

**UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA
FACULTAD DE VETERINARIA**

**“DESCRIPCIÓN DE LAS ARTERIAS DEL MIEMBRO TORÁCICO DEL
CARPINCHO (*Hydrochoerus hydrochaeris*)”**

Por:

**Mariano GARCIA COCCARO
Lucas MAIDANA COSTABEL**

TESIS DE GRADO presentada como uno de
los requisitos para obtener el título de Doctor
en Ciencias Veterinarias.
Orientación: Producción Animal

MODALIDAD: Ensayo experimental

**MONTEVIDEO
URUGUAY
2022**

PÁGINA DE APROBACIÓN

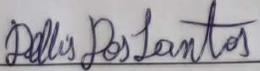
Tesis de grado aprobada por:

Presidente de Mesa:



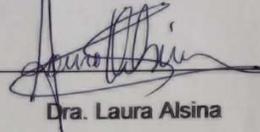
Dra. Natasha Eliopulos

Segundo Miembro (Tutor):



Dra. Dellis Dos Santos

Tercer Miembro:



Dra. Laura Alsina

Cuarto miembro:



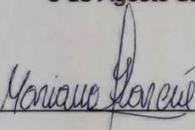
Dra. Noelia Vázquez

Dra. Noelia Vázquez

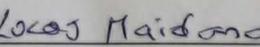
Fecha:

5 de Agosto del 2022

Autores:



Mariano García



Lucas Maidana

AGRADECIMIENTOS

A nuestras familias por su apoyo constante e incondicional, sin el cual este logro no hubiese sido posible.

A nuestros amigos y compañeros por hacer ameno el transcurso de este camino, impulsándonos y acompañándonos a terminar esta carrera.

A la Universidad de la República y Facultad de Veterinaria por brindarnos una educación pública y de calidad con el fin de formarnos como futuros profesionales.

A nuestra tutora Dra. Dellis Dos Santos por su buena disponibilidad, constante colaboración y motivación, para llevar a cabo este trabajo final.

A la Dra. Noelia Vázquez Odo por su dedicación y entrega hacia el proyecto.

Al personal de biblioteca de Facultad de Veterinaria por su especial ayuda en la búsqueda bibliográfica, en cómo realizar las citas y la bibliografía.

Hoy, sabiendo que culminamos una etapa fundamental en este camino, queremos dar las gracias a todas y cada una de las personas que desde su rol nos permitieron proyectarnos hacia una vida futura como profesionales.

TABLA DE CONTENIDO

PÁGINA DE APROBACIÓN	2
AGRADECIMIENTOS	3
1. RESUMEN	7
2. SUMMARY	8
3. INTRODUCCIÓN	9
3.1. Nomenclatura	9
3.2. Distribución	9
3.3. Importancia económica y prohibición de su caza	10
3.4. Características generales del carpincho	10
3.5. Generalidades del aparato circulatorio	12
3.6. Caracterización del problema	14
4. HIPÓTESIS	15
5. OBJETIVOS	15
5.1. Objetivo general	15
5.2. Objetivos particulares	15
6. MATERIALES Y MÉTODOS	16
7. RESULTADOS	17
7.1. Lista del sistema arterial del carpincho del tipo de la Nómina Anatómica Veterinaria. (Tabla 1)	24
8. DISCUSIÓN GENERAL	25
8.1. Discusión específica con los suinos (<i>Sus scrofa domestica</i>)	25
8.2. Discusión específica con los carnívoros (Perro: <i>Canis lupus familiaris</i> y Gato: <i>Felis catus</i>)	26
8.3. Discusión específica con los equinos (<i>Equus caballus</i>)	26
8.4. Discusión específica con los rumiantes: Bovinos (<i>Bos Taurus</i>) y Ovinos (<i>Ovis aries</i>)	27
8.5. Discusión específica roedor doméstico: Cobayo (<i>Cavia porcellus</i>) y no domestico: Puercoespín (<i>Hystrix cristata</i>) y Paca (<i>Cuniculus paca</i>)	27
8.6. Discusión específica con lepóridos: Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	28
9. CONCLUSIÓN	29
10. ANEXOS	30
11. BIBLIOGRAFIA	39

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Distribución geográfica del carpincho	9
Figura 2. Generalidades del aparato circulatorio	13
Figura 3. Vista ventrolateral del tórax del carpincho	17
Figura 4. Vista ventrolateral del tórax del carpincho	18
Figura 5. Vista ventrolateral tórax del carpincho	19
Figura 6. Vista medial del miembro torácico del carpincho	20
Figura 7. Vista caudolateral del miembro torácico del	21
Figura 8. Vista craneomedial del miembro torácica del carpincho	21
Figura 9. Vista cráneo medial del miembro torácico del carpincho	22
Figura 10. Vista medial del miembro torácico del carpincho	22
Figura 11. Vista medial del miembro torácico del carpincho	23
Figura 12. Vista palmar del miembro torácico del carpincho	23

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de los resultados de las Aa del Carpincho (<i>Hydrochoerus Hydrochaeris</i>)	30
Tabla 2. Resumen comparativo con los Suinos (<i>Sus scrofa domestica</i>)	31
Tabla 3. Resumen comparativo con los carnívoros (perro: <i>canis lupus familiaris</i> y gato: <i>felis catus</i>)	32
Tabla 4. Resumen comparativo con los Equinos (<i>Equus caballus</i>)	33
Tabla 5. Resumen comparativo con los Rumiantes (Bovinos: <i>Bos Taurus</i> y Ovinos: <i>Ovis aries</i>)	34
Tabla 6. Resumen comparativo con el Cobayo (<i>cavia porcellus</i>)	35
Tabla 7. Resumen comparativo con el Puerco espín (<i>Hystrix cristata</i>)	36
Tabla 8. Resumen comparativo con la Paca (<i>Cuniculus paca</i>)	37
Tabla 9. Resumen comparativo con el Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)	38

1. RESUMEN

El carpincho es el roedor de mayor tamaño que se conoce, ubicado por Sudamérica, teniendo un gran interés comercial dada su alta productividad, la buena calidad de su carne y cuero. El conocimiento anatómico nos da herramientas fiables en caso de necesitar ejercer maniobras médicas necesarias para su bienestar. Como se conoce, la distribución sanguínea es diferente entre las especies, inclusive a veces existen variaciones entre ellas mismas por lo tanto sería un error considerar que es igual a los demás animales domésticos y no domésticos.

El estudio anatómico se realizó con animales muertos por causas naturales y libres de patologías que afecten el aparato circulatorio, procedentes de la Estación de Cría de Fauna Autóctona de Pan de Azúcar y el Parque Municipal Medina (Maldonado). Se diseccionaron cinco hembras y cinco machos. En todos los animales se inyectó látex coloreado en la a. carótida común para facilitar la visualización de los vasos sanguíneos. El objetivo del presente trabajo fue generar conocimiento de la anatomía de las arterias (aa) que llegan al miembro torácico del carpincho. En el carpincho el comienzo de la arteria (a). subclavia izquierda separada del tronco braquiocefálico era claro, siendo un vaso bien desarrollado. En el carpincho y las especies comparadas la misma emitía varias ramas para luego de la primera costilla pasar a llamarse a. axilar. La a. axilar era la principal fuente de irrigación del miembro torácico en el carpincho y emitía varias ramas al miembro, cuando daba origen a la última rama (a. circunfleja craneal del húmero) pasaba a llamarse a. braquial, esta era la gran diferencia con las especies que se utilizaron para comparar, donde en la mayoría de los casos la a. circunfleja craneal del húmero tenía origen en otra ubicación. La a. braquial se dirigía hacia distal, donde luego de dar el origen a la a. interósea común pasaba a llamarse a. mediana, a excepción del conejo, en las demás especies era igual que el carpincho o no se encontró información; la a. mediana era el vaso mayor del antebrazo y en lo que respecta a la distribución de los principales vasos sanguíneos en esta región del miembro torácico, fue donde se encontró diferencias con las demás especies.

2. SUMMARY

The capybara is the largest rodent known, located in South America, having a great commercial interest due to its high productivity, the good quality of its meat and leather. Anatomical knowledge gives us reliable tools in case you need to perform medical maneuvers necessary for your well-being. As is known, the blood distribution is different between the species, sometimes there are even variations between them, therefore it would be a mistake to consider that it is the same as other domestic and non-domestic animals. The anatomical study was done on animals with natural dead cause, free of pathologies that affect the circulatory system, coming from the Estación de Cría de Fauna Autóctona de Pan de Azúcar and from the Parque Municipal Medina – Maldonado. Five females and five males were dissected. In all these animals, colored latex was injected into the common carotid artery to facilitate the visualization of the blood vessels. The objective of the present study was to generate knowledge about the anatomy of the arteries of the thoracic limb of the capybara. In the capybara the beginning of the left subclavian artery was separated from the brachiocephalic trunk as it was a developed vessel; which not only in the capybara but also in compared species, emitted several branches and just after the first rib it's renamed axillary artery. The axillary artery is the main source of irrigation of the thoracic limb, it emitted several branches all over the limb, when it gave the last branch - cranial circumflex humeral artery – it's renamed brachial artery. This was the most important difference found between the species that were used to compare it, as in all those others the cranial circumflex humeral artery is originated in other locations. The brachial artery, give distally rise to the common interosseous artery where its's renamed median artery; except for the rabbit in the other species it was the same as the capybara. The median artery is the largest vessel of the forearm and with regard to the distribution of the main blood vessels in this region of the thoracic limb, it's there where differences were found compared to the other species.

