



Mastozoología Neotropical

ISSN: 0327-9383

ulyses@cenpat.edu.ar

Sociedad Argentina para el Estudio de los
Mamíferos
Argentina

Delgado V., Carlos A.; Arias Alzate, Andrés; Aristizábal-Arango, Sebastián; Sánchez-Londoño, Juan
D.

USO DE LA COLA Y EL MARSUPIO EN *Didelphis marsupialis* Y *Metachirus nudicaudatus*
(DIDELPHIMORPHIA: DIDELPHIDAE) PARA TRANSPORTAR MATERIAL DE ANIDACIÓN

Mastozoología Neotropical, vol. 21, núm. 1, 2014, pp. 129-134

Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos
Tucumán, Argentina

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=45731230014>

- Cómo citar el artículo
- Número completo
- Más información del artículo
- Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org

Sistema de Información Científica
Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto



Nota

USO DE LA COLA Y EL MARSUPIO EN *Didelphis marsupialis* Y *Metachirus nudicaudatus* (DIDELPHIMORPHIA: DIDELPHIDAE) PARA TRANSPORTAR MATERIAL DE ANIDACIÓN

Carlos A. Delgado-V.¹, Andrés Arias-Alzate^{2,3}, Sebastián Aristizábal-Arango⁴ y Juan D. Sánchez-Londoño⁵

¹ Institute for Conservation Biology and Environmental Management, School of Biological Sciences, University of Wollongong, Wollongong NSW 2522, Australia [correspondencia: Carlos A. Delgado-V. <cadv943@uowmail.edu.au>].

² Laboratorio de Análisis Espaciales, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México-UNAM, Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, CP 04510 Coyoacán, México.

³ Grupo de Mastozoología CTUA, Universidad de Antioquia, Medellín, Colombia.

⁴ Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad CES, Medellín, Colombia.

⁵ Universidad CES, Programa de Biología, Medellín, Colombia.

RESUMEN. La información sobre el uso de la cola por parte de los marsupiales neotropicales para transporte de material de anidación está, en gran parte, pobremente documentada. Basados en videos obtenidos con el uso de cámaras trampa, documentamos el comportamiento y uso de la cola prensil para la recolección y transporte de material vegetal para anidación en *Didelphis marsupialis* y *Metachirus nudicaudatus*. Adicionalmente, registramos por primera vez el uso del marsupio en un individuo de *D. marsupialis* para este mismo fin. Esta es la primera evidencia del uso del marsupio en una actividad diferente a los eventos reproductivos de lactancia y protección de las crías.

ABSTRACT. Tail and pouch use by *Didelphis marsupialis* and *Metachirus nudicaudatus* (Didelphimorphia: Didelphidae) to carry nesting material. Information about the use of tail to carry nesting material by Neotropical marsupials is poorly documented. Based on videoclips obtained by camera traps, we documented the behavior of gathering and carrying nesting material in curling tails by *Didelphis marsupialis* and *Metachirus nudicaudatus*. Additionally, we documented for the first time an individual of *D. marsupialis* gathering leaves and other nesting material in the pouch. This is the first documentary evidence of the use of the marsupium for other activities than lactation and protection of pouch youngs.

Palabras clave: Cámaras trampa. Cola prensil. Comportamiento de anidación. Marsupio. Zarigüeya.

Key words: Camera traps. Marsupium. Nesting behavior. Opossum. Prehensile tail.

El conocimiento sobre la taxonomía y la sistemática de los marsupiales americanos ha recibido adelantos significativos recientes, especialmente a nivel supraespecífico (e.g., Voss y Jansa, 2003, 2009). Sin embargo, a pesar de la amplia distribución geográfica del grupo, la ecología y comportamiento en Didelphidae permanecen aún pobremente explorados. Todavía hay muchos aspectos de historia natural desconocidos y otros poco mencionados o no descritos detalladamente en la literatura científica (Croft y Eisenberg, 2006).

