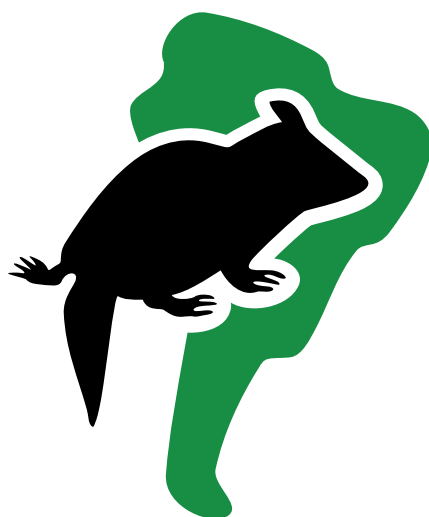




NOTAS SOBRE
MAMÍFEROS
SUDAMERICANOS

●



Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos

NOTAS SOBRE MAMÍFEROS SUDAMERICANOS



Ritmos circadianos de los armadillos *Dasypus novemcinctus* y *Euphractus sexcinctus* en el Área Natural Protegida “La Esmeralda”, Espinal entrerriano, República Argentina

Norberto Muzzachiodi (1*) y Julián A. Sabattini (2)

(1) FByCB, Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina.
(2) Ecología, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional de Entre Ríos, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Oro Verde, Argentina. [*correspondencia: nmuzzachiodi@fbcb.unl.edu.ar]

Citación: MUZZACHIODI, N., & J. A. SABATTINI. 2025. Ritmos circadianos de los armadillos *Dasypus novemcinctus* y *Euphractus sexcinctus* en el Área Natural Protegida “La Esmeralda”, Espinal entrerriano, República Argentina. Notas sobre Mamíferos Sudamericanos 7:e25.1154.

RESUMEN

Conocer el ritmo diario de actividad de una especie es importante dada su sensibilidad ante cambios naturales y antropogénicos, teniendo en cuenta que se ha planteado que los cambios en el hábitat podrían verse exacerbados por el cambio climático. Este trabajo tiene por objetivo aportar información sobre los ritmos diarios de actividad de *Dasypus novemcinctus* y *Euphractus sexcinctus* en bosques nativos remanentes del Espinal entrerriano. Se utilizaron cinco trampas cámara instaladas en ambientes de bosques nativos típicos y bosques ribereños donde los armadillos cohabitaban con animales en pastoreo, totalizando un esfuerzo de muestreo de 648 días/trampa. La mulita grande tuvo un comportamiento nocturno, mientras que el gualacate fue nocturno-crepuscular.

Palabras clave: Entre Ríos, gualacate, mulita grande, trampas cámara

ABSTRACT – Circadian rhythms of the armadillos *Dasypus novemcinctus* and *Euphractus sexcinctus* in the Área Natural Protegida “La Esmeralda”, Entre Ríos Espinal, Argentina

Knowing the daily activity rate of a species is important given its sensitivity to natural and anthropogenic changes, considering that it has been suggested that habitat changes could be exacerbated by climate change. This work aims to provide new information on the daily activity rhythms of *Dasypus novemcinctus* and *Euphractus sexcinctus* in native forests remaining from the Espinal entrerriano. Five trap cameras were used, installed in environments of typical native forests and riparian forests where they cohabit with animals in grazing, totaling a sampling effort of 648 trap/days. The nine-banded armadillo had a nocturnal behavior, while the six-banded armadillo was nocturnal-crepuscular.

Key words: Camera trap, Entre Ríos, nine-banded armadillo, six-banded armadillo

La provincia de Entre Ríos cuenta con una biodiversidad de ecosistemas que permite albergar una valiosa diversidad de fauna silvestre (Muzzachiodi & Sabattini 2022). Se destacan los xenartros, un grupo de mamíferos característicos de la Re-

Recibido el 25 de septiembre de 2024. Aceptado el 4 de noviembre de 2024. Editor asociado Agustín Abba.

gión Neotropical por su amplia y extensa distribución (Santos et al. 2019). Dentro de ellos, los Cingulata incluyen a todos los armadillos actuales (familias Dasypodidae y Chlamyphoridae) que pueden identificarse fácilmente por la coraza o armadura que cubre dorsalmente su cabeza y cuerpo. En Argentina hay 13 armadillos nativos (Teta et al. 2024) que han sido poco estudiados en su etología (Superina et al. 2014; Loughry et al. 2015), enfocándose la investigación en, principalmente, su historia natural (Anacleto 2006), ampliación de distribución (Taulman & Robbins 2014; Feng & Papeş 2015; Santos et al. 2019) y su interés biomédico (Vera-Cabrera et al. 2022; Monsalve-Lara et al. 2024).

