

DESCRIPCIÓN ANATÓMICA E HISTOLÓGICA DEL TRACTO REPRODUCTOR DE LA TARUCA MACHO (*Hippocamelus antisensis*, d'Orbigny 1834)

Anatomical and histological description of the male taruca reproductive organs
(*Hippocamelus antisensis*, d'Orbigny 1834)

J.I. Pacheco^{1*}, V.M. Vélez¹, C. Zapata³, L. Rosas²

¹ Estación IVITA
Marangani-Facultad de
Medicina Veterinaria,
Universidad Nacional
Mayor de San Marcos.
Grupo de investigación
en fauna silvestre alto -
andina. Cusco Perú.

² Práctica privada.

³ Escuela Profesional de
Medicina Veterinaria,
Universidad Nacional San
Antonio Abad del Cusco,
Cusco Perú.

* Autor correspondiente:
Joel Pacheco, Universidad
Nacional Mayor de San
Marcos.

E-mail address:
jpachecoc@unmsm.edu.pe

Recibido: 09/07/2017

Evaluado: 30/07/2017

Aceptado: 13/08/2017

RESUMEN

La taruca es la especie más grande de cérvido oriundo de los andes peruanos, actualmente se encuentra en estado de situación vulnerable, circunstancia por la cual es importante realizar estudios respecto a su anatomía y fisiología reproductiva, para que sirva de base en la implementación de biotecnologías reproductivas en cautiverio. Con el objetivo de conocer más acerca de esta especie, se realiza una descripción anatómica y estructura histológica de los órganos reproductivos de un ejemplar macho adulto de *Hippocamelus antisensis*, el cual fue remitido a la Estación Marangani del Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA) de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM) por el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre - SERFOR Cusco, según Acta de custodia N°042-2015-SERFOR-ATFFS CUSCO para fines de investigación, animal que murió en el Zoológico de Tipón - Cusco. Se describen los órganos reproductivos externos, los cuales presentan disposición anatómica similar a otros artiodáctilos, con la peculiaridad de estar cubiertos de secreciones y una evidente secreción odorífera característica de la especie; presentan ampolla del conducto deferente, los testículos representan el 3.4 % del peso corporal, se encuentran tres glándulas anexas: las glándulas vesiculares, la próstata y las glándulas bulbouretrales, presenta un pene fibroelástico sin flexura sigmoidea, el glande no presenta proceso uretral, histológicamente el testículo presenta la estructura similar a otras especies de artiodáctilos, el epidídimo muestra contenido espermático, el conducto deferente presenta una túnica muscular ancha, en conclusión las características son similares a otros cérvidos y también a especies domesticas como el carnero y el macho cabrío.

Palabras clave: Taruca, cervidae, tracto reproductor.

ABSTRACT

The taruca is the largest species of cervid native of the Peruvian Andes, which is in a vulnerable state, a circumstance by which it is necessary to carry out studies regarding its anatomy and reproductive physiology, in the future, to implement reproductive biotechnologies for its conservation. The anatomy and histological structure of the reproductive organs of an adult male *Hippocamelus antisensis* specimen is described and sent to the IVITA Marangani, UNMSM station by the SERFOR Cusco with custody act No. 042-2015-SERFOR-ATFFS CUSCO for Research purposes, the same one that died in the Zoo of Tipon - Cusco. The external reproductive organs are described, which present anatomical disposition similar to other artiodactyls, with the peculiarity of being covered with secretions and odors characteristic of the species; Have vesicles of the deferent, testicles represent 3.4% of the body weight, there are three adjoining glands: vesicular glands, prostate and bulbourethral glands, fibroelastic penis without sigmoid flexure, glans does not present urethral process, histologically the testis presents The structure similar to other species of artiodactyls, the epididymis shows sperm content, the vas deferens presents a broad muscular tunica, in conclusion the characteristics are similar to other cervids and also to domestic species like the ram and the goat.

Keywords: Taruca, cervidae, reproductive tract.