Según Gardner (2008), la familia Didelphidae incluye 19 géneros y 95 especies reconocidas. En algunos miembros de la familia existen estructuras como el marsupio y la cola prensil, cuya funcionalidad y uso a nivel ecológico no son completamente entendidos.

En los Didelphidae de tamaño grande (especies cuya longitud total excede 400 mm y tienen un peso > 250 g), se conoce la presencia de cola prensil en los géneros *Caluromysiops*, *Caluromys*, *Didelphis*, *Philander* y *Metachirus* (Voss y Jansa, 2009). En cambio, otros géneros como *Chironectes* y *Lutreolina* tienen una capacidad prensil más limitada (Birney y Monjeau, 2003). Por otra parte, para algunos géneros y especies pequeñas (< 100 g) se ha documentado que la porción distal de la cola exhibe superficies ventrales modificadas para asirse —carácter secundario que generalmente se usa para evaluar si una especie posee cola prensil. Estos son los casos de *Hyladelphys*, *Marmosops*, *Gracilinanus*, *Cryptonanus*, *Tlacuatzin* y *Thylamys* y en algunas especies de *Marmosa*, *Micoureus* y *Monodelphis* (Voss y Jansa, 2003, 2009; Jansa y Voss, 2005; Voss et al., 2005; Rossi et al., 2010). No obstante, se sabe que otras especies como *Chacodelphys formosa* y *Lestodelphys halli* carecen de este carácter (Voss et al., 2004; Voss y Jansa, 2009), aunque Martin y Udrizar Sauthier (2011) mencionan que *L. halli* posee cola prensil.

Tanto especies arbóreas como terrestres tienen la cola prensil (Birney y Monjeau, 2003), independientemente de su tamaño, hábitos y uso del hábitat (Dickman y Vieira, 2006). Sin embargo, la morfología, la extensión caudal prensil y la función de la cola en los marsupiales sudamericanos parecen variar geográficamente,

en especial con respecto a su distribución latitudinal. Birney y Monjeau (2003) documentan que la cola prensil es una característica que se presenta predominantemente entre 10° y 5° N, pero que se hace paulatinamente menos frecuente hacia el sur del continente. Estos autores sugieren, además, que la presencia de la cola prensil tiene un uso asociado a hábitats arbóreos. En las especies presentes en bosques húmedos (Birney y Monjeau, 2003), por ejemplo, la cola les ayuda a sostenerse y balancearse en el estrato arbóreo (Emmons y Gentry, 1983), aunque también hay especies de hábitos “escansoriales” que presentan colas prensiles (Birney y Monjeau, 2003). Pero otros aspectos del uso de la cola en los Didelphidae son desconocidos (Dalloz et al., 2012), particularmente en las especies que presentan actividad terrestre, como *Metachirus nudicaudatus*, especie que forrajea y anida en el suelo (Loretto et al., 2005).

El desarrollo y la morfología del marsupio es también variable. Las hembras de los géneros de mayor tamaño tienen bolsa marsupial bien desarrollada (*Didelphis*, *Philander*, *Chironectes*, *Caluromysiops* y *Caluromys derbianus* y *C. lanatus*), leve a moderadamente desarrollada (*Lutreolina*), o rudimentaria, reducida a dos pliegues de piel lateral (*Caluromys philander*) (Gardner, 2008). El marsupio está ausente en los géneros *Metachirus* y *Glironia*, al igual que en las especies pequeñas, incluyendo *Monodelphis* (Gardner, 2007).

El marsupio se ha considerado una adaptación estratégica a nivel reproductivo, que provee protección maternal y aislamiento temporal de las crías durante el crecimiento y la lactancia (Tyndale-Biscoe y Renfree, 1987). Hasta el momento, no se ha documentado ningún uso adicional al de ofrecer un espacio aislado para el desarrollo y protección del neonato en las primeras etapas.

