

Técnica de abordaje para la descripción in situ del estómago de la alpaca (*Vicugna pacos*) y sus relaciones anatómicas

Approach technique for the in situ description of the stomach of the alpaca (*Vicugna pacos*) and its anatomical relationships.

 **Mariano Carrica Illia**

mcarrica@vet.unicen.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

 **Pamela Anahí Lendez**

Plendez@vet.unicen.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

 **María Paula Carrica Illia**

Pcarrica@vet.unicen.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

 **Bárbara Zimmermann**

bzimmermann@vet.unice.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

 **Claudio Barbeito**

cbarbeito@fcv.unlp.edu.ar

Universidad Nacional de La Plata, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Argentina

 **Alejandra Nelly Cristina Castro**

Acastro@vet.unicen.edu.ar

Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Argentina

Resumen | Los camélidos sudamericanos son mamíferos artiodáctilos adaptados a condiciones extremas, que pertenecen al orden Artiodactyla, suborden Tylopoda y familia Camelidae. Poseen un estómago policavitario formado por tres compartimentos y, en consecuencia, una estructura digestiva compleja que requiere un análisis detallado para comprender plenamente sus características morfológicas. Esto los diferencia del suborden Pecora, cuyo estómago está formado por cuatro

compartimentos. Para la descripción de las relaciones anatómicas del estómago de la alpaca *in situ*, se delimitaron las regiones abdominales y se retiraron los diferentes planos que conforman sus paredes, modificando la técnica propuesta para esta especie por otros autores. En cuanto a la ubicación de los compartimentos gástricos en el abdomen, el craneal se ubicó en la mitad izquierda de la cavidad. Su superficie visceral se relacionó craneodorsalmente con el compartimento intermedio, el cual se ubicó en caudal del diafragma, y ventralmente con el compartimento caudal, ubicado a la derecha del plano mediano. El abordaje de la cavidad abdominal representa una herramienta fundamental para la descripción anatómica, las maniobras quirúrgicas y la necropsia en estas especies. Además, permite ampliar el conocimiento de la anatomía comparada con otras especies que poseen estómago policavitario.

Palabras clave | alpaca, estómago, relaciones anatómicas, abordaje abdominal

Abstract | South American camelids are artiodactyl mammals adapted to extreme conditions. They belong to the order Artiodactyla, suborder Tylopoda, and family Camelidae. These species possess a polycavitary stomach consisting of three compartments and, consequently, a complex digestive structure that requires detailed analysis to fully understand their morphological characteristics, which differentiate them from the suborder Pecora, whose stomach is formed by four compartments. To describe the anatomical relationships of the stomach of the alpaca *in situ*, the abdominal regions were delimited and the different planes that make up their walls were removed, modifying the technique proposed for this species by other authors. Regarding the location of the gastric compartments in the abdomen, the cranial compartment was located in the left half of the cavity. Its visceral surface was related craniodorsally to the intermediate compartment, which was located caudal to the diaphragm, and ventrally to the caudal compartment, located to the right of the median plane. The approach to the abdominal cavity represents a fundamental tool for anatomical description, surgical maneuvers and necropsy in these species. It also allows for a better understanding of the anatomy compared to other species with a multicavitary stomach.

Keywords | alpaca, stomach, anatomical relationships, abdominal approach



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/)

Introducción

Los camélidos son mamíferos artiodáctilos que presentan adaptaciones a la vida en condiciones extremas. Se clasifican taxonómicamente en el orden Artiodactyla, suborden Tylopoda, y familia Camelidae (Fowler, 2008). A nivel de tribu se dividen en Lamini y Camelini (Stanley et al., 1994), y a nivel de género en *Lama*, *Vicugna* y *Camelus* (San Martín y Olazábal, 2011).

Los estudios de ADN nuclear y mitocondrial confirmaron que la vicuña y el guanaco fueron los antecesores de las alpacas y las llamas, respectivamente, en un proceso de domesticación que se inició en los Andes Centrales, hace alrededor de 6000 años (Wheeler et al., 2012).

Antes de la colonización, los camélidos domésticos estaban ampliamente distribuidos desde las altitudes de los Andes hasta el nivel del mar. Durante la colonización estuvieron expuestos al sacrificio incontrolado y fueron desplazados por los animales domésticos introducidos por los europeos (Pinto Jiménez et al., 2010).

En la actualidad, las alpacas, las llamas y las vicuñas habitan la zona alto-andina, por encima de 3000 msnm, de Perú, Bolivia, Argentina y Chile. Por otro lado, los guanacos habitan predominantemente zonas más bajas y desérticas, como la Patagonia argentina y chilena (Lupton et al., 2006).

Debido a esta distribución, las dos especies de camélidos sudamericanos domésticos, con frecuencia en asociación con los ovinos, constituyen el principal medio de utilización productiva de extensas áreas de pastos naturales, en las zonas alto-andinas, donde no es posible la agricultura y la crianza exitosa de otras especies de animales domésticos. Esto se debe a su eficiencia de conversión, de la vegetación nativa de estos ambientes en carne y fibra de alta calidad; además, sus pieles y cueros tienen múltiples usos industriales y artesanales. El estiércol es otro subproducto valioso que se usa como combustible para la cocción de los alimentos y como fertilizante para los cultivos. La llama cumple, además, una importante función de transporte (Pinto Jiménez et al., 2010).