INTRODUCCION

La Taruca (*Hippocamelus antisensis*, d'Orbigny 1834), es una especie perteneciente al orden artiodactila, familia cervidae, y al género *Hippocamelus*. Se distingue de otros cérvidos por la forma de la cornamenta, la cual se divide solo una vez, presenta dimorfismo sexual pues solo los machos presentan cuernos, su reproducción es estacional, el periodo de gestación bordea alrededor de 240 días, produciendo solo una cría, el ciclo de crecimiento de los cuernos esta sincronizado con su actividad reproductiva (Roe y Rees, 1976; Barrio, 2013).

La taruca, es una especie altoandina, su hábitat se ubica entre los 3500 a 4200 m.s.n.m. y se encuentra protegida en el Perú mediante la Ley Forestal y de Fauna Silvestre N° 29763 (2011), se encuentra comprendido en el apéndice I CITES (Convención sobre el comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres) identificado como una especie en situación vulnerable y población no determinada, lo que indica la necesidad de realizar acciones que aseguren la supervivencia. Esta especie, es el mayor cérvido de los andes peruanos, alcanzando hasta 60 kg de peso vivo (Barrio, 2010).

El conocimiento científico de los aspectos biológicos de especies en peligro de extinción resulta fundamental al momento de establecer planes para evitar su desaparición o su recuperación (Pérez, 2012). Sin embargo, tal como sucede con otras especies silvestres amenazadas, existe muy poca información sobre su biología, siendo necesario estudiar y describir su anatomía, este conocimiento podría ser utilizado posteriormente en la implementación de biotecnologías reproductivas en especies como la taruca, por lo que se planteó como objetivo describir anatómicamente e histológicamente el tracto reproductivo de una taruca macho.

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la presente descripción anatómo-histológica se utilizaron órganos de una taruca macho adulto, de aproximadamente 5 años de edad, con 45 Kg de peso aproximadamente, el espécimen post mortem fue depositado en la Estación IVITA Maranganí para fines de investigación, mediante el Acta de entrega de custodia temporal N° 042-2015-SERFOR-ATFFS (Administración Técnica Forestal y de Fauna silvestre) Cusco, proveniente del Zoológico de Tipón-Cusco.

La descripción externa de los órganos reproductivos se realizó mediante observación y medición en el espécimen. Los órganos internos fueron disecados en fresco, retirando los restos de grasa y tejido conjuntivo, fotografiando detalles para su descripción, se registraron datos del peso y medidas por separado. Se obtuvieron muestras de cada órgano por separado y fueron fijadas en formol al 15% para ser posterior procesados mediante la técnica histológica estándar, inclusión en parafina y corte histológico de 6 micras para luego ser montada en una lámina portaobjetos, teñida con la tinción de Eosina - Hematoxilina para la preparación de láminas histológicas, las cuales fueron micro-fotografiadas y descritas en base a su estructura.

RESULTADOS Y DISCUSION

Características macroscópicas

En la figura 1 se observa macroscópicamente todas las estructuras del tracto reproductivo de la taruca macho (*Hippocamelus antisensis*).



Figura 1. Tracto reproductivo de taruca macho. a= testículos, b=epidídimo, c=cordón espermático, d=conducto deferente, e=glándulas anexas, f=pene, g=prepucio, h=glande del pene.

Las dimensiones y peso de los órganos reproductivos internos de la taruca se resumen en la tabla 1.

Tabla 1. Medidas y peso de los órganos reproductivos de la taruca.