Aquí documentamos la primera evidencia del comportamiento y uso de la cola para la recolección y transporte de material vegetal en *Didelphis marsupialis* y *Metachirus nudicaudatus*, y registramos por primera vez un uso diferente al reproductivo dado al marsupio en *D. marsupialis*.

Las descripciones aquí discutidas se basan en filmaciones digitales obtenidas en todos

los casos por cámaras trampa marca Bushnell Trophycam. Las cámaras se sujetaron en árboles a una altura de aproximadamente 30 a 50 cm desde el suelo y se programaron con la siguiente configuración: resolución de alta calidad de 5 MP y 8 MP a todo color, sensor activo día/noche, modo de grabación en vídeo, intervalo entre vídeos de 3 a 15 seg y duración de vídeo de 15 a 20 seg. Todos los vídeos se obtuvieron en el departamento de Antioquia, Colombia.

La cámara que grabó a *D. marsupialis* se instaló en el municipio de El Retiro, Vereda Ranchería (6.0800833° N, -75.492083° W; 2180 m s.n.m.) en un pequeño fragmento de bosque nativo. Se obtuvieron 4 vídeos en febrero de 2013 de 15 seg cada uno. En el vídeo #1 (vídeo EK000019, número generado por la cámara) se observa un individuo de *D. marsupialis* que camina sobre la hojarasca de espaldas a la cámara. Este individuo transporta material vegetal en su cola enrollada, de la que sobresalen hojas (**Fig. 1**). Después de 1 seg se detiene, toma con su boca lo que parece ser una hoja, se yergue un poco sobre sus patas traseras, pasa la hoja rápidamente a sus patas delanteras y finalmente parece introducirla en su marsupio. Aunque el animal está de espaldas, asumimos que el material lo inserta en su marsupio pues no se ve mover el resto del cuerpo (i.e. patas traseras y cola) o que la hoja caiga al suelo. En los segundos restantes el individuo se aleja cada vez más de la cámara mientras olfatea el suelo. El vídeo #2 (EK000020) registra un individuo caminando en el suelo del bosque. En esta ocasión, las hojas que son transportadas en su cola no están totalmente organizadas como en el vídeo anterior, pues algunas parecen exceder el largo de su cola y son arrastradas por el suelo. El vídeo #3 (EK000021) registra un individuo

que sostiene con su cola un manojo de hojas. Este repite una secuencia de al menos 3 movimientos en los que recoge material del suelo utilizando la boca y las extremidades delanteras las cuales aproxima al vientre. Las aproximaciones que hace de la cabeza al vientre nos permiten suponer que introduce el material recogido en el marsupio, aunque esto no puede determinarse con precisión debido a la presencia de un árbol entre el animal y la cámara. Los movimientos que se observan son similares a los registrados en el vídeo #1. Finalmente, el vídeo #4 (EK000026) registra un individuo que introduce material vegetal con sus extremidades delanteras en el marsupio, comportamiento que es desarrollado, por lo menos, tres veces. En el vídeo (aunque rápidamente) se alcanza a ver que el material vegetal sobresale del marsupio; además, el individuo transporta más material con su cola.

El vídeo que registra a *M. nudicaudatus* se obtuvo el 2 de febrero de 2012 a las 22:31 hs, en un fragmento de bosque ubicado en la Vereda La Aguada, municipio de San Rafael, (6.27038° N, -74.99577° W; 1450 m s.n.m.). Se trata de un individuo grabado que se ve caminando rápidamente con algunas hojas en su cola (ya las tenía cuando comienza el registro, por lo tanto no se ve en ningún momento su recolección) y desaparece rápidamente del campo visual de la cámara.



Fig. 1. Imagen extraída de vídeo donde se registra un ejemplar de *Didelphis marsupialis* transportando hojas con ayuda de su cola (la silueta del animal se ha retocado para su mejor comprensión).

