierdo, medial izquierdo, lóbulo cuadrado, lóbulo medial derecho y lateral derecho. La vesícula biliar se sitúa hacia el lado de la cara visceral entre el lóbulo cuadrado y medial derecho (Mayor y López, 2011). En cuanto a la evaluación ecográfica, Aguirre (2015) describe el hígado de *S. leucopus* homogéneo, con bordes regulares y una ecotextura granular fina, mientras que la vesícula se observa como una estructura anecoica de forma ovalada con una pared fina ecogénica.

Macroscópicamente, el bazo es de forma alargada y cuenta con una cara parietal y una cara visceral (Mayor y López, 2011). Se encuentra ubicado en el hipocondrio izquierdo unido a la curvatura mayor del estómago, es de ecotextura fina y homogénea, normalmente el bazo es considerablemente más ecogénico que la corteza del riñón izquierdo (Aguirre, 2015).

Macroscópicamente, el estómago de los primates neotropicales en general es monocameral y en forma de “J” (Varela, 2005). Al igual que en carnívoros domésticos, está dividido en cardias hacia craneal, cuerpo, un fundus poco desarrollado y píloro (König y Liebich, 2005). Ecográficamente, su apariencia se ve afectada por el contenido, siendo de un patrón estriado con pliegues al estar vacío; al tener contenido la pared se describe como delgada curvilínea y estratificada (Aguirre, 2015).

Macroscópicamente, los riñones tienen una ubicación retro peritoneal y son unipiramidales, sin embargo, la médula se encuentra subdividida en segmentos, aunque esta división no termina de ser completa como en otras especies. Se le considera como liso y multilobulado. La posición del riñón derecho es ligeramente craneal al riñón izquierdo (Mayor y López, 2011; Varela, 2005). A la inspección ecográfica de *S. leucopus*, se pueden reconocer tres regiones: la pelvis renal hiperecogénica, la médula que es más hipoeecogénica, por último, la corteza con una ecogenicidad intermedia (Aguirre, 2015).

El útero de *S. fuscicollis* es de tamaño pequeño, piriforme y aplanado dorsoventralmente. Otra característica importante es que no cuenta con cuernos uterinos, por lo que se une directamente con los oviductos hacia craneal. Los testículos tienen una ubicación extra abdominal en especímenes adultos, mientras que en recién nacidos y juveniles se encuentran en la zona inguinal (Mayor y López, 2011; Varela, 2005). Aguirre (2015) comenta la presencia de una estructura posiblemente compatible con el útero durante la inspección ecográfica de *S. leucopus*, sin embargo, no detalla sus características.

El objetivo de este estudio fue caracterizar ecográficamente los órganos abdominales de *S. fuscicollis*; información valiosa para futuras investigaciones en el área de la biología y medicina de primates neotropicales, además de su aplicación en el diagnóstico, tratamiento y prevención de enfermedades; contribuyendo al mejor manejo de la salud y la preservación de la especie en cautiverio.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Para el presente estudio se obtuvo los registros ecográficos de cinco ejemplares de monos pichicos, dos hembras y tres machos, en cautiverio en el Patronato del Parque de Las Leyendas (PATPAL) ubicado en la ciudad de Lima, Perú ( $12^{\circ}0'10''\text{S}$   $77^{\circ}5'12''\text{O}$  62 m). Dentro de los criterios de inclusión se consideró a aquellos ejemplares en etapa adulta, aparentemente sanos al examen físico y sin historial de enfermedades en el último trimestre previo a la examinación.

La recolección de datos se realizó a partir del control sanitario anual, en el cual los ejemplares fueron inicialmente sometidos a un periodo de ayuno, para luego ser capturados y sedados mediante contención química. El protocolo anestésico utilizado comprendió el uso de ketamina a 7 mg/kg y xilacina a 0,6 mg/kg en combinación, vía intramuscular (Carpenter y Marion, 2013). Una vez aplicado se esperó entre 10 a 15 minutos para alcanzar el efecto deseado. Se realizó un examen físico general, además se obtuvieron muestras de sangre para los análisis de laboratorio, los cuales incluyeron hemograma y bioquímica sanguínea.

Para el procedimiento ecográfico, se dispuso al animal en decúbito dorsal y se humedeció discretamente con alcohol al 70° y abundante gel de contacto ecográfico Aquasonic100 de Parker Laboratories INC en la zona abdominal. Los equipos utilizados fueron de la marca Esaote, modelos MyLabOne <sup>TM</sup> y MyLabGamma <sup>TM</sup> con transductores SC3123 micro convexo de 4-9 MHz y con

transductor lineal SL15 43 de 3 a 13 MHz, propiedad de la empresa ULTRASON VET EIRL. Las imágenes obtenidas fueron registradas digitalmente.

Se realizó una descripción topográfica basada en la regionalización abdominal adaptada de la descrita por Evans y De Lahunta (1991), la cual consiste en la división de nueve regiones abdominales, a partir de tres zonas principales: el epigastrio o abdomen craneal, el cual comprende la región xifoidea, hipocondrio derecho e izquierdo; mesogastrio o abdomen medio subdividido en la región umbilical, flanco derecho e izquierdo y por último hipogastrio o abdomen caudal compuesto por la región púbica, región inguinal derecha e izquierda, ver Figura 1.