Al igual que el suborden Pecora (rumiantes), los camélidos exhiben procesos de rumia, a pesar de que la morfología de su estómago es diferente (San Martín y Olazábal, 2011). Entre los camélidos y los rumiantes no existe un parentesco cercano, siendo la rumia un proceso adquirido independientemente, mediante una evolución convergente (San Martín y Olazábal, 2011).

Además, en los camélidos, el estómago está formado por tres compartimentos (Flores-Tintaya et al., 2022; Galotta et al., 1994; Pérez et al., 2016) y no por cuatro como en rumiantes (San Martín y Olazábal, 2011).

Esta característica particular determina que se requieran técnicas de abordaje a la cavidad abdominal específicas para los camélidos. Por otra parte, la disección de los diferentes planos que componen la estratigrafía de la pared abdominal permite una visión integral del sistema digestivo abdominal. Este procedimiento requiere una observación y una manipulación cuidadosa, dado que las características anatómicas pueden presentar variaciones sutiles en función de la especie y del individuo (Castro et al., 2009).

Existen descripciones anatómicas de la topografía visceral de la cavidad abdominal en camélidos. En algunos estudios el abordaje se realizó en decúbito esternal (Ouhssine, 1989) y en otros desde la pared abdominal ventral (Pérez et al., 2016). Castro et al. (2009) describieron el abordaje para estudiar el hígado de la alpaca ingresando a la cavidad abdominal desde la región abdominal lateral y el hipocondrio derecho, y de esta manera pudieron describir no solo la topografía visceral, sino también la estratigrafía de los planos anatómicos. Este último procedimiento no es adecuado para el estudio del estómago *in situ*, dada la ubicación de este órgano. Galotta et al. (1994) describieron, en la llama, el abordaje desde el lado izquierdo, pero sin realizar la apertura del hipocondrio ipsilateral, mientras que Pavau (1965) ingresó a la cavidad abdominal del dromedario desde el lado izquierdo, pero sin realizar un estudio estratigráfico de los planos anatómicos.

El examen detallado de los planos musculares, de la disposición del estómago y de otros órganos de la cavidad abdominal, y de las relaciones entre estos, proporciona información valiosa para futuros estudios comparativos entre especies. Asimismo, este tipo de abordaje puede ser relevante en el ámbito de la medicina veterinaria, al facilitar la identificación de posibles alteraciones durante la necropsia.

Basándonos en estas apreciaciones, consideramos que el abordaje completo desde el lado izquierdo permitiría un estudio exhaustivo, tanto de los planos anatómicos como de la disposición del estómago y sus relaciones anatómicas. En el presente trabajo se desarrolló una técnica para el abordaje de la cavidad abdominal desde las regiones hipocondríaca y abdominal lateral izquierdas, lo que permitió la descripción estratigráfica de la pared abdominal y la observación *in situ* de los compartimentos gástricos con sus relaciones anatómicas.

Descripción metodológica

Para la descripción de las relaciones anatómicas del estómago *in situ*, se realizó el abordaje de la cavidad abdominal desde las regiones abdominales izquierdas, mediante una modificación de la técnica propuesta por Castro et al. (2016) para el abordaje desde las regiones abdominales derechas.

Animales

Se utilizaron tres alpacas hembra adultas de descarte, provenientes de un rebaño experimental de la Facultad de Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Peruana Cayetano Heredia, Lima, Perú. Todos los procedimientos para el manejo y el muestreo de los animales se realizaron de acuerdo con la normativa acordada por el Comité de Bienestar Animal de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires (Res. 056/12).

Sedación y anestesia

La sedación se obtuvo administrando clorhidrato de acepromacina 0,4 mg/kg de peso vivo por vía intravenosa (iv). Luego, para la anestesia se administró ketamina 5 mg/kg de peso vivo (iv).

Fijación

Inicialmente, para preparar los especímenes para la fijación, se realizó la disección de la arteria carótida y de la vena yugular según la técnica propuesta por Castro et al. (2009), para la llama.

A continuación, ambos vasos se canalizaron para desangrar al animal y, una vez finalizado este procedimiento, se perfundió el cadáver mediante la inyección forzada de solución fisiológica a través de la arteria carótida, utilizando un catéter nasogástrico K-30, hasta la obtención de una solución límpida en el sector venoso. Esta técnica, realizada previamente a la fijación, retrasó la descomposición del cadáver.

Posteriormente, la vena yugular se ocluyó con pinzas hemostáticas y se inyectó una solución de formol al 10% en la arteria carótida para la fijación del cadáver. El volumen inyectado fue de aproximadamente el 7 % del peso corporal y, una vez completados los circuitos arterial y venoso, se ocluyó la arteria carótida y se ligaron ambos vasos.

La posición anatómica del cadáver seleccionada para la fijación y el acceso a la cavidad abdominal fue una variación de la posición II utilizada para el equino (Chauveau y Arloing, 1905) y fue usada por Pavaux (1965) en el dromedario. Esta

posición mantiene al animal erguido, suspendido por la columna vertebral. Este método facilitó la visualización de las estructuras abdominales y la descripción de las relaciones anatómicas.