Mientras algunas especies de marsupiales usan solo su boca para transportar material para construir nidos, hojas secas y pasto, otras lo hacen usando su cola (Croft y Eisenberg, 2006). Algunos marsupiales australianos, entre ellos *Pseudocheirus peregrinus* (Phalangeriformes; Kerle, 2001) y algunos miembros de la familia Potorodidae (Vaughan et al., 2011) también han sido registrados usando su cola para transportar material (Croft y Eisenberg, 2006). Sin embargo, los registros y las observaciones más detalladas sobre el uso de la cola para transporte de material al nido en marsupiales americanos son escasos y corresponden principalmente a *Didelphis virginiana* en América del Norte (Pray, 1921; Layne, 1951; McManus, 1974; Hopkins, 1977).

Existen evidencias del uso de la cola para recoger material para la anidación en vida silvestre en *Caluromys philander* (Daloz et al., 2012) y hay reportes en laboratorio para *Monodelphis domestica* y *M. dimidiata* que documentan este mismo comportamiento (Unger, 1982; González y Claramunt, 2000; Wilkinson et al., 2010). Sin embargo, en base a nuestra revisión de literatura, los registros de uso de la cola para el resto de especies neotropicales son confusos, incompletos y contradictorios. Como resultado, no hay certeza sobre la identidad taxonómica de las especies que presentan este comportamiento (**Tabla 1**), así como qué objetos son los que transportan y con qué finalidad.

La cola prensil parece contribuir, de manera importante, en la locomoción, el uso de

Tabla 1

Didélfidos neotropicales registrados en la literatura usando la cola para el transporte de material vegetal. Cada taxón es acompañado con la referencia original que menciona el registro y algunas observaciones sobre dichos eventos.

Taxón	Referencia	Observaciones
<i>Monodelphis domestica</i> , <i>Caluromys derbianus</i> y <i>Marmosa robinsoni</i>	Hunsaker y Shupe (1977)	O'Connell (1983) no menciona nada al respecto de este comportamiento para <i>M. robinsoni</i> .
<i>Chironectes minimus</i>	Marshall (1978)	Gewalt (1990) y Nowak (2005) no mencionan a esta especie.
<i>Monodelphis domestica</i> , <i>Caluromys derbianus</i> y <i>Marmosa robinsoni</i>	Streilen (1982)	Gewalt (1990) menciona que el género <i>Caluromys</i> no usa su cola para reunir material de anidación.
<i>Monodelphis domestica</i>	Unger (1982)	Registro basado en observaciones en cautiverio.
<i>Marmosa (Micoureus) alstoni</i> , <i>M. (Micoureus) cinerea</i> (= <i>M. paraguayana</i>) y <i>M. (Marmosa) murina</i>	Eisenberg (1989)	No se menciona nada para los didélfidos de tamaño grande. Tampoco hay información al respecto en Collins (1973).
Tres géneros	Emmons y Feer (1997)	No se detallan cuáles son los géneros.
<i>Monodelphis dimidiata</i>	González y Claramunt (2000)	Registro basado en observaciones en cautiverio.
<i>Didelphis</i> , <i>Caluromys</i> y <i>Marmosa (Micoureus)</i>	Nowak (2005)	No se detallan especies.
<i>Marmosa</i> , <i>Philander</i> , <i>Caluromys</i> y <i>Didelphis</i>	Croft y Eisenberg (2006)	No se detallan especies.
<i>Monodelphis domestica</i>	Wilkinson et al. (2010)	Registro basado en observaciones en cautiverio.
<i>Caluromys philander</i>	Daloz et al. (2012)	Contiene fotos obtenidas por cámaras trampa de un individuo hembra con material vegetal en la cola.
<i>Didelphis marsupialis</i>	Este trabajo	Videos obtenidos con cámaras trampa.
<i>Metachirus nudicaudatus</i>	Este trabajo	Videos obtenidos con cámaras trampa.