El examen se inició por la región abdominal craneal, abarcando el hígado y vesícula biliar, seguido por el estómago y bazo los cuales se terminaron de evaluar en el abdomen medio junto a los dos riñones; se finalizó la inspección en el abdomen caudal visualizando la vejiga, y útero, técnica adaptada de Motta (2017). No se pudo evaluar los testículos de los ejemplares machos, debido a su condición de castrados.

Durante el procedimiento se registraron la topografía, márgenes, morfología, ecogenicidad, ecotextura, y arquitectura de los órganos abdominales; asimismo, sus dimensiones (longitud, diámetro y espesor) en centímetros. Posteriormente los datos fueron transferidos y organizados en una hoja de cálculo del programa Microsoft Excel 2013. Se aplicó estadística descriptiva empleándose la media como medida de tendencia central, y la desviación estándar y los valores mínimos y máximos como medidas de dispersión. Se generaron cuadros y figuras para su mejor apreciación.

Los datos de los ejemplares de *S. fuscicollis* obtenidos en el presente estudio se compararon principalmente con el trabajo de Aguirre (2015) quien describió los órganos abdominales de la especie *S. leucopus*. Además, se empleó los estudios de distintos primates neotropicales como *A. seniculus* (Motta, 2017), *S. macrocephalus* (Cano, 2016) y *C. jacchus* (Wagner y Kiberger, 2005), como también la descripción ecográfica de caninos y felinos domésticos, (Nyland y Mattoon, 2015), por presentar estudios ultrasonográficos más minuciosos de distintos órganos abdominales.

## RESULTADOS

Todos los animales se encontraban en buen estado de salud al momento de la evaluación la cual consistió en la observación, un examen físico completo y la evaluación de constantes fisiológicas, sin presentar alteraciones o patologías evidentes durante su revisión, además de no presentar problemas de salud en los 3 últimos meses previos a la evaluación. El manejo y sedación permitió una evaluación ecográfica sin dificultad alguna. Los exámenes de patología clínica mostraron valores dentro de los intervalos de referencia tanto para el hemograma como para la bioquímica (Huamán, 2017), por lo que los ejemplares se consideraron aptos para este estudio.

A partir de las imágenes obtenidas se describió la topografía, márgenes, forma, ecotextura y ecogenicidad de los órganos abdominales, ver Cuadro 1. Asimismo, las dimensiones y estadística descriptiva evaluadas se encuentran detalladas en el Cuadro 2.

El hígado abarcaba todo el epigastrio, fue el órgano más craneal del abdomen contactando con el diafragma, el cual se observó como una línea hiperecogénica, mientras que hacia caudal contactó con el estómago. Se visualizó con bordes regulares y continuos, mientras que el parénquima se observó sin diferenciación de lóbulos; con una ecotextura homogénea y granular fina, isoecogénico en relación con la corteza renal y ligeramente hiperecogénica con respecto al bazo. El parénquima mostró estructuras tubulares anecoicas cortas correspondientes a las venas hepáticas y portales; ver Figura 2.

La vesícula biliar se ubicó en la región del hipocondrio derecho y región xifoidea, rodeado en su totalidad por el parénquima hepático; en todos los casos se pudo observar de forma redonda a ovalada, delimitada por una pared ecogénica delgada, a excepción de un ejemplar que presentó una pared levemente engrosada; todos mostraron un contenido anecoico, ver Figura 2.

El bazo se logró ubicar en la región del flanco izquierdo y en menor medida en el hipocondrio izquierdo; presentó forma triangular alargada; delimitado por una cápsula fina, continua e hiperecogénica. Presentó ecotextura homogénea y granular fina; siendo iso o hipoecogénica en relación al parénquima hepático y a la corteza renal ver Figura 3.

El estómago se encontró caudal al hígado, entre la región xifoidea y la región umbilical craneal. Se observó de forma sacular, elongada e irregular dependiendo del contenido. Los bordes externos del órgano se notaron regulares y continuos, además la pared presentó una ecogenicidad alternada, pudiendo diferenciarse las capas; observándose la mucosa y la muscular hipoecogénicas, y la submucosa y la serosa hiperecogénicas; el lumen evidenció gas o discreta de ingesta, ver Figura 3.

Los riñones, estuvieron ubicados en las regiones del flanco derecho e izquierdo correspondiente, con una cápsula definida hiperecogénica y continua, de forma ovalada y en algunos casos ligeramente piriformes con diferenciación cortico-medular imprecisa. La corteza presentó una ecogenicidad intermedia isoecoica a levemente hiperecogénica al hígado, mientras que la médula presentó aspecto estrecho. hipoecogénica, en algunos ejemplares se evidenció una zona hiperecogénica central correspondiente a la pelvis renal, ver Figura 4.

La vejiga fue ubicada en la región púbica, presentó forma ovalada irregular dependiendo de contenido, el cual en todos los casos se mostró anecoica sin rastros de sedimento; delimitada por una pared ecogénica y regular de capas poco definidas, ver Figura 5.

El útero se encontró en la región púbica, hacia dorsal de la vejiga, al corte transversal se observó piriforme, delimitada por una capa externa hiperecogénica, serosa; seguida por una capa interna con una ecogenicidad media, miometrio; y una capa interna delgada poco diferenciada, endometrio, sin contenido en la luz, ver Figura 5.