3. INTRODUCCIÓN

3.1. Nomenclatura

El carpincho es el roedor de mayor tamaño que se conoce en el mundo, lo localizamos taxonómicamente en la clase Mammalia, orden Rodentia, suborden Caviomorpha, superfamilia *Cavioidea*, familia *Hydrochoeridae*, subfamilia *Hydrochaerinae*, el género *Hydrochoerus* incluye dos subespecies: *Hydrochoerus Hydrochaeris* y *Hydrochoerus Isthminus* (Alho, Campos y Gonçalves 1986; Mones y Ojasti, 1986). Se le conoce con diferentes nombres dependiendo del país de origen: Capibara, Chigüire, Carpincho, Ñeque, Piro-Piro, Ponche, Chancho de agua (Pineda, 2020).

3.2. Distribución

Su distribución geográfica (Fig. 1). Se encuentra asociado a las cuencas de los ríos sudamericanos más importantes: Orinoco, Amazonas, San Francisco y Uruguay (Alho, 1986). En Uruguay se encuentra en todo el territorio y principalmente en zonas de humedales y bosques ribereños (Aparicio, Fita y Béjar, 2007).



Figura 1. Distribución geográfica del carpincho. 1. *Hydrochoerus hydrochaeris*; 2. *Hydrochoerus isthmius* (Mones y Ojasti, 1986).

3.3. Importancia económica y prohibición de su caza

Los tres subproductos de mayor importancia que se obtienen de esta especie son:

1. Carne: el carpincho tiene una alta producción de carne, rica en grasa la cual es similar al tocino en animales bien alimentados (Aldana-Domínguez, Vieira-Muñoz y Ángel-Escobar, 2007). En Venezuela es un plato común consumiéndose de muchas maneras, asada, frita, horneada y salada. La carne se asemeja a la del porcino, y su sabor demostró ser agradable (Sarango, 2011).
2. Piel: tiene un gran valor por su suavidad y resistencia, lo cual genera una gran demanda a nivel mundial. En Argentina se lleva a cabo un procesamiento especial del cuero, según la capa del mismo se determina su fin. De la capa más externa de la piel se obtienen los productos más finos, entre ellos encontramos botas, billeteras, camperas (Aldana-Domínguez et al., 2007; Sarango, 2011).
3. Aceite: Se obtiene de la grasa subcutánea, y de un animal adulto se pueden obtener 4 litros (Sarango, 2011). Es utilizado para tratar afecciones respiratorias, por ejemplo, asma en Argentina, Brasil y Uruguay (Mones y Ojasti, 1986).
4. “En Uruguay, la caza y tenencia de especies está regulada. No es posible cazar, ni tener cualquier especie, ni en cualquier lugar. Está prohibida la caza de especies silvestres, salvo aquellas autorizadas especialmente. Entre las especies habilitadas para caza se encuentran: perdiz, paloma, y ciervo axis con permiso de caza deportiva, cotorra y jabalí de libre caza, y nutria y liebre con permiso de caza comercial. No habilitadas son: cardenal, ñandú, mulita, carpincho, venado, entre otras” (Extraído de: <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/campanas/caza-solo-fotos>)

3.4. Características generales del carpincho

Son animales sociables y viven en familias con una jerarquía constituida por un macho alfa, algún beta y varias hembras. Se realizaron observaciones donde se observaron hasta 50 miembros en una familia, aunque varía el número según la estación (Alho, 1986; Mones y Ojasti, 1986). Los grupos familiares protegen su territorio de otros, los cuales serían invasores (Herrera y McDonald, 1989).

Es común también encontrar machos solitarios, que fueron expulsados del grupo por el alfa cuando son jóvenes (Alho, 1986; Mones y Ojasti, 1986). Los machos compiten activamente entre sí, siendo muy agresivos y así establecen la dominancia. En las hembras no existe una dominancia apreciable. El cuidado de sus crías es

mínimo porque son muy precoces, inclusive muchas veces las hembras toleran amamantar crías ajenas (Alho, 1986).

Las hembras alcanzan la madurez sexual con un peso de 30 a 40 kg, presentando su celo entre los 12 y 18 meses de edad. La gestación dura alrededor de 120 días, concibe de 1 a 7 crías, en promedio 4 crías. Nacen con un peso que va desde 1 kg a 2.5 kg, desprovistos de pelos, con los ojos abiertos, alrededor de los 10 días comienzan a caminar y roer alimentos tiernos (Moreira y McDonald, 1996). En las primeras horas de la tarde los carpinchos suelen comenzar su pastoreo el cual se extiende hasta cerca del amanecer. (Alho, 1986; Barreto y Quintana, 2013; Mones y Ojasti, 1986).

Permanecer cerca del agua es vital para el carpincho, la cual utiliza para beber, refrescarse, controlar su temperatura corporal, aparearse y protegerse. Es considerado un animal anfíbio, necesita de tierra seca y pastos para reposar y alimentarse, no se alejan de los afluentes de agua (Barreto y Quintana, 2013; Mones y Ojasti, 1986).

Por otra parte, en cuanto a su anatomía digestiva es un roedor monogástrico y herbívoro. Se los ha observado consumiendo gramíneas, algas acuáticas, *paspalum*, *cynodon dactylon*, corteza de árboles, arbustos, hojas y tallos. Todas estas variaciones están vinculadas con los diferentes ecosistemas de cada país (Barreto y Quintana, 2013). La digestión empieza mediante la trituración del alimento con sus característicos dientes molariformes, fuertes, largos y afilados (Sarango, 2011). Su eficiencia digestiva es efectiva, porque tiene una digestión fermentativa en el ciego y se observan cambios en la capacidad del intestino (aumentando en las épocas de sequía) así permite una mejor absorción (Barreto y Quintana, 2013).

Otras de las características es la comunicación de los carpinchos; las cuales son a través de señales auditivas y olfativas. En el caso de advertir un peligro, expulsan ruidosamente el aire por la boca o la nariz e ingresan al agua, siendo capaces de permanecer sumergidos hasta 5 minutos. Las señales olfativas tienen dos orígenes; la primera se produce en las glándulas anogenitales, y la segunda es producida por una glándula que se localiza sobre el hocico, con la cual impregnan la vegetación con su secreción, actuando a modo de señalización. Ambos sexos la tienen, aunque está más desarrollada en el macho (Ramírez Perilla, Bohórquez y Romero, 1992).

En cuanto a sus características morfológicas, es un animal de gran tamaño pudiendo alcanzar una longitud de 130 cm de largo por 50 cm de alto, y un peso que varía entre los 40-80 kg (Azcarate, Álvarez y Braza, 1980). El pelaje en los adultos presenta variaciones, las cuales van entre pardo oscuro, rojizo, pardo claro y gris amarillento (Azcarate et al., 1980).

Presenta un tronco de estructura firme, con su cabeza grande y hocico semicadrado. Sus orificios nasales son amplios permitiéndole aspirar una gran cantidad de aire antes de sumergirse. Estos están a la misma altura que los ojos y las orejas, lo que hace aparentar que permanecen debajo del agua por mucho tiempo cuando en realidad asoman la nariz, los ojos y las orejas observando el peligro (Azcarate et al., 1980).

En cuanto a su dentición, consta de 20 piezas dentales en total: dos incisivos superiores y dos incisivos inferiores, 8 molares superiores y 8 molares inferiores. Destacándose los incisivos que llegan a alcanzar unos 6 a 7 cm de largo y tienen pigmentación amarillenta, estos al año son reemplazados por otros (Sarango, 2011).

En cuanto a la anatomía reproductiva se refiere, el carpincho macho no presenta escroto definido, y los testículos se localizan subcutáneamente en la región

inguinal. Las hembras en la región ventral presentan 6 pares de mamas (Azcárate et al., 1980; Buffon y Daubenton, 1764). Sus órganos sexuales están compuestos por dos ovarios, un par de trompas uterinas, un útero bipartido con un cérvix en forma de Y, larga y amplia vagina, y una vulva (Azcárate et al., 1980; Pineda, 2020).

Los miembros anteriores presentan cuatro dedos y uno es pequeño en forma de callo casi imperceptible. Los miembros posteriores son más altos que los anteriores y semidesnudos, tienen tres dedos con uñas no afiladas y parecen cascos. Los dedos permanecen unidos por una membrana interdigital sin pelos, permitiéndoles nadar y desplazarse en el agua con mucha facilidad, al igual que caminar en los pantanos (Azcárate et al., 1980).

3.5. Generalidades del aparato circulatorio

El aparato cardiovascular está constituido por el corazón, las arterias (que distribuyen la sangre desde el corazón hacia los tejidos), los capilares (que permiten el intercambio entre la sangre y los tejidos) y las venas (que llevan la sangre hacia el corazón) (Getty, Sisson y Grossman, 1982).

Corazón: estructura y funcionamiento

Su tamaño y morfología varían según la especie. El corazón es el órgano central que bombea sangre continuamente a través de los vasos sanguíneos, mediante contracciones rítmicas (Dyce, Sack y Wensing, 2012). Compuesto de tres capas las cuales de adentro hacia afuera son: epicardio, miocardio y endocardio (Getty et al., 1982), y cuatro cámaras: atrio derecho, atrio izquierdo, ventrículo derecho y ventrículo izquierdo (Fig. 2) (Konig y Liebich, 2005).