Chaetophractus villosus (Desmarest, 1804), *Euphractus sexcinctus* (Linnaeus, 1758), *Dasypus hybridus* (Desmarest, 1804) y *Dasypus novemcinctus* Linnaeus, 1758 son especies mencionadas para la provincia (Muzzachiodi 2024). Estos mamíferos presentan una distribución exclusivamente Neotropical, a excepción de *D. mexicanus*, especie hermana de *D. novemcinctus* que llega hasta el centro de Estados Unidos (Barthe et al. 2024) adaptándose a una amplia variedad de hábitats (Feijó et al. 2018). *Euphractus sexcinctus* (gualacate) se distribuye en Brasil, Bolivia, Paraguay, Surinam y Uruguay (Abba et al. 2014) habitando en ambientes naturales como pastizales, matorrales, bosques y selvas (Redford & Wetzel 1985). Localmente se distribuye desde el norte argentino hasta el sur de la provincia de Entre Ríos (Abba et al. 2019) sobre sabanas y bosques (Cuéllar & Noss 2003; Mollerach & Ferro 2008; Noss et al. 2010), pero también en zonas perturbadas como desmontes o zonas incendiadas (Albanesi et al. 2020).

Una preocupación urgente en la ciencia de conservación es el impacto del cambio climático sobre la biodiversidad (Pörtner et al. 2021; IPCC 2022). Este efecto actúa sinérgicamente con el cambio de uso del suelo, otro importante factor que trae consecuencias severas en la pérdida de biodiversidad (Prevedello et al. 2019). Ante un escenario de cambios rápidos en la cubierta y el uso del suelo, el conocimiento sobre cómo las poblaciones animales hacen frente a estas perturbaciones es esencial para mejorar la gestión y las políticas sobre el territorio en la conservación de la fauna (Melo et al. 2013). Comprender por qué algunas especies sobreviven a cambios antropogénicos mientras que otras no, es clave para la ecología de la conservación (Newbold et al. 2015). En particular, mantener o mejorar la cubierta forestal en las propiedades privadas contribuye a conservar a estos mamíferos en estudio porque se benefician de la presencia o proximidad de bosques nativos (Attias et al. 2018). Las condiciones climáticas cambiantes, incluyendo los fenómenos de temperaturas extremas, los patrones alterados de precipitación y la mayor proliferación de patógenos, exacerban aún más la vulnerabilidad de las poblaciones de Xenarthra (Gallo 2023).

El estudio de los ritmos circadianos nos permite conocer cómo las especies regulan su actividad en función a un ciclo de sueño-vigilia de 24 horas categorizándose como diurno, nocturno, crepuscular o catemeral (Bennie et al. 2014). Se consideran diurnas cuando el 70% o más de sus registros son entre las 8:00 y las 16:59 hs; nocturnas cuando el 70% o más de sus registros son entre las 21:00 y las 03:59 hs; crepusculares si el 70% o más de sus registros son en los intervalos de 04:00 a



07:59 hs y de 17:00 a 20:59 hs; y catemerales cuando sus registros no cumplieron con las categorías anteriores y mostraron actividad en la noche, el día y el crepúsculo. Además, se consideran las categorías conjuntas diurnas/crepusculares y nocturnas/crepusculares si el 90% de los registros se reparte entre ambas categorías (Albanesi et al. 2016). Estos ritmos diarios permiten que los organismos anticipen sus movimientos a cambios ambientales eligiendo el mejor momento para realizar determinadas actividades (Aronson et al. 1993).