## DISCUSIÓN

El manejo y la sedación fueron adecuados para los procedimientos realizados, al permitir un examen ecográfico y la toma de muestras para la patología clínica sin complicaciones perianestésicas, como también una recuperación estable. Tanto los resultados del hemograma como de la bioquímica sérica se encontraron dentro de los rangos normales, de acuerdo a la referencias descritas para la especie (Huamán, 2017).

La topografía del hígado fue similar a lo descrito en *S. leucopus* por Aguirre (2015) y también en otros primates neotropicales, abarcando todo el abdomen craneal. El parénquima hepático presentó una ecogenicidad ligeramente hiperecogénica con respecto al bazo, característica que coincide con *Callithrix jacchus* descrito por Wagner y Kiberger (2005), y difiere a lo descrito para *S. macrocephalus*, *A. seniculus* y *S. leucopus*, en los cuales el bazo suele ser hiperecogénico con respecto al hígado. Al igual que el hígado de otros primates, canino y felinos, presentó una ecotextura granular fina y un parénquima único sin diferenciación de lóbulos.

La ubicación y características de la vesícula biliar fueron similares a las descritas por Aguirre (2015) en *S. leucopus*. La variación en el tamaño, al igual que en otras especies, se debe al estado de ayuno de los pacientes al momento de la evaluación, como lo reportan Mattoon y Nyland en caninos y felinos (2015). En estos ejemplares, la vesícula biliar no presentó divisiones o aspectos pseudo-lobulados al momento del examen ecográfico como sí lo evidencian Motta (2017) en *A. seniculus* y

Wagner y Kiberger (2005) en *C. jacchus*. En el caso de animales de compañía, el perro parece compartir muchas similitudes con *S. fuscicollis* en cuanto la forma y la presencia de una cápsula ecogénica fina, a diferencia del gato, el cual presenta de manera normal una vesícula pseudo bi-lobulada dividida por un septo grueso tal como lo describen Mattoon y Nyland (2015).

El estómago se encontró en la misma región anatómica descrita por Aguirre (2015). Del mismo modo, las características ecogénicas de las capas del estómago fueron similares a lo observado por Motta (2017) y Cano (2016) para *A. seniculus* y *S. macrocephalus*, respectivamente. La forma y tamaño fue variable de acuerdo al contenido gástrico como también se menciona para perros y gatos, según Mattoon y Nyland (2015). Sin embargo, en ninguno de los ejemplares se pudo observar la imagen en “rueda radiada” característica del estómago vacío, comentada en *S. leucopus* por Aguirre (2015), y en caninos y felinos (Mattoon y Nyland, 2015).

La topografía de los riñones coincide con lo descrito para *S. leucopus*, *A. seniculus* y *S. macrocephalus* según lo describen Aguirre (2015), Motta (2017) y Cano (2016), respectivamente. La forma ovalada ligeramente piriforme reportada por Wagner y Kiberger (2005) para *C. jacchus* coincide con este estudio. A diferencia de lo descrito en perros y gatos por Mattoon y Nyland (2015), en este estudio se evidenció una pobre diferenciación cortico medular, muy similar a lo observado en *C. jacchus* por Wagner y Kiberger (2005). Las características ecogénicas son similares a las descritas para *A. seniculus*, en donde también se vio una ecogenicidad de la corteza renal isoecoica a levemente hiperecogénica con respecto al hígado (Motta, 2017), mientras que en *S. macrocephalus* la corteza se observó hipoeicoica al hígado, tal como señala Cano (2016).

Es importante señalar que la comparación de la ecogenicidad entre órganos abdominales puede variar con algunas condiciones, como el caso de la corteza renal de algunos gatos que con una dieta rica

en grasa puede verse incrementada (Fominaya, 2014). Cabe señalar que, en perros la ecogenicidad de la corteza renal ha demostrado ser poco relevante para la detección de enfermedad renal, como también una característica poco exacta para discriminar entre riñones normales y crónicamente afectados, debido a su alta variabilidad en perros sanos y la poca influencia que tienen los procesos patológicos sobre esta (Banzato, 2017).

Las características ecográficas, topografía y forma de la vejiga se asemejan a lo descrito en caninos y felinos domésticos por Mattoon y Nyland (2015) y otros primates neotropicales (Wagner y Kiberger, 2005; Cano, 2016; Motta, 2017). Contrario a lo reportado por Aguirre (2015) para *S. leucopus*, en el presente estudio se observaron capas poco diferenciadas. No se presentó dificultad para la visualización de la vejiga a diferencia de otros primates, como lo comentan Cano (2016) y Wagner y Kiberger (2005), en donde el vaciado previo al examen no permitió una correcta evaluación en algunos de los ejemplares.

La topografía y forma del bazo coincide con lo mencionado por Aguirre (2015) en *S. leucopus* y otros primates neotropicales. A comparación de lo reportado en perros y gatos por Mattoon y Nyland (2015), la ubicación de dicho órgano no fue superficial, sino profunda y se encontró ubicado hacia medial similar a lo señalado por Wagner y Kiberger (2005) y Motta (2017), para *C. jacchus* y *A. seniculus*, respectivamente. La ecogenicidad difirió con lo reportado por Motta (2017) y Cano (2016) donde el bazo resultó ser el órgano más hiperecogénico al igual que en perros y gatos, según Mattoon y Nyland (2015), mientras que los resultados de este estudio coinciden con los reportados por Wagner y Kiberger (2005) para *C. jacchus*. Esta similitud podría deberse al hecho de que tanto *S. fuscicollis* como *C. jacchus* son primates pequeños pertenecientes a la familia Callithrichidae por lo que además de compartir características morfológicas podrían compartir algunas características ecográficas.