Los vasos sanguíneos forman dos circuitos: 1- Circulación mayor o sistémica, que comienza en el ventrículo izquierdo llevando sangre oxigenada por la aorta a todos los órganos y partes del cuerpo, a excepción de los pulmones, regresando la sangre desoxigenada por las venas cavas al atrio derecho; 2- Circulación menor o pulmonar, conduce la sangre desoxigenada desde el ventrículo derecho a través de la a. troncopulmonar a los pulmones que son los encargados de hacer el intercambio gaseoso, la cual es reoxigenada antes de retornar por las venas pulmonares al atrio izquierdo (Aspinall, O'Reilly y Ruiz Sáenz, 2007; Dyce et al., 2012; Konig y Liebich, 2005).

Vasos sanguíneos:

Los vasos sanguíneos los podemos clasificar en tres tipos, estos son: las arterias, los capilares y las venas.

- 1- Arterias: son las encargadas de llevar la sangre desde el corazón hacia los tejidos. Las paredes son relativamente gruesas ya que transportan la sangre bajo presión. Compuestas por tres capas: 1. Túnica íntima, capa más interna del vaso; 2. Túnica media, formada por músculo liso y tejido elástico; 3. Túnica adventicia, capa más externa y fibrosa.

- 2- Capilares: Están constituidos por una sola capa de células endoteliales. Son los pequeños vasos donde se produce el intercambio gaseoso, de nutrientes y eliminación de productos.
- 3- Venas: son las que retornan la sangre desoxigenada al corazón. Sus paredes son delgadas, conformadas por músculo liso y fibras elásticas (Aspinall et al., 2007; Dyce et al., 2012; König y Liebich, 2005).

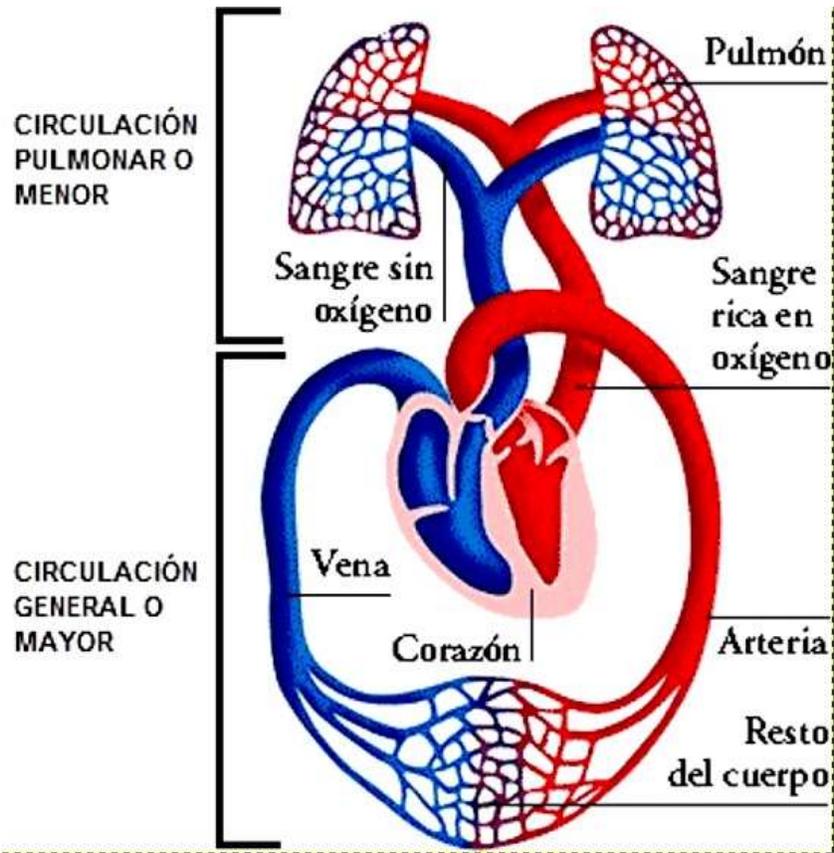


Figura 2. Generalidades del aparato circulatorio. (Extraído de: https://www.researchgate.net/figure/Figura-21-circulacion-pulmonar-y-circulacion-sistemica_fig10_341787510) Fecha de consulta 9/8/2022

3.6. Caracterización del problema

La anatomía del carpincho no está del todo dilucidado, seguir avanzando en esta línea de investigación permitiría poder realizar cualquier procedimiento en los carpinchos. Sería un error considerar que es igual a los demás animales domésticos y no domésticas.

Como ampliamente se conoce, la distribución sanguínea es diferente entre las especies, a veces existen variaciones entre ellas mismas (Erogan y Kilinc, 2011). Generalmente las diferencias en el sistema vascular se aprecian en la localización de los vasos sanguíneos, tamaño, longitud y topografía (Autino, Casanova, y Facal, 2019; Dubreuil-Chambardel, 1925).

En la búsqueda bibliográfica de la anatomía del carpincho hacen referencia: a la osteología del esqueleto axial (Bode, Cao, Resoagli, Fernández y Llano, 2014; Bode, Fernández, Cao y Resoagli, 2013), miología del miembro torácico (Cao, Bode, Fernández y Resoagli, 2015; Cao, Flores, Bode, Resogali y Fernandez, 2017), Histología de las glándulas uretrales (Fernandez, Ferraz, Melo, Rodrigues y Souza, 2010) y exámenes neuroendocrinos del ciego (Bressan, Fonseca, Menin, y Paula, 2005). Anatomía del intestino grueso (Vázquez, Senos y Pérez, 2012). Los artículos publicados del aparato circulatorio del carpincho son escasos, se describe el corazón (Magariños, Benech, Vazquez y Pérez, 2018), ramas del arco aórtico (De Oliveira Vargas Culau, Reckziegel, Lindemann, Pacheco de Araújo y Balzaretti, 2007), irrigación de la base del encéfalo (Reckziegel, Lindemann y Campos, 2001), vasos del hígado (Machado de Souza, Gameiro de Carvalhol y Neves Correal, 2007), bazo (Germinaro, Renata Branco, Miglino, Liberato y Machado De Souza, 1997), Irrigación sanguínea de la pelvis y el miembro pelviano del carpincho (Autino, Casanova, y Facal, B., 2019) e Irrigación sanguínea de las vísceras abdominales del carpincho (Ibáñez Orihuela, Salaberry Andrada, y Zunino Mac Entyre, 2019).

4. HIPÓTESIS

La disposición de las arterias del miembro torácico del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) son diferentes a lo descrito para las especies domésticas como: carnívoros: canino (*Canis lupus familiaris*) y felino (*Felis catus*); equinos (*Equus caballus*); rumiantes: bovino (*Bos taurus*) y ovino (*Ovis aries*); suino (*Sus scrofa domestica*); roedor: cobayo (*Cavia porcellus*); lepórico: conejo (*Oryctolagus cuniculus*). Roedores no domésticos: paca (*Cuniculus paca*), puercoespín (*Hystrix cristata*).

5. OBJETIVOS

5.1. Objetivo general

Generar conocimiento de la anatomía de las arterias que llegan al miembro torácico del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Linnaeus 1758).

5.2. Objetivos particulares

1. Diseccionar las arterias del miembro torácico del carpincho.
2. Describir el recorrido y ramificación de las arterias del miembro torácico del carpincho.

6. MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio anatómico se realizó con animales muertos por causas naturales y libres de patologías que afecten el aparato circulatorio, los animales se obtuvieron de la Estación de Cría de Fauna Autóctona de Pan de Azúcar (ECFA, Maldonado) y el Parque Municipal Medina (Maldonado). Se dispuso de 10 animales que estaban congelados en los freezers del área de Anatomía y en las piletas de formol. Los animales que murieron en la ECFA y el Parque fueron recolectados por el personal del lugar y congelados a -20°C para su posterior estudio.

En el Área de Anatomía se encontraban todas las instalaciones y equipamientos necesarios para realizar el trabajo. Para descongelar los cadáveres se colocaron en la cámara de frío de la sala de Anatomía. Cuando el cadáver estaba descongelado se procedió a incidir la piel a nivel de cuello, se aislaron los músculos y se canuló una de las aa. carótidas. Se inyectó formol y se lo dejó de 24 a 48 horas, posteriormente se le inyectó látex coloreado. El látex sirvió para facilitar la visualización de los vasos destinados al miembro torácico. El volumen se calculó utilizando de referencia que la volemia es un % del peso vivo de los animales, en las especies domésticas varía de un 6 a 8%, como no se encontró una referencia para los carpinchos calculamos un 10%. El método de estudio de los animales fue la disección simple o con el uso de lupas binoculares. Se disecaron cinco hembras y cinco machos. Los primeros animales con los que se trabajó fueron inyectados con formol y látex, ya que en estos la disección fue más lenta porque se desconocían las ramas que iban surgiendo y su recorrido. Los últimos individuos a disecar fueron inyectados solo con látex, ya que fue más mecánica la actividad, y era para corroborar los resultados y observar posibles diferencias entre individuos.

A medida que se avanzó en las disecciones se tomaron fotografías (acompañada de una regla) para su documentación, estudio y discusión. Cada fotografía fue acompañada de un fotograma o esquema donde se indicó exactamente las estructuras fotografiadas. Luego de descargadas en la computadora se archivaron en carpetas exclusivas para cada animal.