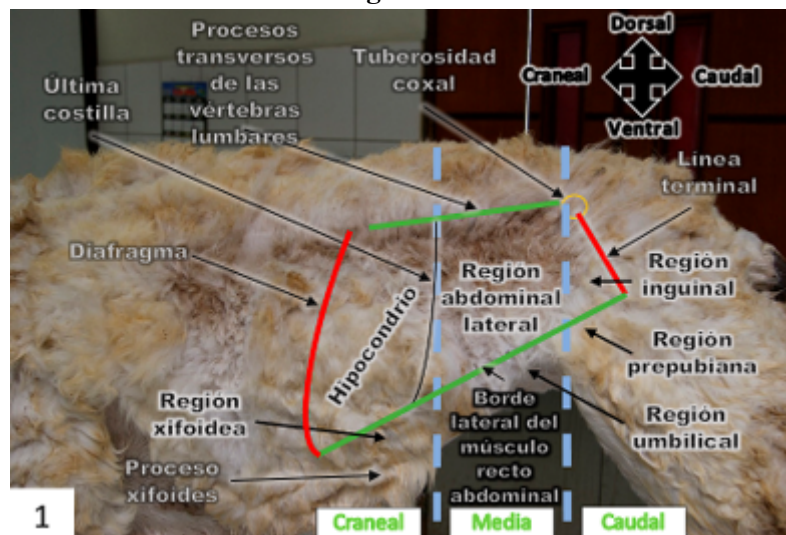
Nomenclatura

La nomenclatura utilizada fue la que se propone en la Nómina Anatómica Veterinaria ([World Association of Veterinary Anatomists, 2017](#)), excepto para el estómago. Para el mismo, sobre la base de la bibliografía consultada, y habiéndose constatado una gran discordancia, se generó una nomenclatura específica.

Anatomía de superficie

Antes de comenzar con la descripción topográfica de la cavidad abdominal, se estudió la anatomía de superficie. Para esto, se tomaron como referencia puntos visibles y palpables, a los efectos de trazar planos imaginarios que permitieron dividir a la cavidad abdominal en regiones [Figura 1](#).

Figura 1 ↑



Puntos de referencia visibles/palpables y división topográfica de la cavidad abdominal de la alpaca (*Vicugna pacos*).

Se tuvieron en cuenta los siguientes puntos: el borde caudal de la última costilla (XII), el proceso xifoideo del esternón, los vértices de los procesos transversos de las vértebras lumbares, el borde lateral del músculo recto abdominal y la tuberosidad coxal [Figura 1](#). Luego de identificar las estructuras anteriormente mencionadas y de determinar la ubicación del diafragma y de la línea terminal, se trazaron planos imaginarios a fin de establecer diferentes cuadrantes. Para comenzar con la división topográfica, se trazaron dos líneas, una a la altura del borde caudal de la última costilla y otra de la tuberosidad coxal. Ambas líneas, paralelas entre sí y perpendiculares al eje mayor del cuerpo, permitieron identificar tres regiones abdominales: craneal, media y caudal. El límite dorsal de la cavidad abdominal y sus regiones se estableció mediante una línea horizontal trazada a la altura de los vértices de los procesos transversos de las vértebras lumbares. A su vez, estas regiones se dividieron en regiones mediante el trazado de dos líneas paralelas, siguiendo los bordes laterales de los músculos rectos abdominales. De esta manera, la región abdominal craneal quedó conformada por el hipocondrio izquierdo, la región xifoidea y el hipocondrio derecho. Por su parte, la región abdominal media incluyó la región abdominal lateral izquierda, la región umbilical y la región abdominal lateral derecha. Por último, en la región abdominal caudal se establecieron tres regiones: inguinal izquierda, prepública e inguinal derecha [Figura 1](#).

Estratigrafía y abordaje de la cavidad abdominal

Una vez establecidas las regiones abdominales, se procedió a la disección de la pared abdominal izquierda y se describieron los planos anatómicos, desde la superficie hasta ingresar a la cavidad abdominal. En dicha cavidad, se describieron la topografía y las relaciones anatómicas de los compartimentos gástricos.

Estratigrafía de la pared abdominal izquierda

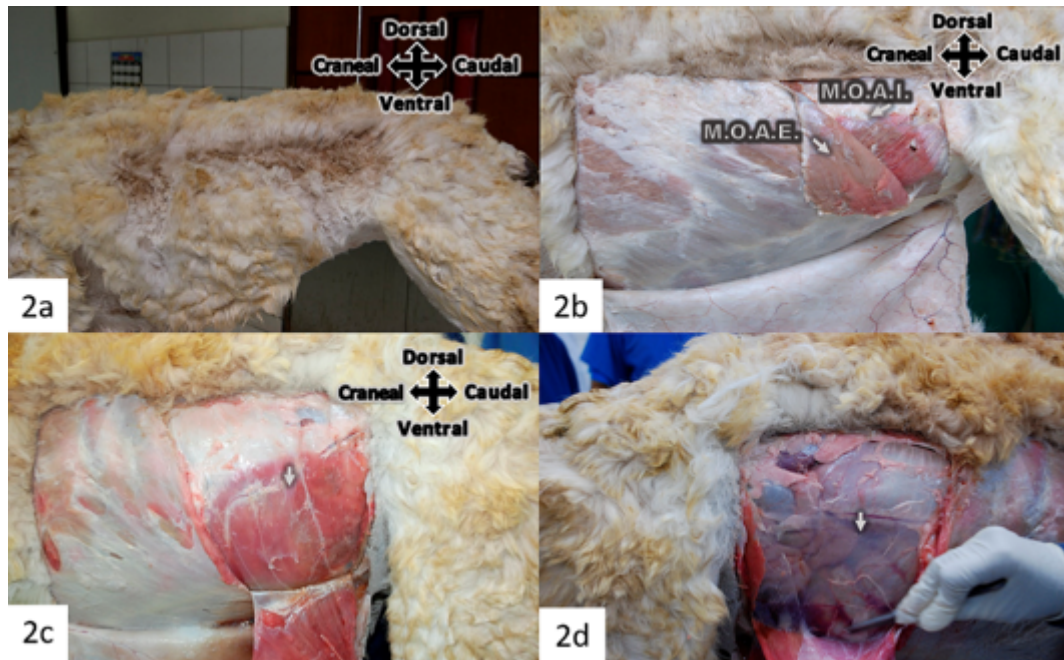
En el estudio de la anatomía de superficie, no se observaron ni la fosa paralumbar ni el pliegue del flanco [Figura 2a](#). Una vez retirada la piel, tampoco se observaron el músculo cutáneo del tronco y el linfonodo subilíaco. La fascia profunda estaba compuesta por tejido fibroelástico, que proporcionaba soporte a los músculos y sus aponeurosis. Esta cubría el músculo oblicuo abdominal externo, dorsal y cranealmente, y se adosaba a su aponeurosis ventral y caudalmente; se extendía hasta la zona inguinal y contribuía a formar el anillo inguinal superficial.