Tracto	Largo (cm)	Ancho (cm)	Espesor (Cm)	Peso (g)
Pene	22.0	1.2	1.0	39.0
Cuerpo del pene	12.0	1.2	1.0	-
Glande	4.3	1.1	1.0	-
Testículo + epidídimo	7.1	3.5	4.2	80.0
Testículo	6.1	3.5	4.1	65.0
Epidídimo	10.4			15.0
Conducto deferente	29.5	0.1	0.1	-
Vejiga urinaria	6.0	3.1	2.6	5.0
Ampolla del deferente	4.1	0.4	0.4	-
Glándula bulbo uretral	0.7	0.7	0.4	1.1
Glándula vesicular	2.8	1.0	0.8	3.5
Próstata	0.6	1.1	0.1	0.5
Cabeza epidídimo	3.0	2.5	1.3	2.5
Cuerpo epidídimo	5.6	0.7	0.1	0.5
Cola epidídimo	1.8	1.5	2.0	12.0

Desde una vista externa (figura 2) y macroscópicamente el escroto es ligeramente largo y penduloso, comprimido desde craneal a caudal, no presenta un cuello bien manifiesto, cubiertas casi en toda su extensión por cerdas suaves y blancas, aproximadamente mide 14 cm de longitud y 14 cm de diámetro, hacia craneal a ambos lados existen zonas desprovistas de pelos con abundantes secreciones donde se ubican 4 tetinas, de forma similar a lo descrito en el venado de campo (Pérez *et al.* 2013).

Los testículos son ligeramente ovales, su eje mayor es vertical, se encuentran cubiertas por la túnica vaginal parietal y visceral, representa el 3.4%del peso vivo de este espécimen (Pérez *et al.* 2013).



Figura 2. Vista exterior del tracto reproductor de taruca macho. a=prepucio, b=escroto, c=pezones.

El epidídimo se encuentra muy unido al testículo, a nivel de su borde caudo medial y se observa claramente su tres porciones (cabeza, cuerpo y cola del epidídimo) donde la cabeza se ubica en el polo dorsal del testículo y la cola en el polo ventral del testículo, siendo este el más voluminoso. El conducto deferente sigue el curso del cordón espermático, pasando a través del canal inguinal y en su porción final forma la ampolla del conducto deferente de aproximadamente 0.1 a 0.4 cm. llegando a nivel de la uretra pelviana (Pérez 2012; Pérez *et al.*, 2013). A nivel de cordón espermático se encuentran las estructuras características, tales como músculo cremáster, arteria espermática, conducto deferente y plexo pampiniforme.



Figura 3. Glándulas anexas del tracto reproductor de la taruca. a= glándulas vesiculares, b= próstata, c= glándulas bulbouretrales, d= vejiga.

Las glándulas anexas encontradas en el tracto reproductor de la taruca son las bulbouretrales, la próstata y las vesiculares (Figura 3). Las glándulas vesiculares presentan protuberancias en la superficie y se encuentran hacia craneal de la uretra pélvica, de mayor tamaño a lo reportado en venado de campo (Pérez *et al.*, 2013); la próstata es pequeña, su posición es transversal de coloración ligeramente blanquecina y las glándulas bulbouretrales son muy pequeñas, se encuentran a ambos lados de la uretra pelviana, cubiertas por el músculo

bulbo esponjoso (Pérez, 2012; Pérez *et al.*, 2013), las dimensiones se encuentran resumidas en la Tabla 1.

El pene es largo y de forma cilíndrica, del tipo fibro-elástico, (figura 1 y 4), no presenta la flexura sigmoidea, similar al venado de campo (Pérez 2012; Pérez *et al.*, 2013), sin embargo, existe el músculo retractor del pene, el glande no está pigmentado, es de forma redondeada y con el meato urinario central, no presenta el proceso uretral.

El prepucio es largo y algo pigmentado, externamente presenta piel cubierto de pelos de color blanco, la membrana interna presenta gran cantidad de esmegma, dentro de la musculatura la que más sobresale es el músculo craneal prepucial originándose en el músculo cutáneo abdominal (Pérez 2012; Pérez *et al.*, 2013).