Todos los datos correspondientes al animal y las observaciones realizadas durante la disección junto a las medidas básicas fueron registradas en planillas individuales para cada animal, las que fueron digitalizadas en una etapa posterior y archivadas junto a las fotografías.

Para la descripción se utilizó y adaptó la nomenclatura de la versión online de la Nómina Anatómica Veterinaria del 2017.

7. RESULTADOS

A partir del arco de la aorta se originaban la a. subclavia izquierda (la cual llevaba la sangre al miembro torácico izquierdo) y el tronco braquiocefálico que daba comienzo a la a. subclavia derecha (la cual llevaba la sangre al miembro torácico respectivo) y a ambas aa. carótidas (Fig. 3).

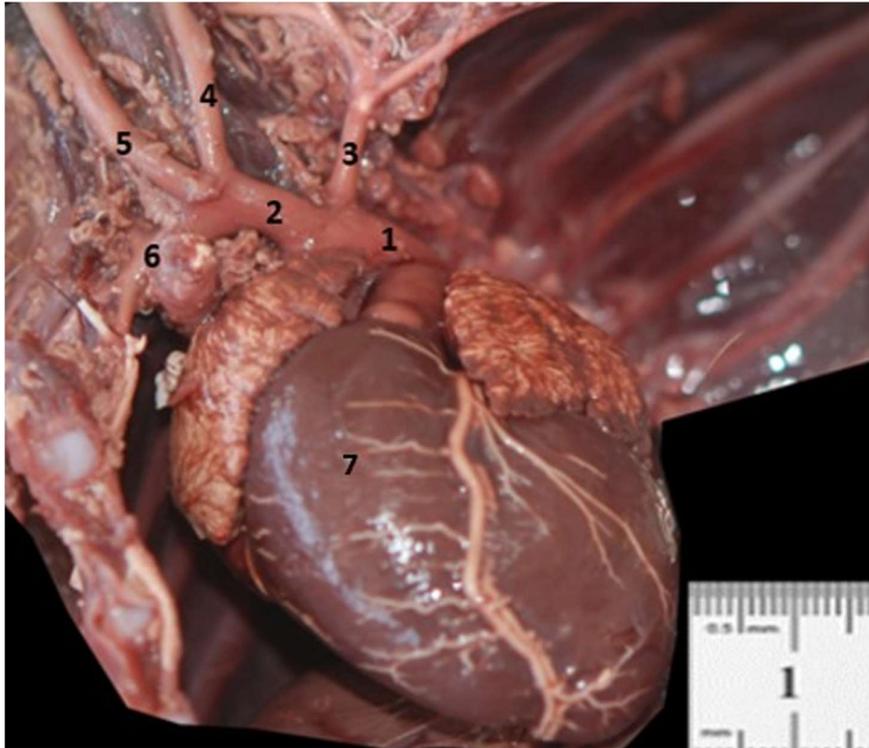


Figura 3. Vista ventrolateral del tórax del carpincho luego de remover la pared torácica y los pulmones. 1: a. aorta; 2: tronco braquiocefálico; 3: a. subclavia izquierda; 4: a. carótida izquierda; 5: a. carótida derecha; 6: a. subclavia derecha.

La a. subclavia izquierda se dirigía hacia el borde craneal de la primera costilla donde emitía varias ramas (Fig. 4):

- tronco costocervical
 - a. escapular dorsal
 - a. vertebral
- a. cervical superficial
- a. torácica interna

Al miembro iba la a. axilar, continuación de la a. subclavia cuando llegaba a la primera costilla.

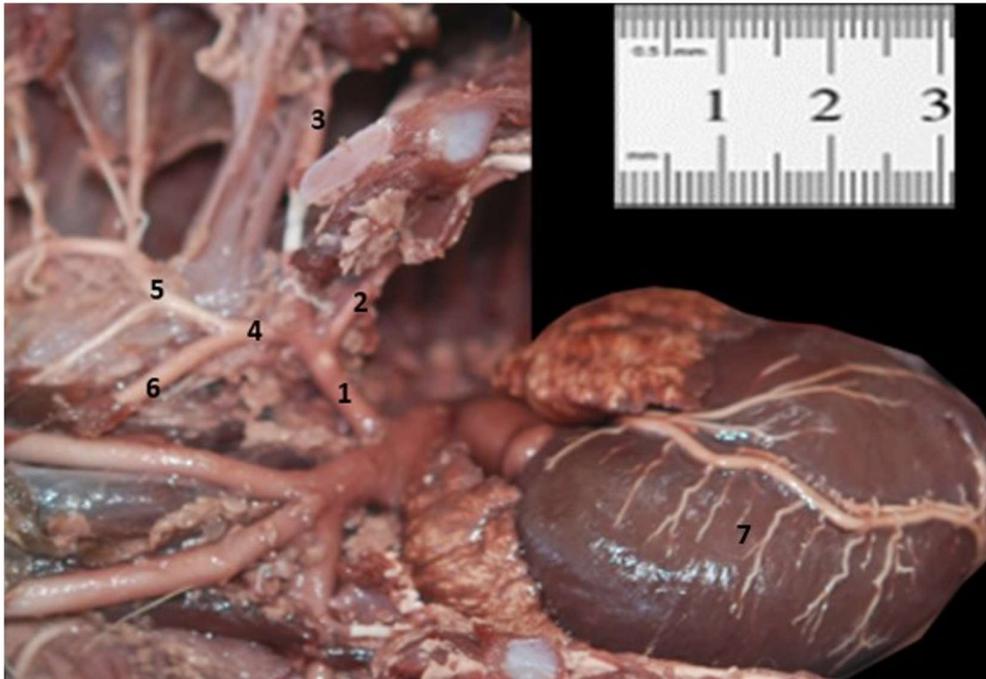


Figura 4. Vista ventrolateral del tórax del carpincho luego de remover la pared torácica y los pulmones. 1: a. subclavia izquierda; 2: a. torácica interna; 3: a. axilar; 4: tronco costocervical; 5: a. escapular dorsal; 6: a. vertebral.

Las aa. torácicas externas y laterales fueron las primeras ramas emitidas de la a. axilar con dirección a los músculos pectorales (Fig.5).



Figura 5. Vista ventrolateral tórax del carpincho luego de haber removido la pared torácica y los pulmones. 1: a. axilar; 2: a. torácica externa; 3: a. torácica lateral; 4: m. pectoral descendente.

La a. axilar daba origen a las aa. supraescapular (irrigaba el m. supraespinoso) y subescapular. A su vez la a. subescapular daba otras ramas las cuales eran: la a. toraco dorsal que irrigaba los músculos redondo mayor y gran dorsal; la a. circunfleja escapular que rodeaba el cuello de la escápula (Fig 6) y la a. circunfleja caudal del húmero la cual rodeaba la cabeza del húmero (Fig. 7).

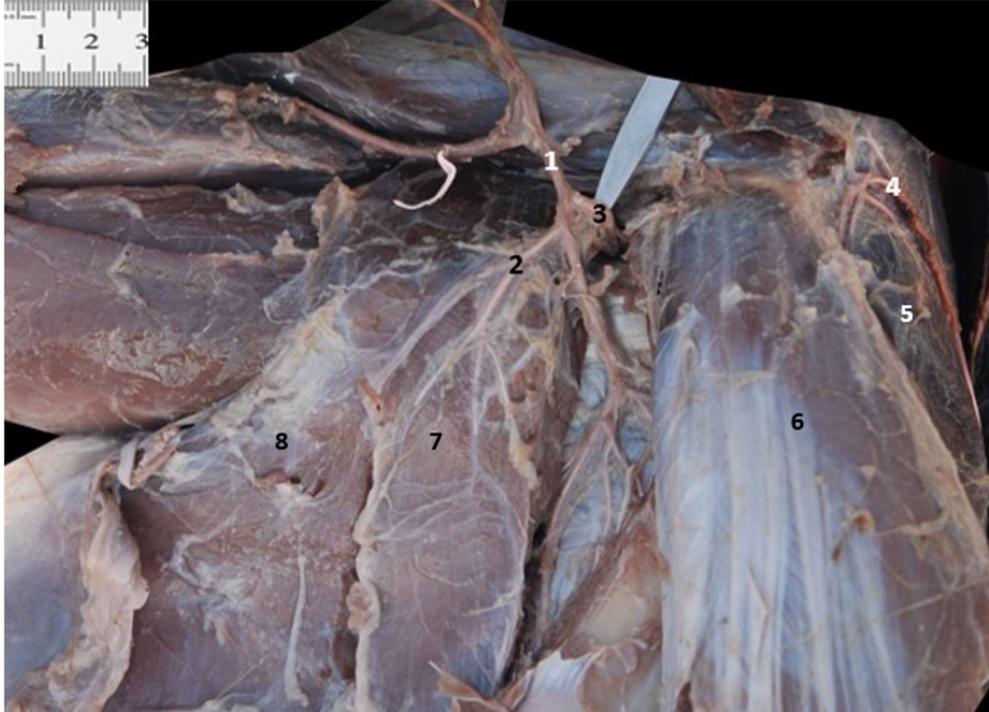


Figura 6. Vista medial del miembro torácico del carpincho luego de removida la piel y subcutáneo. 1: a. subescapular; 2: a. toraco dorsal; 3: a. circunfleja de la escápula; 4: a. supraescapular; 5: m. supraespinoso; 6: m. subescapular; 7: m. redondo mayor; 8: m. Gran dorsal.