El músculo oblicuo abdominal externo era el más superficial de los músculos abdominales [Figura 2b](#). Estaba constituido por dos porciones, carnosa y aponeurótica. La porción carnosa, ubicada craneocráneo dorsalmente, se originaba en el borde caudal y en la superficie lateral de las últimas costillas. Sus fibras se dirigían hacia caudal y ventral. La porción aponeurótica, extensa, se insertaba en la tuberosidad coxal, el tendón prepúbico y la línea alba. En profundidad de este se ubicaba el músculo oblicuo abdominal interno [Figura 2b](#). Sus fibras se dirigían ventral, craneal y medialmente. Este músculo se originaba en la tuberosidad coxal y la fascia lumbar, mediante una porción carnosa flabeliforme conformada por una parte craneal y otra caudal. Se continuaba, ventral y cranealmente, mediante una porción aponeurótica, que se fusionaba con la aponeurosis del músculo oblicuo abdominal externo. La fascia profunda y las aponeurosis de los músculos oblicuo abdominal externo e interno se insertaban en el borde caudal de la última costilla y la línea alba, formando la vaina lateral del músculo recto abdominal.

En profundidad del músculo oblicuo abdominal interno se ubicaba el músculo transverso del abdomen [Figura 2c](#). Estaba constituido por una porción carnosa cuyas fibras se disponían verticalmente. En dorsal y ventral de esta, se identificaban dos porciones aponeuróticas, dorsal y ventral. La aponeurosis dorsal se originaba en la fascia lumbar, los procesos transversos de las vértebras lumbares y el arco costal. La aponeurosis ventral continuaba ventralmente el cuerpo carnoso del músculo y se insertaba en la línea alba, en profundidad del músculo recto del abdomen, formando su lámina medial. Sobre la superficie lateral de este músculo se identificaban las ramas ventrales de los nervios lumbares, los cuales proporcionaban ramas destinadas a los músculos anteriormente mencionados.

Finalmente, una vez disecado el músculo transverso del abdomen se observó la serosa que reviste la pared abdominal, el peritoneo parietal [Figura 2d](#).

Figura 2 ↑



Estratigrafía de la pared abdominal izquierda de la alpaca (*Vicugna pacos*). a) Piel; b) Músculo oblicuo abdominal externo (M.O.A.E.) y músculo oblicuo abdominal interno (M.O.A.I.) (las flechas indican la dirección de las fibras musculares); c) Músculo transverso del abdomen (la flecha indica la dirección de las fibras musculares); d) Peritoneo parietal.

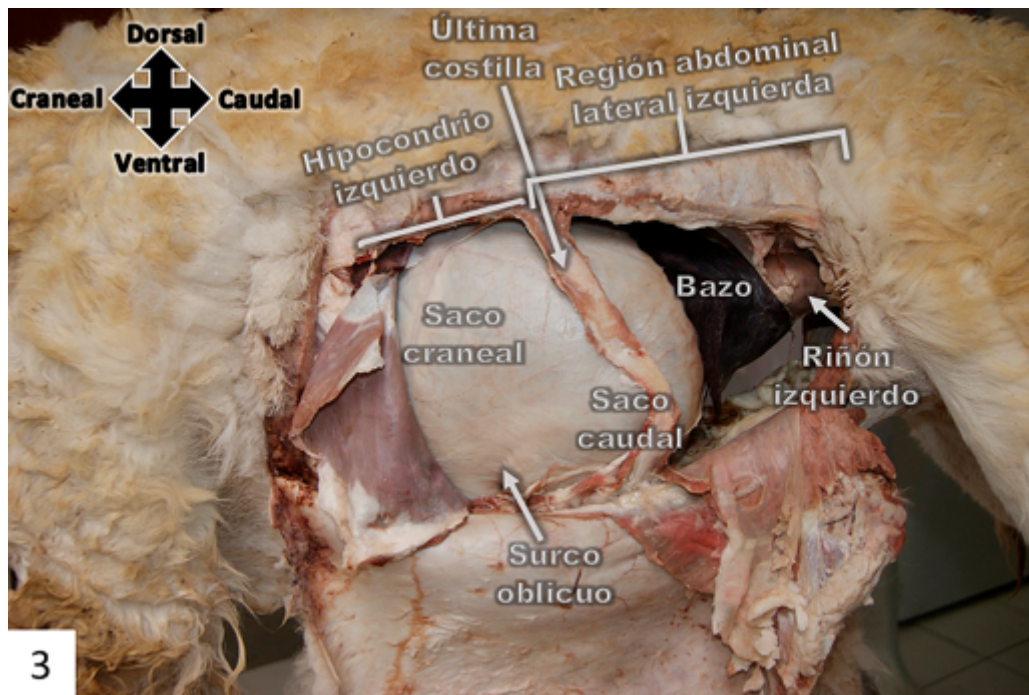
Relaciones anatómicas del estómago y topografía abdominal

Regiones hipocondríaca y abdominal lateral izquierdas

En el hipocondrio izquierdo se ubicó la porción más craneal del compartimento craneal del estómago, donde se observó el surco oblicuo que delimitó los sacos craneal y caudal de este compartimento [Figura 3](#).