recursos y sustrato y el apareamiento en los marsupiales neotropicales (Valtierra-Azotla y García, 1998; Lunde y Schutt, 1999; Delciellos y Vieira, 2006, 2009). Esta también parece destacarse en la anidación (Dallos et al., 2012), pero la ambigüedad de la información disponible sobre el uso de la cola no ayuda a comprender mejor su participación en el transporte de materiales para el nido. Por lo tanto, las contradicciones en la información publicada y la escasez de datos (incluso en especies comunes como *D. marsupialis*; Adler et al., 1997; Cabello, 2006) justifican la documentación y publicación de datos de este tipo. Aunque esta parece ser la primera documentación de este comportamiento en *M. nudicaudatus* y *D. marsupialis*, es importante confirmar los registros previos de los géneros y las especies mencionadas (Tabla 1).

Debido a que la secuencia de vídeos obtenida de *D. marsupialis* es corta, no es posible realizar una comparación detallada con el comportamiento que exhibe *D. virginiana* (Krause y Krause, 2006). Sin embargo, Hunsaker y Shupe (1977) describen que *D. virginiana* va al nido cuando la cola está llena de material. En cambio, el individuo de *D. marsupialis* observado en el vídeo aquí reportado continuó usando el marsupio varias veces para cargar hojas a pesar de que la cola ya estaba con hojarasca. Esta parece ser la primera evidencia del uso del marsupio en una actividad diferente a los eventos reproductivos de protección y lactancia de la cría para la familia Didelphidae. Sin embargo, con tan pocos datos disponibles no es posible determinar si la recolección de material en el marsupio aquí registrada podría constituir un suceso inusual, una faceta con valor adaptativo o una novedad comportamental. Por último, es de resaltar que el uso de cámaras trampa, especialmente en modo vídeo (Delgado-V. et al., 2011, 2012; Arias-Alzate et al., 2011), permitiría documentar aspectos desconocidos o poco explorados de la historia natural, la ecología y el comportamiento de los marsupiales neotropicales (Dallos et al., 2012). Con la creciente popularización de su uso resulta plausible que se obtengan observaciones adicionales que ayuden a determinar qué tan importante y frecuente es el uso de la cola y

el marsupio en los procesos de anidación, lo cual nos ayudará a determinar la representación taxonómica y la frecuencia e importancia de estos comportamientos entre los didélfidos.

(Nota: Se puede acceder a los vídeos completos escribiendo al autor principal o directamente en una versión editada en http://www.aburranatural.org/index.php?p=1_82)

Agradecimientos. AAA agradece a CONACyT México y UNAM por otorgarle una beca de posgrado (280993). Agradecemos a Juan Fernando Díaz-Nieto por sus importantes comentarios a los vídeos obtenidos y el manuscrito. Las revisiones de Gabriel M. Martín y Enrique M. González mejoraron sustancialmente el contenido y la presentación de la nota.