La topografía anatómica del cuerpo del útero es la misma reportada por Motta (2017) y Cano (2016) para *A. senicullus* y *S. macrocephalus*, respectivamente. Las características ecográficas y forma son similares a lo descrito en otros primates neotropicales. A diferencia del estudio de Aguirre (2015) donde no se pudo visualizar el útero, en el presente trabajo se ubicó y observó sin dificultades, contrario a su vez a lo descrito en perros y gatos en donde en estado de anestro la ubicación ecográfica puede ser complicada (Mattoon y Nyland, 2015). La pobre diferenciación de capas es una característica que comparte con caninos y felinos, según Mattoon y Nyland (2015).

No se logró identificar los ovarios en las hembras evaluadas, lo cual posiblemente pudo deberse a una etapa de inactividad hormonal del ciclo estral o el difícil reconocimiento de la estructura por su tamaño y ubicación. En los estudios comparados en este trabajo tampoco se consideró o identificó los ovarios dentro del examen ecográfico.

A partir del presente estudio se describe ecográficamente los órganos abdominales de *S. fuscicollis* por primera vez; información que podrá ser utilizada como base para futuras investigaciones y como referencia en el manejo y sanidad de este primate en cautiverio.

## CONCLUSIONES

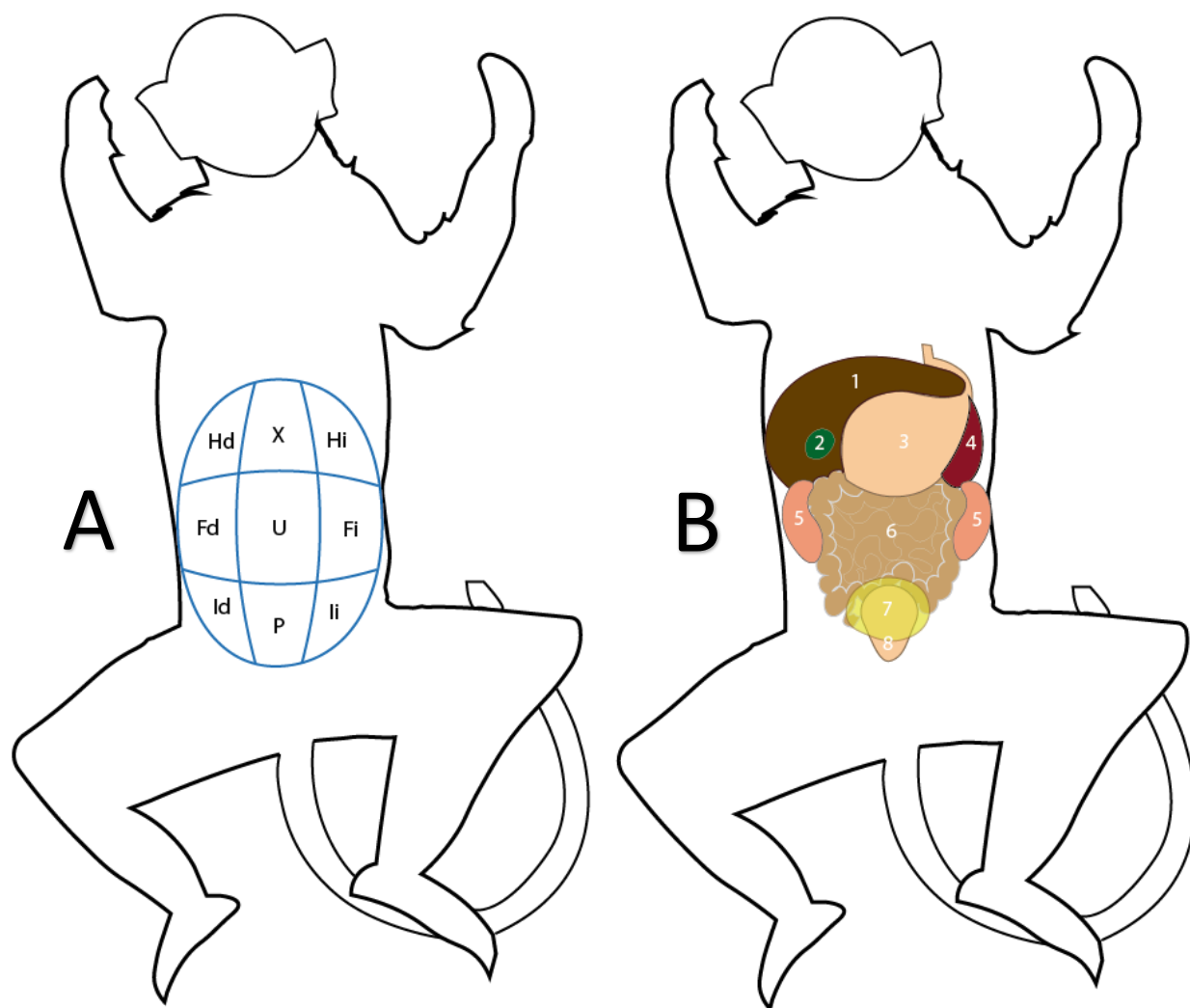
- Las características ultrasonográficas y topográficas de los órganos abdominales de *S. fuscicollis* son similares a las descritas en *S. leucopus* y otros primates neotropicales.
- Los hallazgos ecográficos del hígado, vesícula biliar, estómago, riñones y vejiga de este estudio son similares a lo descrito en caninos y felinos.
- El bazo de *S. fuscicollis* presentó una ecogenicidad menor al parénquima hepático y corteza renal.