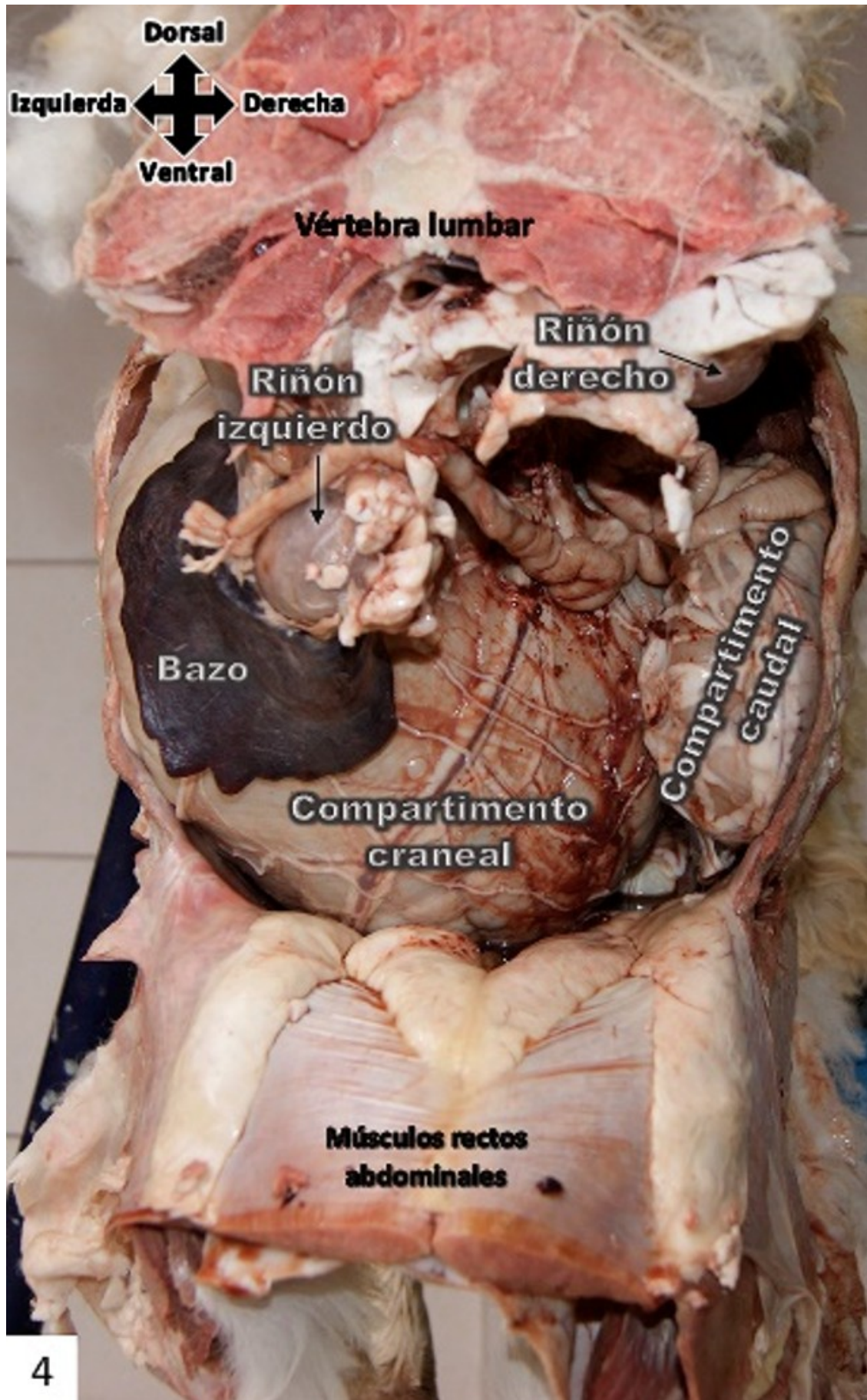
En cuanto a la ubicación de los compartimentos gástricos y su relación recíproca en el abdomen, el compartimento craneal se ubicó en la mitad izquierda de la cavidad, caudalmente del diafragma, hasta la altura de la tercera vértebra lumbar. Su superficie visceral (derecha) se relacionó craneodorsalmente con el compartimento intermedio, el cual se ubicó en caudal del diafragma, en relación con el lóbulo izquierdo del hígado. El compartimento caudal se ubicó ventralmente, a la derecha del plano mediano, relacionado con la superficie visceral (derecha) del compartimento craneal [Figura 4](#).

Figura 3 ↑



Relaciones anatómicas del estómago y topografía abdominal de la alpaca (*Vicugna pacos*). Regiones: hipocondrio izquierdo y abdominal lateral izquierda.