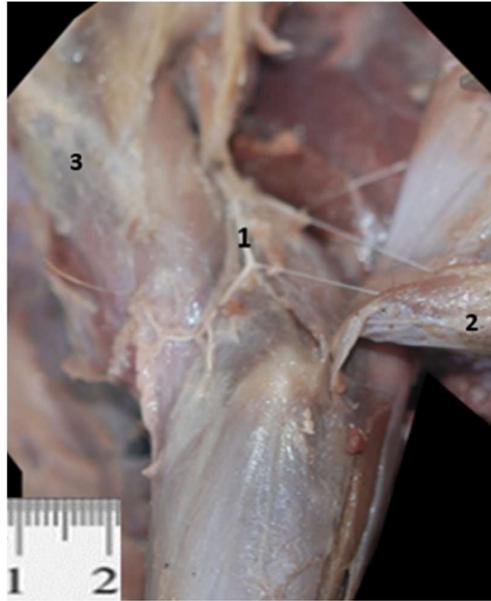


Figura 7. Vista caudolateral del miembro torácico del carpincho luego de removida la piel y subcutáneo. 1: a. circunfleja caudal del húmero vista lateral; 2: cabeza lateral del m. tríceps braquial; 3: m. braquial.

La última rama que emitía la a. axilar era la a. circunfleja craneal del húmero, la misma rodeaba este hueso y en esa ubicación la a. axilar pasaba a llamarse a. braquial (Fig. 8).



Figura 8. Vista craneomedial del miembro torácica del carpincho luego de haber removido la piel y subcutáneo. 1: a. axilar; 2: a. circunfleja craneal del húmero; 3: m. bíceps braquial; 4: humero.

De la a. braquial emergía la a. braquial profunda que tenía una dirección distocaudal y daba ramas a las cabezas medial y larga del m. tríceps braquial. La a. bicipital se originaba en la mitad distal del húmero y se distribuía al m. bíceps braquial y accesoriamente al m. braquial (Fig. 9).

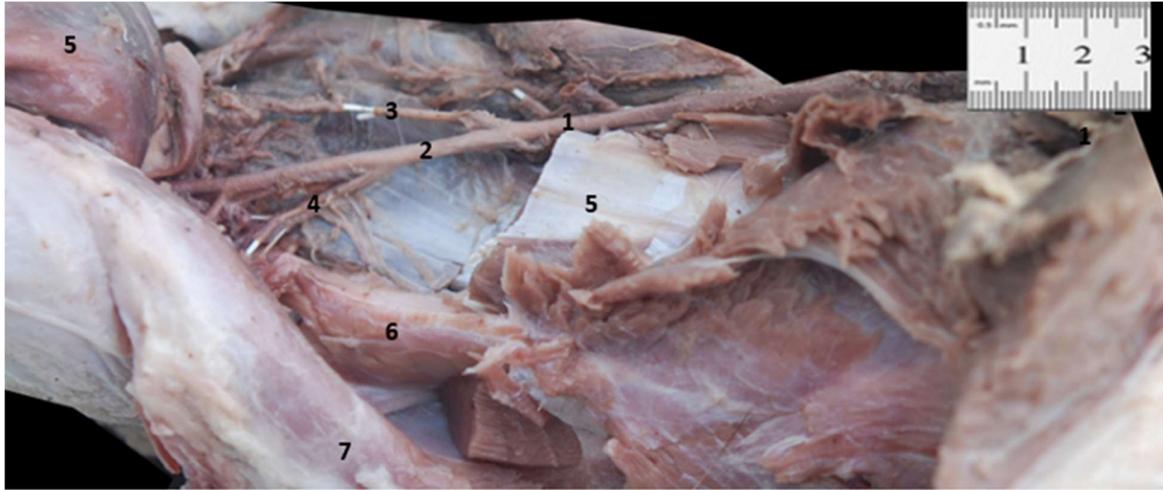


Figura 9. Vista cráneo medial del miembro torácico del carpincho luego de haber removido la piel, subcutáneo e incidir el m. bíceps braquial. 1: a. axilar; 2: a. braquial; 3: a. braquial profunda; 4: a. bicipital; 5: m. bíceps braquial; 6: húmero; 7: m. braquial.

La a. colateral ulnar se originaba en el borde craneal de la a. braquial en la parte distal del húmero y tomaba una dirección distocaudal, bordeaba la cabeza medial del m. tríceps braquial y detrás del codo daba ramas a los mm. flexores del carpo y de los dedos (Fig. 10).

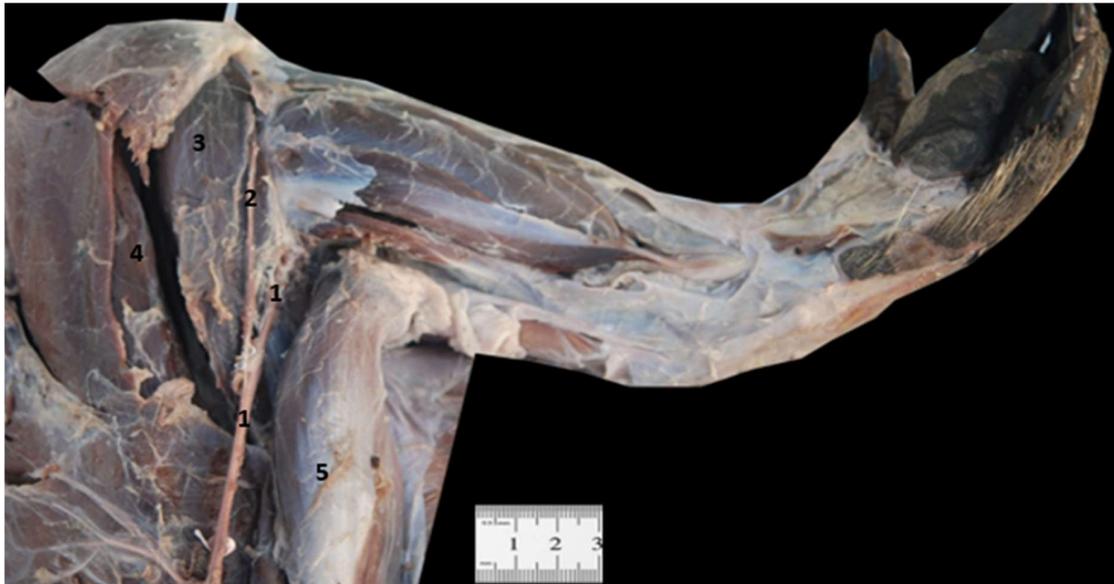


Figura 10. Vista medial del miembro torácico del carpincho luego de haber removido la piel y subcutáneo. 1: a. braquial; 2: a. colateral ulnar; 3: m. tríceps cabeza medial; 4: m. tríceps cabeza larga; 5: m. bíceps braquial.

La a. interósea común en la región del antebrazo era la última ramificación de la a. braquial, la cual pasaba a llamarse a. mediana, ella daba las aa. interóseas y la a. radial (Fig.11).

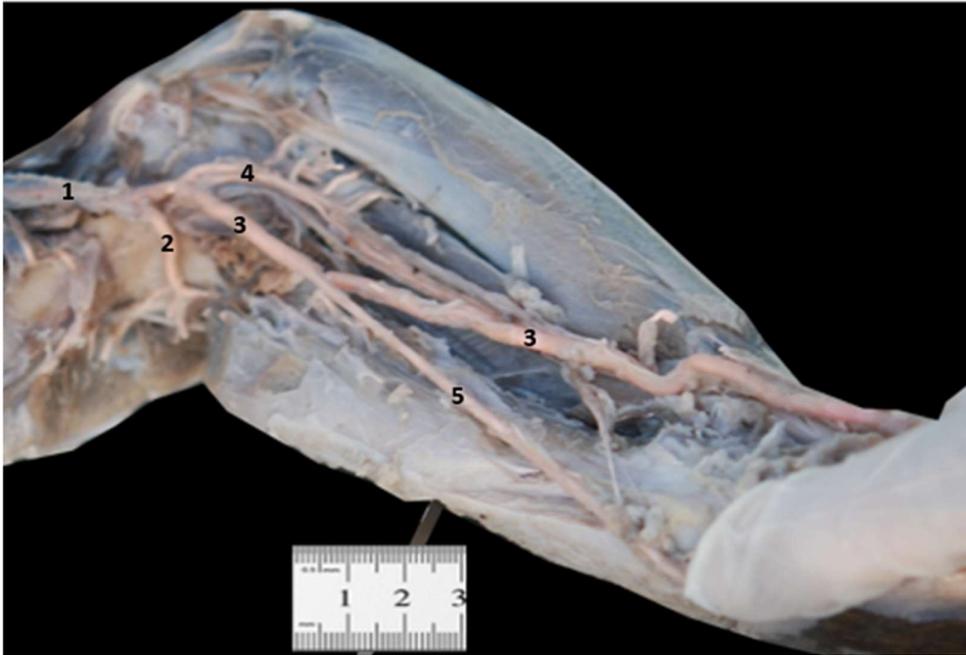


Figura 11. Vista medial del miembro torácico del carpincho. 1: a. braquial; 2: a. interósea común; 3: a. mediana; 4: aa. interóseas; 5: a. radial.

La a. mediana culminaba en un arco superficial palmar el cual daba las aa. digitales correspondientes (metacarpianas dorsales, palmares y digitales) (Fig. 12).