Cuadro 1. Características ecográficas: Topografía, márgenes, forma, ecotextura, ecogenicidad, contenido de los órganos de abdominales de cinco (05) monos pichicos (*Saguinus fuscicollis*) en cautiverio en el Zoológico del Patronato del Parque de las Leyendas; Lima, Perú

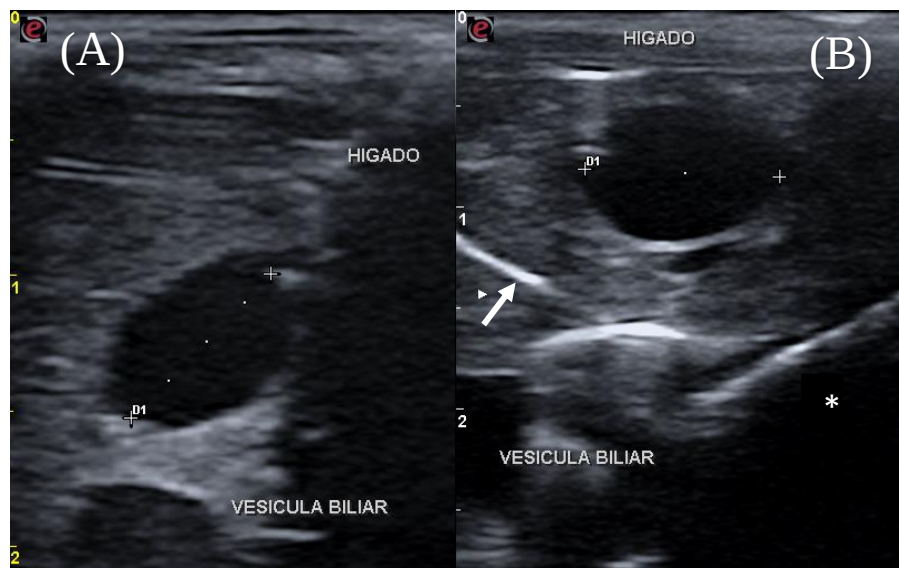
| <b>Órgano</b>                              | <b>Hígado</b>                                             | <b>Vesícula Biliar</b>                                                   | <b>Bazo</b>                                                    | <b>Estómago</b>                                                                      | <b>Riñones</b>                                                             | <b>Vejiga</b>                                                 | <b>Cuerpo del útero</b>                                                  |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| <b>Topografía<br/>(región o subregión)</b> | abarca la totalidad del epigastrio                        | Hipocondrio derecho y región xifoidea, incrustado en parénquima hepático | Principalmente hipocondrio y flanco izquierdo.                 | Límite de la región xifoidea y umbilical, situado a la izquierda de la línea media.  | Flancos izquierdo y derecho, respectivamente; discretamente en hipocondrio | Púbica                                                        | Púbica                                                                   |
| <b>Márgenes</b>                            | Bordes regulares y continuos                              | Pared ecogénica delgada                                                  | Cápsula fina, continua e hiperecogénica                        | Bordes delgados y continuos                                                          | Cápsula definida y continua hiperecogénica.                                | Bordes delimitados hiperecogénicos                            | Pared ecogénica delgada                                                  |
| <b>Forma</b>                               | Estructura parenquimatosa; sin diferenciación de lóbulos. | Piriforme a ovalada                                                      | Alargado con forma discretamente triangular                    | De forma sacular irregular, variable según contenido                                 | Ovalada                                                                    | Redonda u ovalada, dependiendo la distensión                  | Piriforme                                                                |
| <b>Ecogenicidad/<br/>Ecotextura</b>        | Parénquima homogéneo, ecotextura granular fina            | Contenido anecoico homogéneo                                             | Ecogenicidad ligeramente reducida, ecotextura homogénea y fina | Pared con ecogenicidad alternada, con pliegues en mucosa, variables según contenido. | Corteza de ecogenicidad y ecotextura media. Médula estrecha                | Pared ecogénica de capas indiferenciadas y contenido anecóico | Miometrio hipoecogénico, endometrio de ecogenicidad media; sin contenido |

Cuadro 2. Dimensiones, promedio, desviación estándar, valor máximo y mínimo, en centímetros, de los órganos abdominales de cinco monos pichicos (*Saguinus fuscicollis*) en cautiverio, en el Zoológico del Patronato del Parque de las Leyendas, Lima Perú.