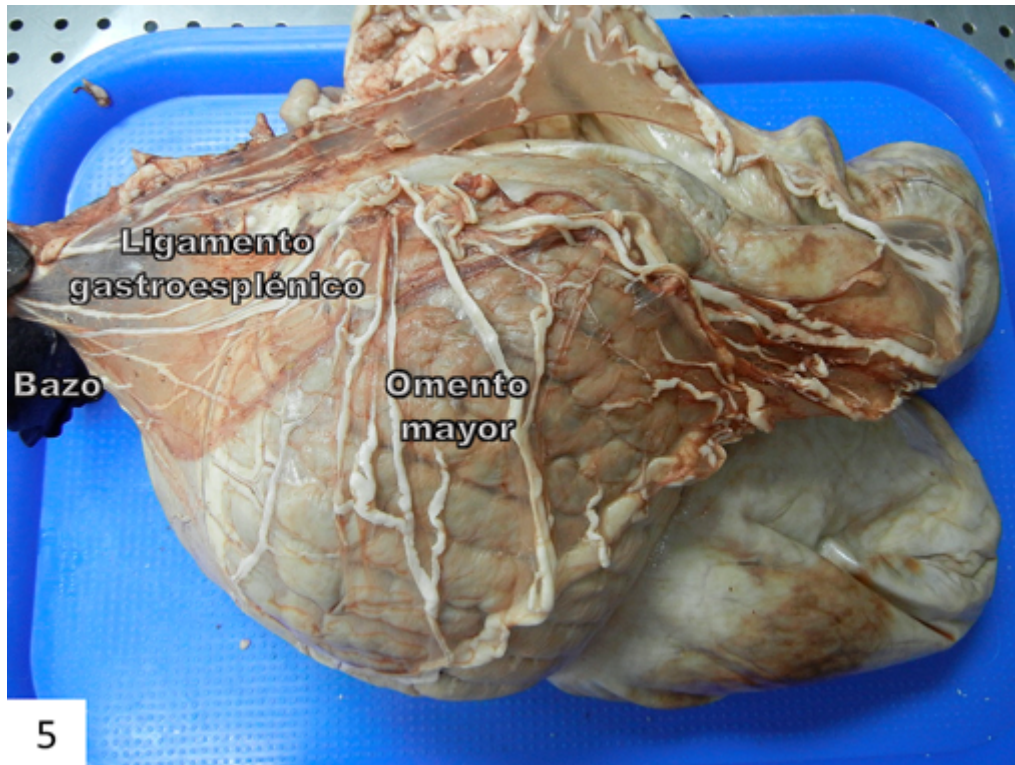
Figura 4 ↑



Corte transversal de la cavidad abdominal (vista caudal) de la alpaca (*Vicugna pacos*).

En la región abdominal lateral izquierda, el estómago se relacionó caudodorsalmente con el bazo [Figura 3](#) al cual estaba unido mediante el ligamento gastroesplénico, dependencia del omento mayor [Figura 5](#).

Figura 5 ↑



Relación anatómica del estómago de la alpaca (*Vicugna pacos*) con el omento mayor y el ligamento gastroesplénico.

Este último se originaba en el surco oblicuo del compartimento craneal del estómago.

El compartimento craneal del estómago estaba separado del riñón izquierdo por el lóbulo ipsilateral del páncreas. Hacia ventral se observó el primer giro del colon ascendente, denominado asa cólica proximal, que se continuaba con el asa cólica espiral [Figura 6](#).

Por último, se observó, caudalmente del estómago, el colon transversal cruzando la cavidad abdominal, de derecha a izquierda, en craneal de la raíz del mesenterio.

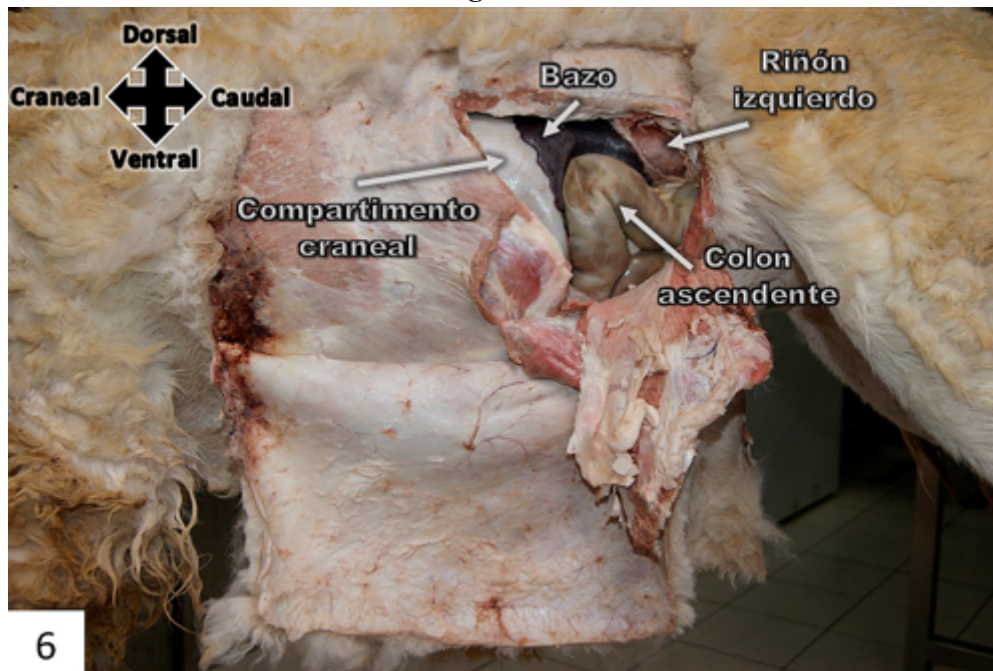
Regiones hipocondríaca y abdominal lateral derechas

Luego de retirar los planos de la pared abdominal lateral derecha, se observó, en el hipocondrio derecho, el compartimento caudal del estómago, incurvado dorsalmente en ángulo agudo, relacionado con el lóbulo derecho del hígado [Figura 7a](#).