LITERATURA CITADA

- ADLER GH, JJ ARBOLEDA y BL TRAVI. 1997. Population dynamics of *Didelphis marsupialis* in Northern Colombia. *Studies on Neotropical Fauna and Environment* 32:7-11.
- ARIAS-ALZATE A, S BOTERO-CAÑOLA, JD SÁNCHEZ-LONDOÑO, N NÉSTOR MANCERA y S SOLARI. 2011. Primeros vídeos de jaguar (*Panthera onca*) con cámaras automáticas en el nororiente de Antioquia (Colombia) y evidencias de una posible población en la región. *Revista Latinoamericana de Conservación* 2:38-44.
- BIRNEY EC y JA MONJEAU. 2003. Latitudinal variation in South American marsupial biology. Pp. 297-317, en: *Predators with pouches. The biology of carnivorous marsupials* (M Jones, C Dickman y M Archer, eds.). CSIRO publishing, Collingwood VIC.
- CABELLO DR. 2006. Reproduction of *Didelphis marsupialis* (Didelphimorphia: Didelphidae) in the Venezuelan Andes. *Acta Theriologica* 51:427-433.
- COLLINS LR. 1973. *Monotremes and marsupials: A reference for zoological institutions*. Smithsonian Institution Press, Washington DC.
- CROFT DB y JF EISENBERG. 2006. Behaviour. Pp. 229-298, en: *Marsupials* (P Armanti, C Dickman y I Hume, eds.). Cambridge University Press, Cambridge.
- DALLOS MF, D LORETTO, B PAPI, P COBRA y MV VIEIRA. 2012. Positional behaviour and tail use by the bare-tailed woolly opossum *Caluromys philander* (Didelphimorphia, Didelphidae). *Mammalian Biology* 77:307-313.
- DELICIELLOS AC y MV VIEIRA. 2006. Arboreal walking performance in seven didelphid marsupials as an aspect of their fundamental niche. *Austral Ecology* 31:449-457.
- DELICIELLOS AC y MV VIEIRA. 2009. Jumping ability in the arboreal locomotion of Didelphid marsupials. *Mastozoología Neotropical* 16:299-307.
- DELGADO-V. CA, A ARIAS-ALZATE, S BOTERO y JD SÁNCHEZ-LONDOÑO. 2011. Behaviour of the Tayra *Eira barbara* near Medellín, Colombia: Preliminary