Figura 12. Vista palmar del miembro torácico del carpincho luego de haber removido la piel y subcutáneo. 1: a. mediana; 2: arco superficial palmar; 3: aa. digitales palmares comunes.

7.1. Lista del sistema arterial del carpincho del tipo de la N6mina Anatómica Veterinaria. (Tabla 1)

A continuación, se presenta un listado de las principales arterias del miembro torácico del carpincho.

- Arco de la aorta
 - A. subclavia izquierda
 - Tronco costocervical
 - A. vertebral
 - A. escapular dorsal
 - A. cervical superficial
 - A. torácica interna
 - A. Axilar
 - A. torácica externa
 - A. torácica lateral
 - A. supraescapular
 - A. subescapular
 - A. toraco dorsal
 - A. circunfleja escapular
 - A. circunfleja caudal del húmero
 - A. circunfleja craneal del húmero
 - A. braquial
 - A. braquial profunda
 - A. bicipital
 - A. colateral ulnar
 - A. interósea común
 - A. mediana
 - Aa. Interóseas
 - A. radial
 - Arcos superficiales
 - Aa metacarpianas dorsales
 - Aa metacarpianas palmares
 - Aa metacarpianas digitales
- Tronco braquiocefálico
 - A.a carótidas
 - A. subclavia derecha (ramas ídem a la A. subclavia izquierda)

8. DISCUSIÓN GENERAL

De acuerdo a la información disponible esta es la primera descripción completa de la irrigación arterial de los miembros torácicos del carpincho. El conocimiento de la anatomía cardiovascular de las especies es importante al momento de ejercer cualquier tipo de manejo en los animales.

El carpincho es una especie protegida en nuestro país, por lo que el único material disponible para poder investigar esta temática son aquellos animales que murieron por causas naturales. Los animales encontrados muertos muchas veces sufren un proceso de descomposición y/o ataques de predadores y a veces pasan varias horas antes de poder ser recogidos y llevados a los freezers. Este estado de los animales limita en reiteradas oportunidades el estudio que podemos realizar. Por eso, esto fue compensado realizando la disección en muchos animales y utilizando técnicas minuciosas como por ejemplo: la inyección de látex coloreado en las arterias lo que nos permitió mejorar la disección y la visualización de los vasos sanguíneos.

Entre los animales estudiados, el patrón de ramificación arterial de los miembros torácicos del carpincho no difería en ningún nivel. El corazón emitía la a. aorta de la cual surgían: el tronco braquiocefálico y el arco aórtico y de este se originaba la a. subclavia izquierda en nuestro trabajo. Diferimos con otro trabajo que se realizó en los carpinchos, donde describen que la a. subclavia izquierda se originaba del tronco braquiocefálico (Culau, Reckziegel, Lindemann, de Araújo, y Balzaretto, 2007).

La a. subclavia derecha y ambas aa. carótidas se originaban del tronco braquiocefálico en todas las especies con las que comparamos a los carpinchos: carnívoros, equinos, rumiantes, suinos, cobayo, paca y puercoespín (Barone, 1996; Dyce et al., 2012; Getty et al., 1982; Leal, Samidi, Oliveira, Sasahara, Minto, y Machado, 2017; Shively y Stump, 1974; Yilmaz, Aydin, y Dinç, 2001).

8.1. Discusión específica con los suinos (*Sus scrofa domestica*)

La a. subclavia izquierda del carpincho se originaba igual que en los suinos desde el arco aórtico (Barone, 1996; Getty et al., 1982).

Esta arteria en el carpincho se dirigió hacia el borde craneal de la primera costilla, en este trayecto emitía varias ramas: el tronco costo cervical, a. cervical superficial, a. torácica interna, al igual que lo descrito para los suinos (Barone, 1996; Getty et al., 1982). Las aa. vertebral y escapular dorsal eran ramas del tronco costo cervical en el carpincho, en cambio en los suinos son ramas directas de la subclavia (Barone, 1996; Getty et al., 1982).

La a. subclavia, pasa a llamarse a. axilar cuando alcanza la primera costilla en todas las especies y es la principal fuente de irrigación del miembro torácico. Da múltiples ramas: las aa. torácica externa y subescapular no presentaron diferencias entre el carpincho y el suino (Barone, 1996). Se encontraron diferencias en las siguientes aa. que eran ramas de la a. axilar en el carpincho y en los suinos tenían un origen diferente: la a. torácica lateral, era rama de la a. torácica externa, la a. supraescapular, era rama de la a. circunfleja caudal del húmero, y la a. circunfleja craneal del húmero, puede surgir de la a. subescapular, de la circunfleja caudal del húmero o inclusive de la braquial (Barone, 1996).

La a. subescapular emitía las aa. circunfleja de la escapula y circunfleja caudal del húmero en los carpinchos y en los suinos. Difiere el origen de la a. toraco dorsal

que en los carpinchos era la tercera rama de la a. subescapular y en los suinos se origina de la a. axilar. (Barone, 1996).

La última rama de la a. axilar en el carpincho era la a. circunfleja craneal del humero, que difiere con los suinos ya que en estos, es rama de la a. subescapular o de la circunfleja caudal del humero (Barone 1996; Getty et al., 1982).

No se observaron diferencias en el patrón de la distribución de las ramas de la a. braquial, entre los carpinchos con los suinos (Barone, 1996; Getty et al., 1982).

Los arcos superficiales eran originados principalmente por la a. mediana en el carpincho y en los suinos se originaban por la a. mediana, a. radial y de ramas de la a. interósea común (Barone, 1996; Getty et al., 1982). (Tabla 2)

8.2. Discusión específica con los carnívoros (Perro: *Canis lupus familiaris* y Gato: *Felis catus*)

La a. subclavia izquierda de los carpinchos se originaba desde el arco aórtico igual que en los carnívoros (Barone, 1996; Getty et al., 1982; Miller, Christensen y Evans, 1965). Las ramas de la a. subclavia en común para ambas especies eran: el tronco costo cervical, a. cervical superficial, a. torácica interna y a. axilar (Barone, 1996; Getty et al., 1982; Miller, Christensen y Evans, 1965).

Para ambas especies del tronco costo cervical se emitía la a. escapular dorsal y la a. vertebral que era rama del tronco costo cervical en el carpincho mientras que en los carnívoros era una rama de la a. subclavia (Barone, 1996; Getty et al., 1982; Miller, Christensen y Evans, 1965).

Las ramas de la a. axilar que presentaban en común ambas especies eran: a. torácica externa, a. torácica lateral, a. subescapular, a. circunfleja craneal del húmero. Las ramas que se originaban de la a. subescapular también estaban en los carnívoros (Barone, 1996; Getty et al., 1982; Miller, Christensen y Evans, 1965).

De la a. braquial en ambas especies se emitían las arterias: braquial profunda, bicipital, colateral ulnar e interósea común (Barone, 1996; Getty et al., 1982; Miller, Christensen y Evans, 1965). De la a. mediana se emitía la a. radial para ambas especies y presentaban diferencias en el origen de las aa. interóseas y las aa. metacarpianas, en los carnívoros estas se originan de las ramas de la a. interósea común (Barone, 1996; Getty et al., 1982; Miller, Christensen y Evans, 1965). (Tabla 3)

8.3. Discusión específica con los equinos (*Equus caballus*)

La a. subclavia izquierda tiene un origen diferente en el carpincho que en el equino, ya que en este último se origina del tronco braquiocefálico (Dyce et al., 2012; König y Liebich, 2005).

Las ramas de la a. subclavia que tienen en común ambas especies son las arterias: tronco costo cervical, cervical superficial y torácica interna.

La a. vertebral en el carpincho se originaba desde el tronco costo cervical y en los equinos es una rama de la a. subclavia (Barone, 1996; Getty et al., 1982). La a. torácica externa en el carpincho era la primera rama de la a. axilar y en los equinos era rama de la a. subclavia, las demás ramas de la a. axilar eran iguales en ambas especies (Barone, 1996; Getty et al., 1982).

De la a. braquial en ambas especies se originaban las aa. braquial profunda, bicipital, colateral ulnar e interósea común y los arcos superficiales se originaban de las ramas de la a. mediana (Barone, 1996; Getty et al., 1982). (Tabla 4)

8.4. Discusión específica con los rumiantes: Bovinos (*Bos Taurus*) y Ovinos (*Ovis aries*)

Al comparar los carpinchos con los rumiantes la primera diferencia es el origen de la a. subclavia izquierda, en los carpinchos era del arco aórtico y en los rumiantes del tronco braquiocefálico (Barone, 1996; Dyce et al., 2012; Getty et al., 1982; König y Liebich, 2005).

Se encontró analogía entre ambas especies en algunas ramas que emitía la subclavia ellas eran: el tronco costocervical, a. cervical superficial, a. torácica interna y a. axilar. En ambas especies el tronco costo cervical emitía la a. escapular dorsal y a. vertebral. (Barone, 1996; Getty et al., 1982)

La a. axilar originaba las siguientes ramas en común para ambas especies: a. torácica externa, a. supraescapular y a. circunfleja craneal del humero. Las ramas de la a. subescapular no presentaron diferencias (Barone, 1996; Getty et al., 1982). Tampoco se presentaron diferencias en las ramas que se originaban de la a. braquial. De la a. mediana se originaba la a. radial en ambas especies y diferían las a. interóseas y a. metacarpianas que en los rumiantes se originan de la interósea común (Barone, 1996; Getty et al., 1982).