La información macroscópica descrita en este trabajo, referente a los órganos reproductores de la Taruca (*Hippocamelus antisensis*), son similares a los descritos por Mesang-Nalley *et al.* (2008) en el (*Cervus timorensis*) donde describe todas las partes de los órganos reproductores del macho, y en Ungerfeld *et al.* (2008), Ungerfeld *et al.* (2011), Perez (2012) y Ungerfeld (2015) en el venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*) destacando que el prepucio y el escroto cubiertos por pelos finos. El pene es fibroelástico, sin flexura sigmoidea. El escroto no pigmentado se ubicaba en la región inguinal cerca del cuerpo y cubierto por los muslos. Además, presentan ampolla de los conductos deferentes, glándulas vesiculares, próstata y glándulas bulbouretrales. Sin embargo, no se observó un cuerpo de la próstata bien definido.



Figura 4. Pene de taruca. a=glande, b= cuerpo del pene, c= prepucio

Al comparar los hallazgos macroscópicos del tracto reproductivo del macho Taruca (*Hippocamelus antisensis*) con el ovino observamos algunas diferencias a nivel del escroto, puesto que este último presenta un cuello bien marcado, la flexura sigmoidea bien definida, un glande del pene con forma peculiar de la especie, y la presencia de un proceso uretral bien definido, tal como lo señala Getty *et al.* (1990) y Dyce *et al.* (2007).

Características microscópicas

Histológicamente los testículos se encuentran rodeados por la túnica albugínea y los tabiques de tejido conectivo que subdividen al órgano en lobulillos (Figura 5A) similar a lo reportado por Bacha y Bacha (2001). Una trama de tejido conjuntivo laxo rodea a los túbulos seminíferos y es ahí donde se encuentran vasos sanguíneos y linfáticos, nervios y células intersticiales, también llamadas células de Leydig, encargadas de secretar los andrógenos testiculares (Figura 5A) (Bacha y Bacha, 2001). Los túbulos seminíferos están revestidos por espermatogonias, las cuales conforman una pared denominada epitelio germinativo o epitelio seminífero (Gartnery Hiatt, 2008).

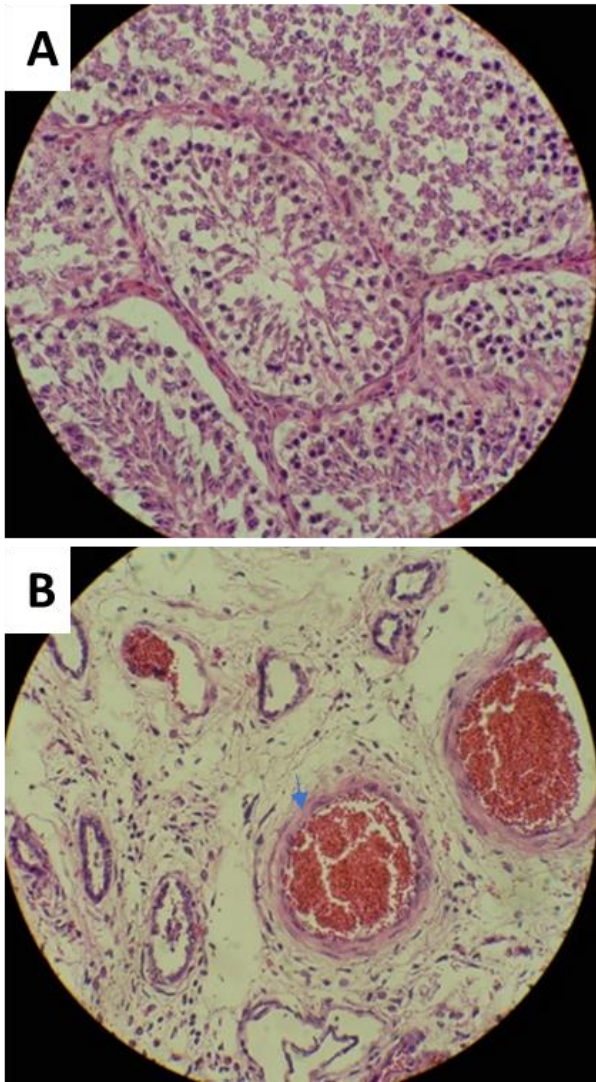


Figura 5. Corte histológico de testículo. A. Túbulo seminífero (40X) y B. Rete testis (40X)