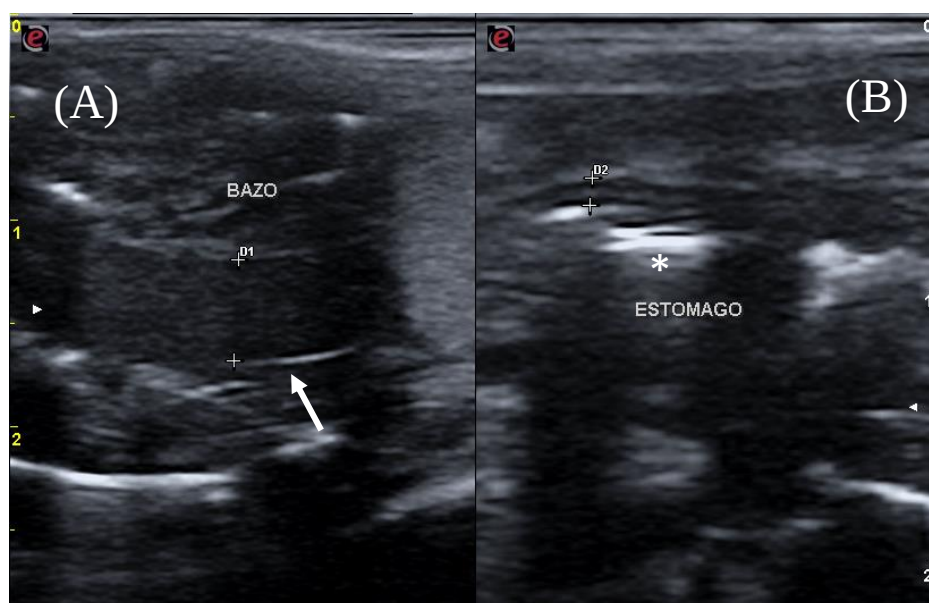
| #        | Órgano<br>Sexo | Edad<br>(años) | Vesícula Biliar | Bazo    | Estómago           |  | Riñón Derecho |          | Riñón Izquierdo |          | Vejiga             |  | Cuerpo del útero |         |
|----------|----------------|----------------|-----------------|---------|--------------------|--|---------------|----------|-----------------|----------|--------------------|--|------------------|---------|
|          |                |                | Largo cm        | Espesor | Grosor de pared cm |  | Largo cm      | Ancho cm | Largo cm        | Ancho cm | Grosor de pared cm |  | Ancho cm         | Alto cm |
| 1        | Macho          | 7.00           | 0.56            | 0.57    | 0.08               |  | 1.67          | 0.92     | 1.66            | 0.92     | 0.05               |  | -                | -       |
| 2        | Macho          | 7.00           | 0.46            | 0.40    | 0.22               |  | 1.84          | 0.89     | 1.61            | 0.86     | 0.05               |  | -                | -       |
| 3        | Macho          | 16.00          | 0.97            | 0.49    | 0.10               |  | 1.90          | 1.12     | 2.08            | 1.09     | 0.06               |  | -                | -       |
| 4        | Hembra         | 7.00           | 0.40            | 0.49    | 0.12               |  | 2.12          | 1.10     | 1.17            | 0.71     | 0.05               |  | 0.57             | 0.48    |
| 5        | Hembra         | 7.00           | 0.74            | 0.61    | 0.12               |  | 1.79          | 1.00     | 1.86            | 0.94     | 0.05               |  | 0.73             | 0.55    |
| <b>n</b> |                |                |                 |         |                    |  |               |          |                 |          |                    |  |                  |         |
|          | Promedio       | 8.80           | 0.63            | 0.51    | 0.13               |  | 1.86          | 1.01     | 1.68            | 0.90     | 0.05               |  | 0.65             | 0.52    |
|          | D.E.           | 4.02           | 0.23            | 0.08    | 0.05               |  | 0.17          | 0.10     | 0.34            | 0.14     | 0.00               |  | 0.11             | 0.05    |
|          | Mínimo         | 7.00           | 0.40            | 0.40    | 0.08               |  | 1.67          | 0.89     | 1.17            | 0.71     | 0.05               |  | 0.57             | 0.48    |
|          | Máximo         | 16.00          | 0.97            | 0.61    | 0.22               |  | 2.12          | 1.12     | 2.08            | 1.09     | 0.06               |  | 0.73             | 0.55    |



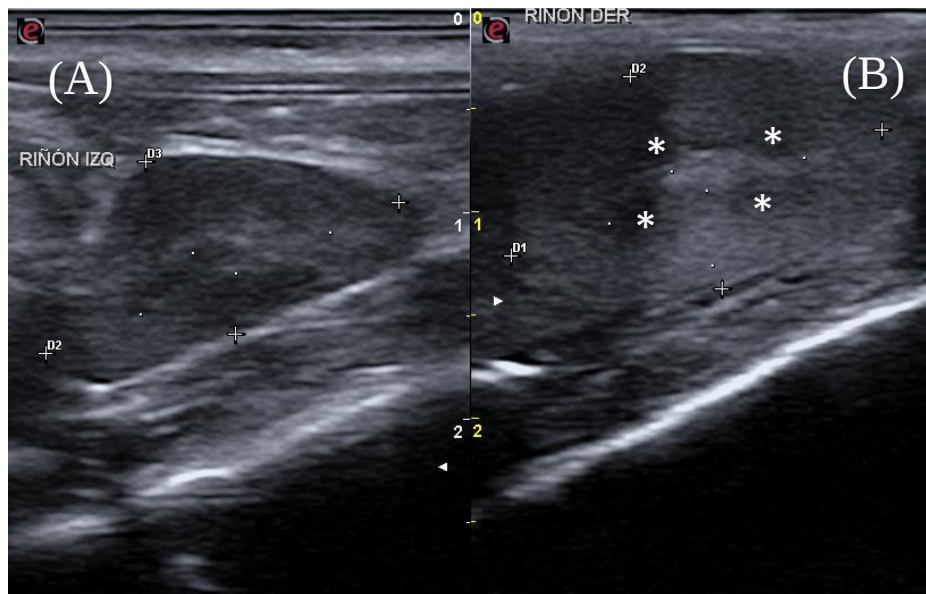
**Figura 1:** Regionalización anatómica y topografía de los órganos abdominales del mono pichico (*Saguinus fuscicollis*), adaptado de Evans y De Lahunta (1991). A) Regiones: Hd, Hipocondrio derecho; Hi, Hipocondrio izquierda; X, Xifoidea; Fd, Flanco derecho; Fi, Flanco izquierdo; U, Umbilical; Id, Inguinal derecho; Li, Inguinal izquierdo; P, Púlica. B) Órganos: 1, Hígado; 2, Vesícula biliar; 3, Estómago; 4, Bazo; 5, Riñones; 6, Intestino; 7, Vejiga; 8, Útero.