Los xenartros poseen un metabolismo bajo, sumado a temperaturas corporales bajas con alta variabilidad y conductividad térmica (McNab 1985; Boily 2002). Por ello, fueron definidos como homeotermos imperfectos o incompletos (Grassé 1955; Roig 1969). Los armadillos (Xenarthra: Cingulata) son mamíferos semifosoriales que construyen madrigueras como refugios para, entre otros aspectos, regular su temperatura corporal durante las horas de calor o frío extremo (Gallo 2023). Los estudios etológicos han demostrado que el gualacate es una especie diurna, principalmente solitaria, sugiriéndose que su actividad diurna disminuye a medida que aumenta la temperatura del aire (Attias et al. 2018; Abba et al. 2019). En cambio, la mulita grande se reporta como nocturna, crepuscular y solitaria (Varela et al. 2019).

Los ecosistemas forestales podrían funcionar como amortiguadores de temperatura para los xenartros (Camilo-Alves & Mourão 2006; Mourão & Medri 2007) ya que, en regiones neotropicales, el ritmo diario de actividad parece estar relacionado inversamente con los picos de temperatura, siendo un factor más importante que el fotoperiodo (Bernardes Maccarini et al. 2015). Se ha documentado una disminución de la actividad asociada con una respuesta fisiológica a la exposición a temperaturas frías (Boily & Knight 2004), así cuando las temperaturas se mantienen invariables, expresa un ritmo de actividad nocturna aun en el invierno (Cortes-Marcial et al. 2014) mientras que otros estudios proponen ritmos crepusculares, en respuesta a un estado de transición entre los períodos nocturnos y diurnos (Green et al. 2016). Teniendo en cuenta lo mencionado, este trabajo tiene por objetivo aportar nuevos datos sobre los ritmos diarios de actividad de los armadillos (*D. novemcinctus* y *E. sexcinctus*) que habitan en los bosques nativos remanentes del Espinal entrerriano.

El estudio se realizó en un Área Natural Protegida privada bajo la modalidad de Reserva de Usos Múltiples, denominada Establecimiento “La Esmeralda” (en adelante, ANP La Esmeralda). La misma está ubicada en el centro-norte de Entre Ríos, en cercanías de la localidad de Hasenkamp correspondiente al departamento La Paz (Fig. 1). En el predio se realiza actividad agrícola en áreas de chacras, mientras que en los bosques nativos hay actividad ganadera bovina sostenible ya que racionaliza el uso de los recursos naturales, con un control estricto de cargas y rotaciones atento a disponibilidad de alimento.

El clima en la región es templado húmedo, con temperatura media anual de 18,9 °C y una precipitación media anual de 1100 mm, concentrada entre los meses de octubre y marzo (Oszust et al. 2019) fuertemente afectadas por la tropicalización de la región (Sabattini & Sabattini 2021; Sabattini et al. 2023). La vegetación nativa



es un bosque xerófilo de *Neltuma affinis*, *N. nigra* y *Vachellia caven* característicos del Espinal (Oyarzabal et al. 2018). Sin embargo, esta región en las últimas décadas ha sufrido una transformación severa de los ambientes naturales por el avance del desmonte, quedando una vegetación nativa remanente altamente degradada por la consecuente fragmentación (Sabattini et al. 2024).

En la presente nota para conocer los ritmos diarios de actividad de las especies de armadillos se utilizaron trampas cámara (Marca Gadnic, Model 4k Lumix) ya que son una herramienta muy útil para determinar la presencia de una especie, sus ritmos diarios, el solapamiento con otras especies, entre otros aspectos (Monroy-Vilchis et al. 2011; O'Connell et al. 2011; Muzzachiodi & Sabattini 2022). Desde julio 2022 hasta enero 2024, se utilizaron cinco cámaras trampa ubicadas en ambientes representativos del ANP, totalizando un esfuerzo de muestro de 648 días/trampa cámara. Las mismas estaban configuradas para capturar tres fotografías y un video de 10 segundos de forma automática al detectar movimiento, con una demora de disparo de un minuto programándose para que funcionaran las 24 horas del día. Se usaron eventos independientes, es decir, registros fotográficos obtenidos para una especie por cámara trampa, ocurridos cada 24 horas (Yasuda 2004). Con una frecuencia de 20 días se extrajo la información, se identificó manualmente cada imagen y confeccionó un registro de todas las especies, con su correspondiente fecha, hora, identificación y temperatura ambiental. Las cámaras se ubicaron sobre los árboles a una altura de 30 a 40 cm del suelo en ambientes de bosques nativos típicos (Fig. 1), como también de bosques ribereños (Sabattini et al. 2024), en donde cohabitaban los armadillos con los animales domésticos (bovinos y equinos). El área de estudio corresponde a 180 ha de bosques nativos, inserto en una matriz con producción agrícola extensiva de cereales y oleaginosas (Fig. 1). Se utilizaron los paquetes R “camtrapR” (Niedballa et al. 2016) y “Activity” (Rowcliffe 2016) para determinar los patrones de actividad de cada especie a partir de los registros de presencia, teniendo en cuenta las variables registradas por la cámara.