Alrededor de dicha pared se reconoce una lámina basal y células mioideas de apariencia aplanada y núcleo elongado. Dentro de los túbulos seminíferos del corte mostrado se puede distinguir con mayor claridad las espermatogonias (células germinativas), las espermátides tardías y las células de Sertoli cercanas a la lámina basal con su característica forma piramidal (Figura 5A) similar a lo reportado por Gartner y Hiatt (2008) y Heckmann (2009). En la rete testis se divide una red anastomosada de canales revestidos por células cuboides que están rodeados por tejido conjuntivo laxo (Figura 5B) similar a lo reportado por Bacha y Bacha (2001).

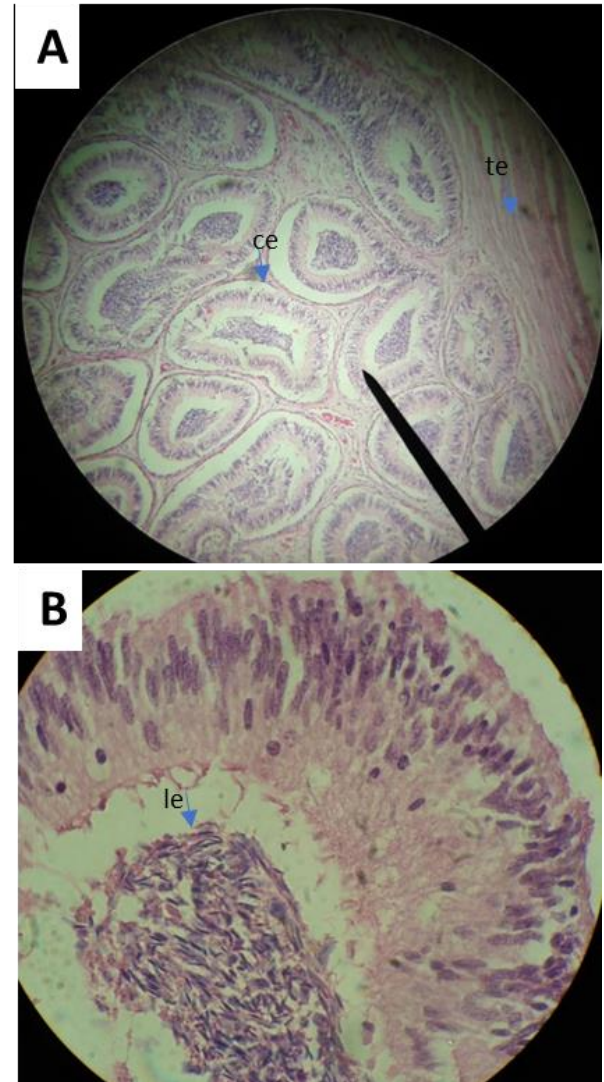


Figura 6. Corte histológico de epidídimo. A. Conductos y túnica albugínea del epidídimo (te, ce, a 20X). B. Lumen del epidídimo (le) y presencia de espermatozoides a 40X).

El epidídimo está rodeado por una túnica albugínea y los conductos epididimarios por tejido conjuntivo laxo (Figura 6A) (Gartner y Hiatt, 2008). El epitelio que reviste a este órgano es cilíndrico pseudoestratificado con estereocilios en la superficie apical, favoreciendo la formación de un ambiente idóneo para la maduración de los espermatozoides que ocupan su luz (Figura 6B) (Heckermann, 2009). Las células epiteliales descansan sobre una lámina basal que las separa del tejido conjuntivo subyacente donde se distinguen pequeños vasos sanguíneos, por fuera se hallan rodeadas por fibras musculares lisas. (Figura 6B) (Bacha y Bacha, 2001).