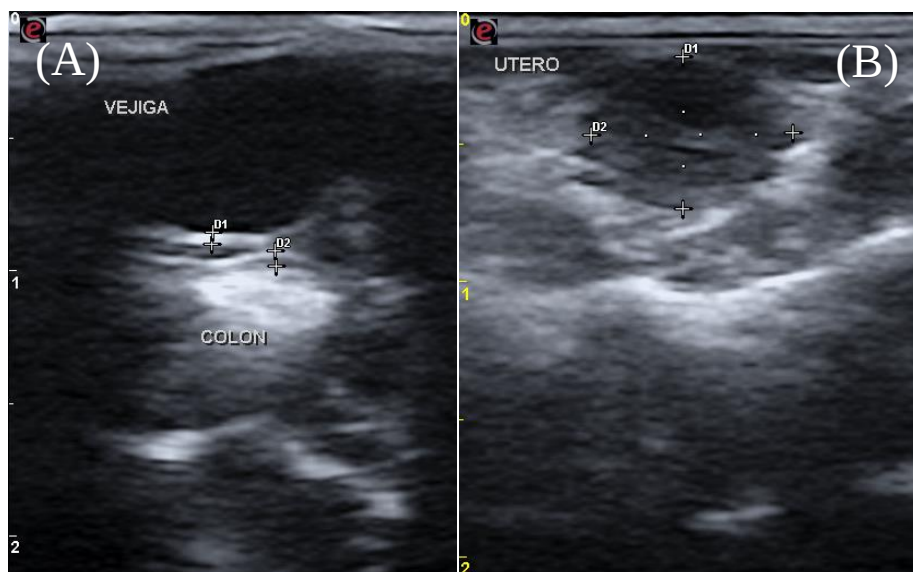
**Figura 2:** Imágenes ecográficas del hígado y vesícula biliar en *Saguinus fuscicollis*. **(A)** Corte longitudinal del hígado, se observa parénquima con ecotextura granular fina homogénea y vesícula biliar ovalada con contenido anecoico y pared ecogénica fina. **(B)** Corte transversal, se observa la línea diafragmática (↑) y estómago (\*) en contacto con el parénquima hepático.



**Figura 3:** Imágenes ecográficas de *Saguinus fuscicollis*. **(A)** Parénquima esplénico, se observa ecotextura homogénea y de granularidad fina, delimitada por una cápsula (↑) fina, continua e hiperecogénica. **(B)** Estómago mostrando con escaso contenido de gas (\*), se observa alternancia de ecogenidad entre capas: siendo hipoeecogénico la mucosa y la muscular, e hiperecogénico la submucosa y serosa.



**Figura 4:** Imágenes ecográficas de los riñones de un *Saguinus fuscicollis*. **(A)** Riñón izquierdo de forma discretamente piriforme con médula estrecha y poca diferenciación cortico-medular; se observa corteza (c), cápsula delgada hiperecogénica (↑) y pelvis renal (p) hiperecogénica **(B)** Riñón derecho presentó áreas hipoeecogénicas de médula (\*)



**Figura 5:** Imágenes ecográficas de la vejiga y útero de *Saguinus fuscicollis*. **(A)** Vejiga con contenido anecogénico y pared regular ecogénica de capas indiferenciadas; debajo se observa parte del colon con contenido de heces. **(B)** Corte transversal del cuerpo del útero con capas poco diferenciadas y sin contenido en la luz.

## Referencias Bibliográficas

- Aguirre, S. 2015. Aproximación a la exploración ecográfica abdominal en primates de la especie *Saguinus leucopus*. Tesis de Médico Veterinario. Bogotá: Universidad de La Salle. 37 p.
- Banzato, T., Bonsembiante, F., Aresu, L., & Zotti, A. 2017. Relationship of diagnostic accuracy of renal cortical echogenicity with renal histopathology in dogs and cats, a quantitative study. *BMC veterinary research*, 13(1), 24.
- Barajas, V. 2019. Manual de procedimientos de manejo y diagnóstico del área de imagenología (ecografía, radiografía y endoscopia) en pequeños animales de la Clínica Veterinaria Vetermedicas. Tesis para Médico Veterinario y Zootecnista. Santander: Universidad Cooperativa de Colombia. 98 p.
- Bleck, J. S. 2012. Basic principles of ultrasonography and its relevance for internal medicine. *Der Internist*, 53(3), 251-260.
- Cano, V. R. 2016. Estudio ultrasonográfico de los órganos abdominales del *Sapajus macrocephalus* (mono machín de cabeza grande). Tesis de Médico Veterinario Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 27 p.
- Carpenter, J. & Marion, C. 2013. *Exotic Animal Formulary*. 4<sup>th</sup> ed. St. Louis: Elsevier Saunders. 736 p.
- Defler, T. R. 2010. Historia natural de los primates colombianos. 2<sup>a</sup> ed. Bogotá: Universidad Nacional de Colombia. 612 p.