Dasypus novemcinctus se registró de enero a diciembre de 2023, con siete registros independientes y tuvo un comportamiento nocturno (Fig. 2), de acuerdo con lo expresado por otros estudios (Monroy-Vilchis et al. 2011; Green et al. 2016; Varela et al. 2019; Zegarra et al. 2023). Se destaca su presencia en bosques ribereños (Fig. 3), es decir cercanos a cursos de agua permanente o semipermanente, ya que estos armadillos parecen necesitar acceso directo a agua dulce para sobrevivir (Loughry & McDonough 2013; Ferreguetti et al. 2016) y/o pueden aprovechar la disponibilidad de recursos alimentarios en las zonas más cercanas al agua (McBee & Baker 1982; Ferreira Rodrigues & García Chiarello 2018). En términos estacionales, durante primavera y verano fue más frecuente, tal como Zegarra et al. (2023) han expresado recientemente.

Por otro lado, *E. sexcinctus* se registró desde junio a diciembre de 2023, con tres registros independientes y tuvo un comportamiento crepuscular nocturno (Fig. 2). Estudios previos describen patrones de actividad nocturna en las Yungas, aunque en la estación seca se comportó como catemeral (Albanesi et al. 2016), asimismo, un patrón similar se observó en el Chaco (Albanesi et al. 2020) y en el cerrado bra-



silero (Bonato et al. 2008). Sabiendo que la actividad de las especies catemerale puede no obedecer a ninguna restricción fuerte ligada a una fase específica de un ciclo de 24 h y ser dictada principalmente por factores tales como temperatura ambiente, necesidades metabólicas, disponibilidad de alimentos, competencia y riesgo de depredación (Halle 2006; Donati & Borgognini-Tarli 2006; Ensing et al. 2014), sería importante aumentar el número de registros en el ANP para reanalizar su comportamiento. Aunque también existe bibliografía que lo trata como una especie diurna (Cuéllar 1999; Cuéllar & Noss 2003; Abba et al. 2019), nuestros registros muestran al gualacate en un bosque nativo con actividad crepuscular nocturna (Fig. 3).

Saber qué especies de mamíferos muestran suficiente plasticidad fisiológica para hacer frente a las consecuencias del cambio climático permitirá tomar decisiones más robustas sobre cuáles son las especies particularmente vulnerables a esta potencial amenaza (Zimbres et al. 2012; Hetem et al. 2014). La mulita grande es considerada un bioindicador del cambio climático al expandir su distribución geográfica a lugares que han aumentado su temperatura (Taulman & Robbins 1996; Feng & Papeş 2015; López-de Buen et al. 2017). En tal sentido es clave este tipo de estudios porque no solo aportan nueva información sobre los ritmos de actividad, sino también, contribuyen a argumentar nuevas áreas privadas que se puedan destinar para la protección de especies claves, habiéndose demostrado que la conservación de la biodiversidad es perfectamente compatible con la producción agropecuaria sostenible en Entre Ríos (Sabattini et al. 2015; Sabattini & Sabattini 2019; Muzzachiodi & Sabattini 2022).



Figura 1. Ubicación geográfica del Área Natural Protegida La Esmeralda, Espinal entrerriano, República Argentina. CT = ubicación de las cámaras trampa utilizadas para realizar esta contribución. **Figure 1.** Geographical location of the Protected Natural Area La Esmeralda, Espinal Entrerriano, Republic of Argentina. CT = location of the trap cameras used to make this contribution.