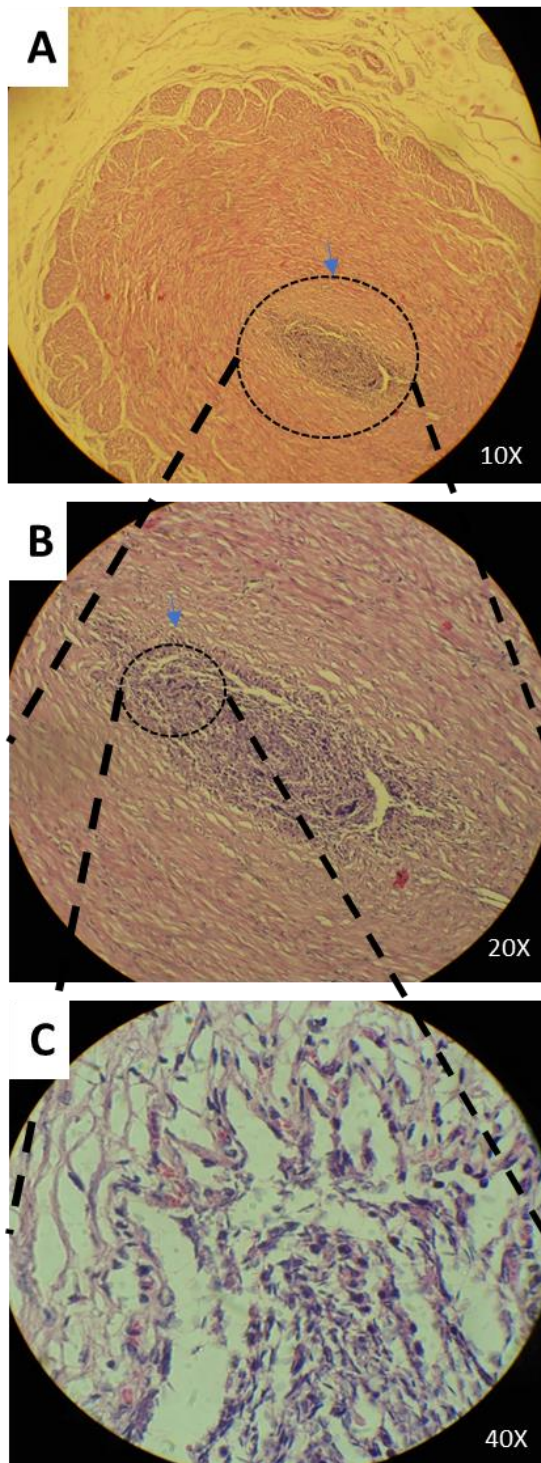


Figura 7. Corte histológico del conducto deferente. A. Conducto eferente a 10X, B. Conducto deferente a 20X, mucosa de conducto deferente a 40X.

El conducto deferente es un tubo muscular de pared gruesa con una luz pequeña e irregular que lleva espermatozoides de la cola del epidídimo al conducto eyaculador (Gartner L. y Hiatt L., 2008). En los preparados histológicos se distingue una túnica adventicia, una túnica muscular formada por al menos dos capas de músculo liso, una circular interna y otra longitudinal externa

y fibras musculares de diferente orientación (Figura 7) (Bacha y Bacha, 2001). Dependiendo del nivel de corte pueden notarse pliegues a nivel de la mucosa cuyas células son cortas a diferencia del epidídimo (Figura 7).

CONCLUSION

Las características macroscópicas y microscópicas del tracto reproductivo de la taruca tiene muchas similitudes con otras especies de rumiantes, el escroto es pendulante y cubierto de secreciones características de la especie, los testículos representan el 3.4% del peso corporal, se aprecia tres glándulas anexas: las vesiculares, la próstata, y las bulbouretrales, el pene es fibroelástico y sin flexura sigmoidea; histológicamente se encuentran las mismas características descritas en órganos reproductivos de otras especies de rumiantes.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos la colaboración de los Biólogos Daniel Concha y Gisella Zans del SERFOR Cusco.