Los arcos superficiales son diferentes; en los carpinchos se originaban principalmente de la a. mediana y en los rumiantes se originan de las aa. colateral ulnar y ramas de la interósea común (Barone, 1996; Getty et al., 1982). (Tabla 5)

8.5. Discusión específica roedor doméstico: Cobayo (*Cavia porcellus*) y no domestico: Puercoespín (*Hystrix cristata*) y Paca (*Cuniculus paca*)

Las siguientes especies que fueron comparadas con el carpincho fueron roedores, los cuales presentaron similitudes y diferencias.

La a. subclavia izquierda del carpincho se originaba igual que en el cobayo. En el carpincho y el cobayo la a. axilar daba ramas en común como: a. torácica externa, a. subescapular y la a. toraco dorsal. En cambio, la a. torácica lateral en los carpinchos era una rama de la a. axilar y en el cobayo surge de la a. braquial o de la a. supraescapular. En el carpincho la a. axilar pasa a llamarse a. braquial luego del origen de la circunfleja craneal del húmero, en el cobayo el nombre cambiaba luego de la emisión de la a. subescapular. De la a. braquial del cobayo surgían las ramas: a. braquial profunda, a. bicipital, a. colateral ulnar y a. interósea común estas compartían analogía con el carpincho. (Shively y Stump, 1974). (Tabla 6)

El otro roedor con el cual se comparó al carpincho fue el puercoespín, tenían en común las: a. torácica externa, a. subescapular y la a. toraco dorsal. Las aa. supraescapular y circunfleja craneal del húmero en los carpinchos eran ramas de la a. axilar y en los puercoespines ellas se originaban de la a. subescapular.

La a. braquial en el carpincho comenzaba posteriormente a la emisión de la a. circunfleja craneal del húmero y en los puercoespines es después de la a. subescapular. En los carpinchos las aa. braquial profunda y bicipital eran ramas de la a. braquial y en los puercoespines se originan de un tronco común (Yilmaz et al., 2001). (Tabla 7)

Otro roedor con el cual se comparó el carpincho fue la paca. En ambas especies la a. axilar daba origen a las aa: torácica externa y subescapular. Diferían en que la a. toraco dorsal de carpincho era rama de la a. subescapular y en la paca se originaba de la a. axilar. Ambas especies tenían en común las siguientes ramas de la

a. braquial: a. braquial profunda, a. bicipital, a. colateral ulnar y a. interósea (Leal et al., 2017). (Tabla 8)

8.6. Discusión específica con lepóridos: Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

El último animal con el cual se comparó el carpincho fue el conejo. En ambas especies la a. subclavia izquierda se originaba desde el arco de la aorta (Barone, 1996). Ambas especies tenían en común: a. tronco costo cervical, a. torácica interna, a. cervical superficial y a. axilar (Barone, 1996). La a. vertebral en el carpincho se originaba desde el tronco costo cervical y en los conejos era una rama de la a. subclavia (Barone, 1996). La a. axilar en ambas especies compartían semejanzas en las ramas que emitían (Barone, 1996). En ambas especies la a. braquial daba el origen de las: a. braquial profunda, a. bicipital y a. colateral ulnar (Barone, 1996). En el carpincho la última rama emitida por la a. braquial era la a. interósea común y en el conejo era la a. radial proximal, la a. interósea común en el conejo se originaba de la a. mediana (Barone, 1996). Ambas especies eran semejantes en el origen de las: a. interóseas, a. radial y arcos superficiales (Barone, 1996). (Tabla 9)

9. CONCLUSIÓN

El patrón de distribución arterial del carpincho respecto a lo descrito presenta mayores similitudes con las especies como rumiantes, equinos y conejos y diferencias mayores con los suinos. Esto puede deberse a modificaciones evolutivas y adaptativas que ha desarrollado cada especie para adecuarse a su hábitat. Estos hallazgos anatómicos pueden ser complementados con estudios radiológicos y ecográficos que permitan entender mejor las diferencias encontradas, y las posibles modificaciones evolutivas.

10. ANEXOS

Tabla 1. Resumen de los resultados de las Aa del Carpincho (*Hydrochoerus Hydrochaeris*)

Estructura	Carpincho
Origen de la A. subclavia	Arco aórtico (A. subclavia izquierda), tronco braquiocefálico (A. subclavia derecha)
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero
Pasaje de a. axilar a A. braquial	A. circunfleja craneal del húmero
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 2. Resumen comparativo con los Suinos (*Sus scrofa domestica*)

Estructura	Carpincho	Suinos (<i>sus scrofa domestica</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Arco aórtico
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (a. vertebral y a. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Tronco costo cervical A. cervical superficial A. torácica interna A vertebral A. escapular dorsal
Pasaje de a. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	A nivel de la primera costilla
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula y A. circunfleja caudal del húmero, A. toraco dorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa (arteria torácica lateral) A. subescapular (A. circunfleja de la escápula y A. circunfleja caudal del húmero (A. supraescapular)) A. circunfleja craneal del húmero (tres orígenes: A. subescapular, A. circunfleja caudal del húmero y arteria braquial) A. toracodorsal
Pasaje de a. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Cuando emite la A. toracodorsal
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la a. braquial a A. mediana	A. Interósea común	A. Interósea común
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, A.a. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	A. radial Arco superficial palmar (origen de: A. mediana, A. interósea común y A. radial)

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 3. Resumen comparativo con los carnívoros (perro: *canis lupus familiaris* y gato: *felis catus*)

Estructura	Carpincho	Carnívoros (perro: <i>canis lupus familiaris</i> y gato: <i>felis catus</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Arco aórtico
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna A. vertebral
Pasaje de a. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	A nivel de la primera costilla
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular (origen: cervical superficial) A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero
Pasaje de A. axilar a A. braquial	Cuando emite la: a. circunfleja craneal del húmero	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	A. Interósea común
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	A. radial Arco superficial palmar Aa. Interóseas (origen; A. Interósea común)

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 4. Resumen comparativo con los Equinos (*Equus caballus*)

Estructura	Carpincho	Equinos (<i>Equus caballus</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Tronco braquiocefálico
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Tronco costo cervical A. cervical superficial A. torácica interna A. vertebral A. torácica externa
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	A nivel de la primera costilla
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula y A. circunfleja caudal del húmero) A. circunfleja craneal del húmero
Pasaje de A. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. Bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	A. Interósea común
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 5. Resumen comparativo con los Rumiantes (Bovinos: *Bos Taurus* y Ovinos: *Ovis aries*)

Estructura	Carpincho	Rumiantes (Bovinos: <i>Bos Taurus</i> y Ovinos: <i>Ovis aries</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Tronco braquiocefálico
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	A nivel de la primera costilla
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula y A. circunfleja caudal del húmero) A. circunfleja craneal del húmero
Pasaje de A. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. Bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	A. Interósea común
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	A. radial Arco superficial palmar (origen: A. colateral ulnar o A. interósea común) Aa. Interóseas (origen; A. Interósea común)

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 6. Resumen comparativo con el Cobayo (*cavia porcellus*)

Estructura	Carpincho	Cobayo (<i>cavia porcellus</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Arco aórtico
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Sin información
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	Sin información
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa A. torácica lateral (origen: arteria braquial) A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal)
Pasaje de a. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Cuando se emite la A. subescapular
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	Sin información
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arcos superficiales (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	Sin información

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 7. Resumen comparativo con el Puerco espín (*Hystrix cristata*)

Estructura	Carpincho	Puerco espín (<i>Hystrix cristata</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Sin información
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (a. vertebral y a. escapular dorsal A. cervical superficial A. torácica interna	Sin información
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	Sin información
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero, A. toracodorsal, A. supraescapular y A. circunfleja craneal del húmero)
Pasaje de A. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Cuando emite la A. subescapular
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda y A. bicipital (se originan de un tronco común)
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	Sin información
Ramas de la a. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	Sin información

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 8. Resumen comparativo con la Paca (*Cuniculus paca*)

Estructura	Carpincho	Paca (<i>Cuniculus paca</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Sin información
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Sin información
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	Sin información
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa A. subescapular (A. circunfleja de la escápula y A. circunfleja caudal del húmero) A. circunfleja craneal del húmero A. toracodorsal
Pasaje de a. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Sin información
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	Sin información
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	Sin información

A. = Arteria, Aa. = Arterias

Tabla 9. Resumen comparativo con el Conejo (*Oryctolagus cuniculus*)

Estructura	Carpincho	Conejo (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)
Origen de A. subclavia izquierda	Arco aórtico	Aorta
Ramas de la A. subclavia	Tronco costo cervical (A. vertebral y A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna	Tronco costo cervical (A. escapular dorsal) A. cervical superficial A. torácica interna A. vertebral
Pasaje de A. subclavia a A. axilar	A nivel de la primera costilla	A nivel de la primera costilla
Ramas de la A. axilar	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero	A. torácica externa A. torácica lateral A. supraescapular A. subescapular (A. circunfleja de la escápula, A. circunfleja caudal del húmero y A. toracodorsal) A. circunfleja craneal del húmero
Pasaje de A. axilar a A. braquial	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero	Cuando emite la: A. circunfleja craneal del húmero
Ramas de la A. braquial	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común	A. braquial profunda A. bicipital A. colateral ulnar A. interósea común (origen: A. mediana) A. radial proximal
Pasaje de la A. braquial a A. mediana	A. Interósea común	A. Radial proximal
Ramas de la A. mediana	Aa. Interóseas A. radial Arco superficial palmar (Aa. metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales)	A. radial Arco superficial palmar (Aa. metacarpianas dorsales, Aa. metacarpianas palmares, Aa. metacarpianas digitales) A. interósea común