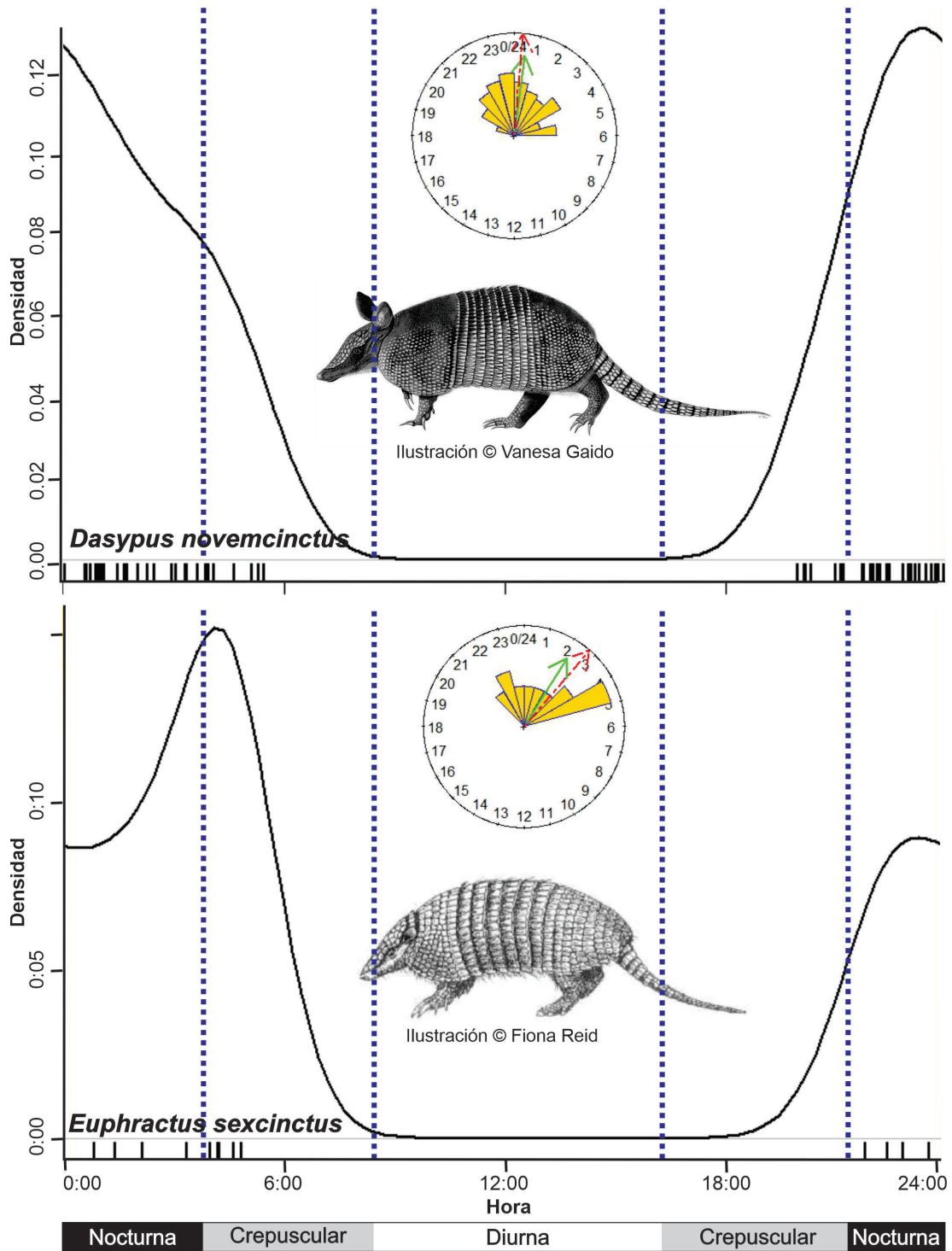


Figura 2. Ritmos diarios de actividad de *Dasypus novemcinctus* y *Euphractus sexcinctus* en el ANP La Esmeralda, Entre Ríos, Argentina. Para cada especie se presentan diagramas de rosas que indican las frecuencias de aparición de los individuos durante el estudio en 24 horas. Las flechas verdes indican la mediana, mientras que las rojas la media de actividad. **Figure 2.** Daily activity rhythms of *Dasypus novemcinctus* and *Euphractus sexcinctus* in the ANP La Esmeralda, Entre Ríos, Argentina. For each species, rose diagrams are presented that indicate the frequencies of individual occurrences during the study over 24 hours. The green arrows indicate the median, while the red arrows indicate the mean activity.