- data from a video capturing survey. Small Carnivore Conservation Journal 44:19-21.
- DELGADO-V. CA, JC CORREA-H., A ARIAS-ALZATE y S BOTERO. 2012. Dustbathing behavior of the Sick-winged Guan (*Chamaepetes goudotii*). Bulletin of the Cracid Specialist Group 33:19-22.
- DICKMAN CR y E VIEIRA. 2006. Ecology and life histories. Pp. 199-228, en: Marsupials (P Armanti, C Dickman y I. Hume, eds). Cambridge University Press, Cambridge.
- EISENBERG JF. 1989. Mammals of the Neotropics. The Northern Neotropics, Vol. 1 Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press, Chicago.
- EMMONS LH y AH GENTRY. 1983. Tropical Forest Structure and the Distribution of Gliding and Prehensile-Tailed Vertebrates. The American Naturalist 121:513-524
- EMMONS LH y F FEER. 1997. Neotropical Rainforest Mammals, a field guide. The University of Chicago Press, Chicago.
- GARDNER AL. 2008. Mammals of South America. Volume 1: Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats. The University of Chicago Press, Chicago.
- GEWALT W. 1990. Other opossums. Pp. 239-252, en: Grzimek's Encyclopedia of Mammals (B Grzimek, ed.). Volume 1. McGraw-Hill Publishing Company, South Orbage, New Jersey.
- GONZÁLEZ EM y S CLARAMUNT. 2000. Behaviors of captive short-tailed opossums *Monodelphis dimidiata* (Wagner, 1847) (Didelphimorphia, Didelphidae). Mammalia 64:271-285.
- KRAUSE WJ y WA KRAUSE. 2006. The opossum: Its amazing story. Department of Pathology and Anatomical Sciences, School of Medicine, University of Missouri, Columbia.
- HOPKINS D. 1977. Nest-building behavior in the immature Virginia opossum (*Didelphis virginiana*). Mammalia 41:361-362.
- HUNSAKER II D y D SHUPE. 1977. Behavior of the New World marsupials. Pp: 279-347, en: The Biology of Marsupials (D. Hunsaker II, ed.). Academic Press, New York.
- JANSA SA y RS VOSS. 2005. Phylogenetic relationships of the marsupial genus *Hyladelphys* based on nuclear gene sequences and morphology. Journal of Mammalogy 86:853-865.
- KERLE A. 2001. Possums, the brushtails, ringtails and greater glider. UNSW press book, Melbourne.
- LAYNE JM. 1951. The use of the tail by an opossum. Journal of Mammalogy 32:464-465.
- LORETTO D, E RAMALHO y MV VIEIRA. 2005. Defense behavior and nest architecture of *Metachirus nudicaudatus* Desmarest, 1817 (Marsupialia, Didelphidae). Mammalia 69:417-419.
- LUNDE DP y WA SCHUTT. 1999. The peculiar carpal tubercles of male *Marmosops parvidens* and *Marmosa robinsoni* (Didelphidae: Didelphinae). Mammalia 63:495-504.
- MARSHALL LG. 1978. *Chironectes minimus*. Mammalian Species 109:1-6.
- MARTIN GM y DE UDRIZAR SAUTHIER. 2011. Observations on the captive behavior of the rare Patagonian opossum *Lestodelphys halli* (Thomas, 1921) (Marsupialia, Didelphimorphia, Didelphidae). Mammalia 75:281-286.
- MCMANUS JJ. 1974. *Didelphis virginiana*. Mammalian Species 40:1-6.
- NOWAK RM. 2005. Walker's Marsupials of the World. The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- O'CONNELL MA. 1983. *Marmosa robinsoni*. Mammalian Species 203:1-6.
- PRAY LL. 1921. Opossum carries leaves with its tail. Journal of Mammalogy 2:109-110.
- ROSSI RV, RS VOSS y DP LUNDE. 2010. A revision of the didelphid marsupial genus *Marmosa*. Part 1, The species in Tate's 'mexicana' and 'mitis' sections and other closely related forms. Bulletin of the American Museum of Natural History 334:1-83.
- STREILEIN KE. 1982. Behavior, ecology, and distribution of South American marsupials. Pp. 231-250, en: Mammalian Biology in South America (MM Mares y HH. Genoways, eds.). The Pymatuning symposia in Ecology. Vol 6. Special publication series / Pymatuning Laboratory of Ecology, University of Pittsburgh. Linesville.
- TYNDALE-BISCOE CH y MB RENFREE. 1987. Reproductive Physiology of Marsupials. Cambridge University Press, New York.
- UNGER, KL. 1982. Nest-building behavior of the Brazilian bare-tailed opossum *Monodelphis domestica*. Journal of Mammalogy 63:160-162.
- VALTIERRA-AZOTLA M y A GARCÍA. 1998. Mating behavior of the Mexican mouse opossum (*Marmosa canescens*) in Cuixmala, Jalisco, Mexico. Revista Mexicana de Mastozoología 3:146-147
- VAUGHAN TA, JM RYAN y NJ CZAPLEWSKI. 2011. Mammalogy. Fifth edition. Jones and Bartlett Publishers, LLC. Sudbury.
- VOSS RS, AL GARDNER y SA JANSA. 2004. On the relationships of "*Marmosa*" *formosa* Shamel, 1930 (Marsupialia, Didelphidae), a phylogenetic puzzle from the chaco of northern Argentina. American Museum Novitates 3442:1-18.
- VOSS RS, DP LUNDE y SA JANSA. 2005. On the contents of *Gracilinanus* Gardner and Creighton, 1989, with the description of a previously unrecognized clade of small didelphid marsupials. American Museum Novitates 3482:1-34.
- VOSS RS y SA JANSA. 2003. Phylogenetic studies on didelphid marsupials II, Nonmolecular data and new IRBP sequences: Separate and combined analyses of didelphine relationships with denser taxon samplings. Bulletin of the American Museum of Natural History 276:1-82.
- VOSS RS y SA JANSA. 2009. Phylogenetic relationships and classification of didelphid marsupials, an extant radiation of new world metatherian mammals. Bulletin of the American Museum of Natural History 322:1-177.
- WILKINSON M, C STIRTON y A MCCONNACHIE. 2010. Behavioural observations of singly-housed grey short-tailed opossums (*Monodelphis domestica*) in standard and enriched environments. Laboratory Animals 44:364-369.