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores firmantes del presente trabajo de investigación declaran no tener ningún potencial conflicto de interés personal o económico con otras personas u organizaciones que puedan influir indebidamente con el presente manuscrito.

CONTRIBUCIONES DE LOS AUTORES

Preparación y ejecución: JP, VV
 Desarrollo de la metodología: JP, VV, LR, CZ
 Concepción y diseño: JP, VV, LR, CZ
 Edición del artículo: JP, VV, LR, CZ
 Supervisión del estudio: JP

REFERENCIAS

- Bacha WJ, Bacha LM. Atlas color de histología veterinaria. 2^o. Edición. Inter-médica, 2001. Buenos Aires.
- Barrio J. *Hippocamelus antisensis* (Artiodactyla: Cervidae). Mammalian species, 2013. 45 (901): 49-59.
- Barrio J. Taruca *Hippocamelus antisensis* (d'Orbigny 1834). In: Neotropical cervidology. Biology and medicine of Latin American deer UICZ. Por Barbanti, J. y Gonzales, S. 2010. pp 77-88.
- Dyce KM, Sack WO, Wensing CJG. Anatomía veterinaria. 3ra Edición. México. Editorial Manual Moderno. 2007. 920 p.
- Gartner LP, Hiatt JL. Histología. Texto y Atlas. 3^o. Edición en Español. Ed. 2008. McGraw-Hill Interamericana, México.
- Getty R, Sisson S, Grosman J. Anatomía de los animales domésticos. 5^o ed. Barcelona: Salvat. 1990. 2302 p.
- Heckmann R. A histological study of the primary gonadal tissue of an antlerless buck mule deer (*Odocoileus hemionus*). Western north American Naturalist, 209, 96(3): 403-406. Doi.org/10.3398/064.069.0317
- Mesang-Nalley M, Belli H, Handarini R. Anatomy and Morphometry of Timor Deer (*Cervus timorensis*) Stags Reproductive Organs Annual interdisciplinary conference on Research in tropical and subtropical agriculture, Natural

- Resource Management and Rural Development. 2008. <http://www.tropentag.de/>
- Nuñez Q. Morfología del tracto genital de los pequeños rumiantes. Revista Científica, FVC-LUZ/ 1993. 3(2): 77-86.
 - Perez W, Vasquez N, Ungerfeld R. Gross anatomy of the male genital organs of the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*, Linneaus 1758). Anat Sci Int. 2013, 88: 123-129. DOI 10.1007/s12565-013-0171.4
 - Pérez W. Anatomía del aparato reproductor del venado de campo (*Ozotocerus bezoarticus*). Pedeciba Biología, sub área Zoología. 2012. FVET. Uruguay.
 - Roe N, Rees W. Preliminary observations of the taruca (*Hippocamelus antisensis*: Cervidae) in southern Peru. Journal of mammology, 1976. 57 (4): 722-730.
 - Ungerfeld R, Gonzales-Pensado G, Villagrán M, Bielli A, Rossini C, Morales J, Pérez W, Damián JP. Biología reproductiva del Venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*). Montevideo. Universidad de la República. 2011. 107 p. [p./www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/4555/1/Fvet_Ungerfeld_2011-04-04.pdf](http://www.colibri.udelar.edu.uy/bitstream/123456789/4555/1/Fvet_Ungerfeld_2011-04-04.pdf)
 - Ungerfeld R, González-Pensado S, Bielli A, Villagrán M, Olazabal D, Pérez W. Reproductive biology of the pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*): a review. Acta Vet Scand. 2008; 50:16. doi: 10.1186/1751-0147-50-16.
 - Ungerfeld R. Reproducción en los cérvidos: una revisión con énfasis en el venado de campo (*Ozotoceros bezoarticus*). Rev. Bras. Reprod. Anim., Belo Horizonte, 2015. 39(1): 66-76