A. = Arteria, Aa. = Arterias

11. BIBLIOGRAFIA

- Aldana-Domínguez, J., Vieira-Muñoz, M., y Ángel-Escobar, D. C. (2007). *Estudios sobre la ecología del chigüiro (Hydrochoerus hydrochaeris): enfocados a su manejo y uso sostenible en Colombia*. Bogotá: Instituto Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Alho, C.J., Campos, Z.M., y Goncalvez, H.C. (1987). Ecología del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*, Rodentia) do pantanal: habitats, densidades e tamanho de grup. *Revista Brasileira de Biologia*, 47(1/2), 87-97. Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Cleber-Alho/publication/292405870_Ecologia_de_capivara_Hydrochaeris_hydrochaeris_do_Pantanal_I_Habitats_densidades_e_tamanho_de_grupo/links/580a160e08ae3fa82ff32ce4/Ecologia-de-capivara-Hydrochaeris-hydrochaeris-do-Pantanal-I-Habitats-densidades-e-tamanho-de-grupo.pdf
- Aparicio, P. M., Fita, D. S., y Béjar, M. L. (2007). *Sostenibilidad en la Amazonia y Cría de animales silvestres*. Iquitos: Centro de Estudios Teológicos de la Amazonía (CETA). Recuperado de https://www.researchgate.net/profile/Didac-Fita/publication/324970560_Sostenibilidad_en_la_Amazonia_y_Cria_de_Animales_Silvestres/links/5aedeeeee458515f599830216/Sostenibilidad-en-la-Amazonia-y-Cria-de-Animales-Silvestres.pdf
- Aspinall, V., O'Reilly, M., y Ruiz Sáenz, S. (2007). *Introducción a la anatomía y fisiología veterinarias*. Zaragoza: Acribia.
- Autino, V, Casanova, M y Facal, B. (2019). *Irrigación sanguínea de la pelvis y el miembro pelviano del carpincho (Hydrochoerus hydrochaeris)* (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo
- Azcárate, T., Alvarez, F., y Braza, F. (1980). Tendencias gregarias del capibara (*Hydrochoerus hydrochaeris*) en los Llanos de Venezuela. En *1ª Reunión Iberoamericana de Zoólogos de Vertebrados* (pp. 285-292). Recuperado de <http://fernando-alvarez.com/pub/Y.pdf>
- Barone, R. (1996). *Anatomie comparée des mammifères domestiques: Angiologie* (Vol. 5). Paris: Vigot.
- Barreto, G. R., y Quintana, R. D. (2013). Foraging strategies and feeding habits of capybaras. En J.R. Moreira, K.M., Ferraz, E.A. Herrera y D.W. Macdonald (Eds.), *Capybara* (pp. 83-96). New York: Springer.
- Bode, F.F., Fernández, J.A., Cao, J.A., y Resoagli, J. M. (2013). Descripción del esqueleto axial del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Revista Veterinaria*, 24, 44-46.
- Bode, F.F., Cao, J.A., Resoagli, J. M., Fernández, J.A., y Llano Laiseca, E. (2014). Descripción anatómica del esqueleto apendicular del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Revista Veterinaria*, 25, 21-26.

- Bressan, M.S., Fonseca, C.C., Menin, E., y Paula, T.A.R. (2005). Aspectos anatomo-histológicos e neuroendocrinos do ceco do capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Arquivos de Ciências Veterinárias e Zoologia*, 8, 197-203.
- Buffon, G. L. L., y Daubenton, L. J. M. (1764). *Histoire naturelle, générale et particulière avec la description du Cabinet du Roi* (Vol. 12). Paris: Imprimerie Royale.
- Cao, J.A., Bode, F.F., Fernández, J.A., y Resoagli, J.M. (2015). Descripción anatómica de la musculatura del miembro torácico del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Revista Veterinaria*, 26, 38-42.
- Cao, J.A., Flores, C.I., Bode, F.F., Resoagli, J.M., y Fernández, J.A. (2017). Caracterización morfológica del hígado del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Revista Veterinaria*, 28, 47-50.
- De Oliveira Vargas Culau, P., Reckziegel, S.H., Lindemann, T., Pacheco de Araújo, A.C., y Balzaretto, F. (2007). Colaterais do arco aórtico da capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Acta Scientiae Veterinariae*, 35, 89-92.
- Dubreuil-Chambardel, L. (1925). *Traité des variations du système artériel. Variations des artères du pelvis et du membre inférieur*. Paris: Masson.
- Dyce, K. M., Sack, W. O., y Wensing, C. J. G. (2012). *Anatomía veterinaria* (3ª ed.). México: Manual moderno.
- Erdoğan, S., y Kilinc, M. (2011). The morphometric development and arterial vascularization of bovine fetal kidneys in the prenatal period. *Annals of Anatomy*, 193, 530– 538.
- Fernandez, D.S., Ferraz, R.H.S., Melo, A.P.F., Rodrigues, R.F., y Souza, W.M. (2010). Análise Histológico das glândulas uretrales de capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 30, 373-377.
- Germinaro, A., Renata Branco, K., Miglino, M.A., Liberato, J.A., y Machado De Souza, W. (1997). A segmentação arterial do baço da capivara. *Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science*, 34(4), 196-202.
- Getty, R. (1982). *Sisson y Grossman Anatomía de los animales domésticos* (Vol. II, 5ª ed.). México: Salvat.
- Herrera, E. A., y Macdonald, D. W. (1989). Resource utilization and territoriality in group-living capybaras (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Journal of Animal Ecology*, 58, 667-679. Recuperado de: <https://www.jstor.org/stable/4855?seq=1>
- Ibáñez Orihuela, P., Salaberry Andrada, H., y Zunino Mac Entyre, C. (2019). Irrigación sanguínea de las vísceras abdominales del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*) (Tesis de grado). Facultad de Veterinaria, UDELAR, Montevideo
- Leal, L. M., Samidi, S., Oliveira, F. S. D., Sasahara, T. H., Minto, B. W., y Machado, M. R. (2017). Origem e distribuição das principais artérias do membro torácico de *Cuniculus paca* (Linnaeus, 1766). *Pesquisa Veterinária Brasileira*, 37(1), 79-82.

- Machado de Souza, T. N., Gameiro de Carvalhol, R., y Neves Correal, C. (2007) Topografía da artéria hepática no fígado de capivara (*Hydrochaerus hydrochaeris*). *Ciencia rural*, 37, 141-145.
- Magariños, L., Benech, A., Vazquez, N., y Pérez, W. (2018) Aspectos macroanatómicos del corazón del carpincho (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *International Journal of Morphology*, 36, 235-242.
- Miller, M. E., Christensen, G. C., y Evans, H. E. (1964). *Anatomy of the Dog* (9ª ed.). New York: Saunders.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2016). *Cazá solo fotos*. Recuperado de <https://www.gub.uy/ministerio-ambiente/comunicacion/campanas/caza-solo-fotos>
- Mones, A., y Ojasti, J. (1986). *Hydrochoerus hydrochaeris*. *Mammalian Species*, (264), 1-7.
- Moreira, J.R., y Macdonald, D.W. (1996). Uso y conservación de capibara en América del Sur. En *La explotación de las poblaciones de mamíferos* (pp. 88-101). Recuperado de http://rousfoundation.com/wp-content/uploads/2016/06/Taxonomy_natural_history_and_distributio.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. (2007). *El capibara o carpincho (hydrochoerus hydrochaeris), estado actual de su producción*. Recuperado de https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_carpinchos/41-fao.pdf
- Pineda Saza, A. M. (2020). *Una revisión acerca de Chigüiros (Hydrochoerus hydrochaeris y H. isthmus), como especies de interés para la cría y el comercio*. Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/bitstream/handle/1992/49275/u834093.pdf?sequence=1>
- Reckziegel, S.H., Lindemann, T., y Campos, R. (2001) A systematic study of the base arteries in capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *Brazilian Journal of Morphological Sciences*, 18, 103-110.
- Sarango, V. (2011). *Manual para manejo de capibaras (Hydrochoerus hydrochaeris)*. Quito: FAO Recuperado de <https://www.fao.org/climatechange/34141-0647a3f33cc0ab8d6a898a53133d8085e.pdf>
- Shively, M. J., y Stump, J. E. (1974). The systemic arterial pattern of the guinea pig: the head, thorax, and thoracic limb. *American Journal of Anatomy*, 139(2), 269-284.
- Sisson, S., Grossman, J. D., y Getty, R. (1982). (5ª ed.). México: Salvat
- Vázquez, N., Senos, R., y Pérez, W. (2012). Anatomy of the gross intestine of the capybara (*Hydrochoerus hydrochaeris*). *American Journal of Animal and Veterinary Sciences*, 7(2), 92-95.

Yilmaz, S., Aydin, A., y Dinç, G. (2001). The anatomy of the arterial supply of the thoracic limb of the porcupine (*Hystrix cristata*). *Anatomia, Histologia, Embryologia*, 30(5), 273-275.