A la altura de la duodécima costilla se observó la porción pilórica del compartimento caudal del estómago, en relación con el lóbulo derecho del hígado, el cual, mediante el ligamento triangular derecho, se encontraba unido al diafragma. Además, este lóbulo se relacionaba con el píloro, a la altura del undécimo espacio intercostal, y con la ampolla duodenal

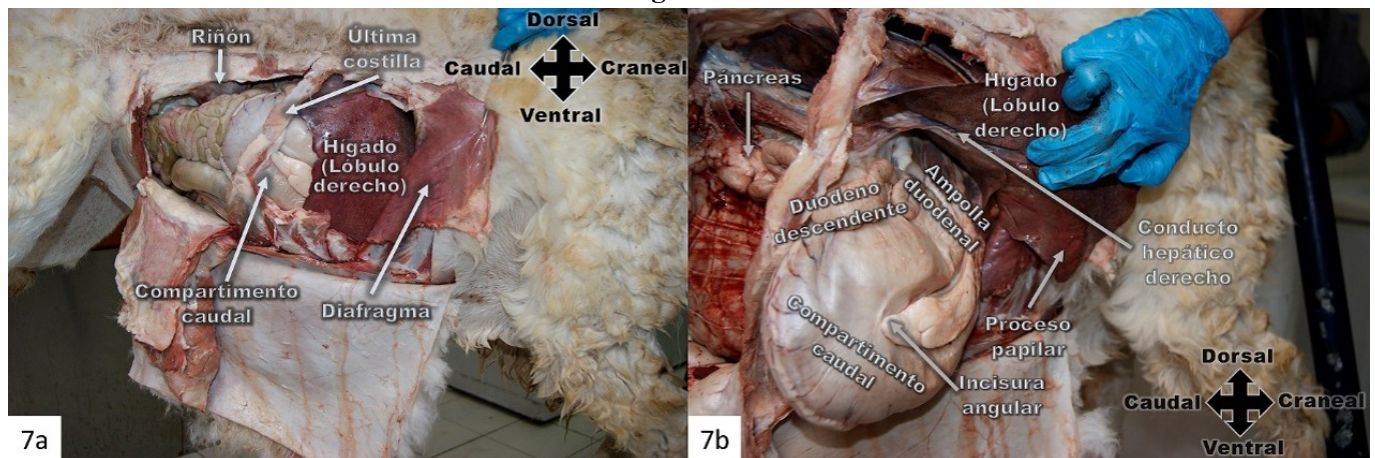
Figura 7b.

Figura 6 ↑



Relaciones anatómicas de la región abdominal lateral izquierda de la alpaca (*Vicuna pacos*).

Figura 7 ↑



Relaciones anatómicas de las regiones: hipocondrio derecho y abdominal lateral derecha de la alpaca (*Vicugna pacos*). a) Relación del compartimento caudal del estómago con el lóbulo derecho del hígado; b) Relación de la ampolla duodenal con el lóbulo derecho del hígado.

Discusión y conclusiones

Si bien se tomó como referencia la técnica de abordaje de Castro et al. (2016), propuesta para describir la ubicación topográfica del hígado de llama, para el estudio del estómago de la alpaca se decidió realizar el abordaje por el lado

izquierdo, tal como lo hicieron algunos autores (Galotta et al., 1994; Ouhsine, 1989; Pavaux, 1965), realizando una disección minuciosa que permitió describir la anatomía de superficie, la estratigrafía de la pared abdominal y la topografía de todas las regiones abdominales. Esta decisión se basó en que el compartimento del estómago con mayor volumen se encuentra de ese lado (Ouhsine, 1989; Pavaux, 1965). A su vez, como se pretendía establecer las relaciones anatómicas de este órgano, se descartó totalmente la posibilidad de un abordaje del abdomen por línea media, tal como lo realizaron Pérez et al. (2016), lo que impediría una correcta apreciación de los órganos *in situ*.

El abordaje a la cavidad abdominal de especies con estómago policavitario representa una herramienta fundamental para la descripción anatómica detallada, las maniobras quirúrgicas y las necropsias en estos animales. Su estudio contribuye al avance del conocimiento en el campo de la anatomía comparada y la medicina veterinaria de los camélidos.

Declaración de autoría

Carrica Illia, Mariano: desarrollo de una técnica de abordaje a la cavidad abdominal apropiada para la descripción del estómago *in situ*, sus relaciones anatómicas y la ubicación topográfica de sus compartimientos análisis de resultados y redacción del manuscrito.

Lendez, Pamela Anahí: topografía abdominal y descripción anatómica de los compartimentos gástricos.

Carrica Illia, María Paula: revisión bibliográfica de los antecedentes del tema.

Zimmerman, Bárbara: revisión bibliográfica de los antecedentes del tema.