- Díaz, N., Garrido, R. P., & Castellano, J. 2007. Ecografía: principios físicos, ecógrafos y lenguaje ecográfico. *SEMERGEN-Medicina de Familia*, 33(7), 362-369.
- Domingues, S. F., Caldas-Bussiere, M. C., Martins, N. D., & Carvalho, R. A. 2007. Ultrasonographic imaging of the reproductive tract and surgical recovery of oocytes in *Cebus apella* (capuchin monkeys). *Theriogenology*, 68(9), 1251-1259.
- Evans, H. E., y De Lahunta, A. 1991. *Dissección del Perro de Miller*. Pennsylvania: Interamericana Mac Graw-Hill. 369 p.
- Fominaya, H. 2014. Ecografía abdominal, Sistema Urogenital (III) riñones y uréteres. *Vanguardia Veterinaria* [Internet]. [acceso 6 julio 2020]. Disponible en:  
<http://www.vanguardiaveterinaria.com.mx/ecografia-abdominal-sistema-uogeni>
- Huamán, R. 2017. Parámetros hematológicos y bioquímica sanguínea de primates en cautiverio, en el parque zoológico “La Totorilla”, Ayacucho 2015. Tesis de Médico Veterinario. Ayacucho: Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga. 103 p.
- König, H. E., & Liebich, H. G. 2005. *Anatomía de los animales domésticos: órganos, sistema circulatorio y sistema nervioso*. Buenos Aires; Madrid: Ed. Médica Panamericana. 416 p.
- Kuederling, I., & Heistermann, M. 1997. Ultrasonographic and hormonal monitoring of pregnancy in the saddle back tamarin, *Saguinus fuscicollis*. *Journal of Medical Primatology*, 26(6), 299-306.
- Mattoon, J. S., & Nyland, T. G. 2015. *Diagnóstico ecográfico en pequeños animales*. 3ª ed. Barcelona, España. Elsevier. 667 p.
- Mayor, P., & López, C. 2011. *Atlas de anatomía de especies silvestres de la amazonía peruana*. Departamento de Sanidad y Anatomía Animal de la Universidad Autónoma de Barcelona [Internet]. [acceso 6 julio 2020]. Disponible en:  
<https://atlasanatomiaamazonia.uab.cat/taxonomia.asp?especie=36>

- Mena, J. L., Dosantos, A., Grocio Gil, J., Escobedo, M., Aquino, R., & Peres, J. 2007. Primer registro de *Saguinus fuscicollis melanoleucus* (Miranda Ribeiro, 1912) en la Amazonía peruana. *Revista peruana de biología*, 14(1), 39-42.
- Monteiro, F. O., Coutinho, L. N., de Souza Pompeu, E. D., De Castro, P. H., Maia, C. E., Pereira, W. L., & Vicente, W. R. 2009. Ovarian and uterine ultrasonography in *Aotus azarai* infulatus. *International journal of primatology*, 30(2), 327-336.
- Motta, S. I. 2017. Caracterización ecográfica de los órganos abdominales del *Alouatta seniculus* (Coto mono) en cautiverio Lima, Perú. Tesis de Médico Veterinario y Zootecnista. Lima: Universidad Peruana Cayetano Heredia. 36 p.
- Oerke, A. K., Heistermann, M., Küderling, I., Martin, R. D., & Hodges, J. K. 2002. Monitoring reproduction in *Callitrichidae* by means of ultrasonography. *Evolutionary Anthropology: Issues, News, and Reviews: Issues, News, and Reviews*, 11(S1), 183-185.
- Pacheco, V., Cornejo, F. M., Sánchez, A., Güisa, M., & Serrano, J. 2011. Estudio de especies Cites de Primates Peruanos. Lima: Ministerio del Ambiente (MINAM). 219 p.
- Rylands, A. B., & Mittermeier, R. A. 2013. Family *Callitrichidae* (marmosets and tamarins). *Handbook of the mammals of the world*, 3, 262-346.
- Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre. 2018. Libro rojo de la fauna silvestre amenazada del Perú. Primera Edición. Lima: SERFOR. 532 p.
- Soini, P. 1990. Ecología y dinámica poblacional de pichico común *Saguinus fuscicollis* (*Callitrichidae*, *Primates*). *La Primatología en el Perú. Investigaciones primatológicas (1973–1985)*. Proyecto Peruano de Primatología, 202-253.
- Tigabu, A., Bethlehem, A., Tarekegn, T., & Berhe, N. 2017. Review on diagnostic approach of ultrasound in veterinary practice. *Int J Adv Res Biol Sci*, 4, 134-142.
- Varela, N. 2005. Consideraciones anatómicas de importancia clínica en los primates neotropicales. *Revista de la Asociación de veterinarios de vida silvestre*, 1(1), 15-27.

Wagner, W. M., & Kirberger, R. M. 2005. Transcutaneous ultrasonography of the abdomen in the normal common marmoset (*Callithrix jacchus*). *Veterinary Radiology & Ultrasound*, 46(3), 251-258.

Wallace, R. B. 2010. Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia. Centro de Ecología Difusión, Fundación Simón I. Patiño. 884 p.