Barbeito, Claudio Gustavo: obtención del financiamiento, análisis de resultados y redacción del manuscrito.

Castro, Alejandra Nelly Cristina: desarrollo de la técnica de abordaje, obtención del financiamiento, análisis de resultados y redacción del manuscrito.

Financiamiento

Este trabajo recibió financiamiento parcial de los proyectos “Estudios morfológicos e histoquímicos aplicados a la ontogenia, la patología y la diversidad en vertebrados” (Código V 311) y “Características biológicas relacionadas con la morfología de los mamíferos domésticos. Neurobiología del comportamiento y bienestar animal. Aplicación socio-productiva” (Código 03/H345), Universidad Nacional de La Plata, provincia de Buenos Aires, Argentina.

Declaración de conflicto de intereses

Se declara que no existe conflicto de intereses, incluyendo entre estos últimos las relaciones financieras, personales o de otro tipo con otras personas u organizaciones, que pudieran influir de manera inapropiada en el trabajo.

Referencias

- Castro, A. N. C., Domínguez, M. T., Gómez, S. A., Mendoza Torres, G. J., Llerena Zavala, C. A., Ghezzi, M. D. y Barbeito, C. G. (2016). Development of the liver in alpaca (*Vicugna pacos*): A microscopic and macroscopic description. *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 45(3), 173-183. <https://doi.org/10.1111/ahe.12183> ↑ ↑
- Castro, A. N. C., Ghezzi, M. D., Domínguez, M. T., Lupidio, M. C., Gómez, S. A. y Alzola, R. H. (2009). Conformation and anatomical relations of the liver of llama (*Lama glama*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 38(2), 108-111. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0264.2008.00903.x> ↑ ↑
- Chauveau, A. y Arloing, S. (1905). *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques [Tratado de anatomía comparada de los animales domésticos]* (5.ª ed.). JB Baillière et fils. ↑ ↑
- Flores-Tintaya, W., Quispe Gutiérrez, U. S., Alva Villavicencio, G. y Navarrete Zamora, M. B. (2022). Evaluación morfológica del estómago fetal en alpaca (*Vicugna pacos*). *Revista Científica de la Facultad de Veterinaria*, 32, 1-5. <https://doi.org/10.52973/rcfcv-e32101> ↑ ↑
- Fowler, M. E. (2008). Camelids are not ruminants. En M. E. Fowler y R. E. Miller (Eds.), *Zoo and Wild Animal Medicine* (6.ª ed., pp. 375-385). Saunders. ↑ ↑
- Galotta, D. R., Galotta, J. M. y Márquez, S. G. (1994). Propositiones relativas a la nomenclatura de los compartimientos del estómago de los camélidos sudamericanos. En Universidad Católica Argentina (Ed.), *Revista Ciencias Agrarias y Técnicas Alimentarias*, 8, 35-39. ↑ ↑
- Lupton, C. J., McColl, A. y Stobart, R. H. (2006). Fiber characteristics of the Huacaya alpaca. *Small Ruminant Research*, 64(3), 211-224. ↑ ↑
- Ouhsine, A. (1989). Étude de la topographie des viscères abdominaux chez le dromadaire (*Camelus dromedarius*) en décubitus sternal. *Revue d'Élevage et de Médecine Vétérinaire des Pays Tropicaux*, 42(1), 73-78. <https://doi.org/10.19182/remvt.8886> ↑ ↑
- Pavaux, C. (1965). Contribution à l'étude de la topographie viscérale des Camélidés. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 66, 409-418. ↑ ↑
- Pinto Jiménez, C. E., Martín Espada, C. y Cid Vázquez, M. D. (2010). Camélidos sudamericanos: clasificación, origen y características. *Revista Complutense de Ciencias Veterinarias*, 4(1), 23-36. ↑ ↑
- Pérez, W., König, H. E., Jerbi, H. y Clauss, M. (2016). Macroanatomical aspects of the gastrointestinal tract of the alpaca (*Vicugna pacos* Linnaeus, 1758) and dromedary (*Camelus dromedarius* Linnaeus, 1758). *Vertebrate Zoology*, 66(3), 419-425. <https://doi.org/10.3897/vz.66.e31574> ↑ ↑
- San Martín, F. y Olazábal, J. (2011). ¿Son los camélidos sudamericanos diferentes a los rumiantes desde el punto de vista nutricional? VII Congreso de la Asociación Latinoamericana de Especialistas en Pequeños Rumiantes y Camélidos Sudamericanos, Escuela Académico Profesional de Zootecnia de la Facultad de Ciencias de Ingeniería de la Universidad Nacional de Huancavelica, Huancavelica, Perú. ↑ ↑
- Stanley, H. F., Kadwell, M. y Wheeler, J. C. (1994). Molecular evolution of the family Camelidae: a mitochondrial DNA study. *Proceedings Biological Science of the Royal Society*, 256(1345), 1-6. <https://doi.org/10.1098/rspb.1994.0041> ↑ ↑
- Wheeler, J. C., Maturrano, L., Aguilar, J. M. y White, S. (2012). *Evaluación genética de las variedades de llama ccara*,

chaku y suri en Perú y Ecuador [ponencia]. VI Congreso Mundial de Camélidos Sudamericanos, Universidad de Chile, Arica, Chile. ↑↑

World Association of Veterinary Anatomists. (2017). *Nómina Anatómica Veterinaria* (6.^a ed.). Editorial Committee Hannover, Ghent, Columbia, Rio de Janeiro. ↑↑