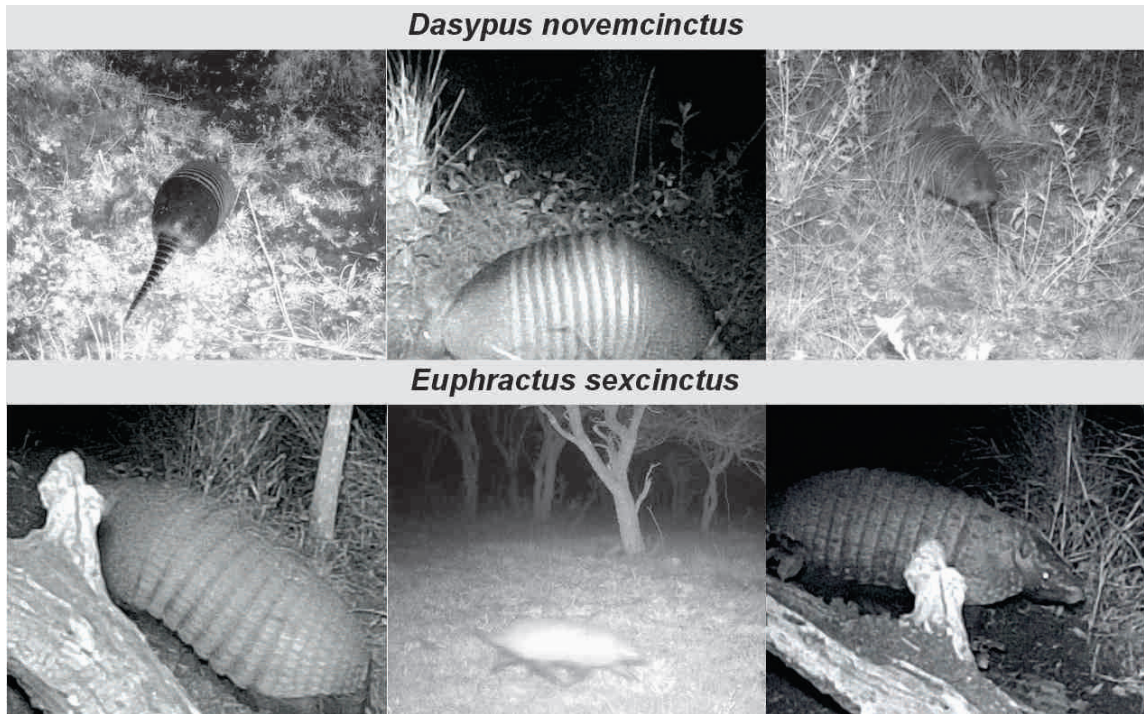


Figura 3. Imágenes registradas por las trampas cámara para ambas especies de armadillos en el ANP La Esmeralda, Entre Ríos, Argentina. **Figure 3.** Images recorded by trap cameras for both species of armadillos in the ANP La Esmeralda, Entre Ríos, Argentina.

AGRADECIMIENTOS

Se agradece al Área Natural Protegida “La Esmeralda” por su autorización para utilizar la información generada por monitoreos con trampas cámara para documentar esta nota y quienes apoyan la pasión por la fauna silvestre.

LITERATURA CITADA

- ABBA, A. M., E. LIMA, & M. SUPERINA. 2014. *Euphractus sexcinctus*. The IUCN Red List of Threatened Species 2014:e.T8306A47441708. <https://doi.org/10.2305/iucn.uk.2014-1.rlts.t8306a47441708.en>
- ABBA, A. M., M. SUPERINA, & D. VARELA. 2019. *Euphractus sexcinctus*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. (SAyDS –SAREM, eds.). <http://doi.org/10.31687/SaremLR.19.040>
- ALBANESI, S. A., J. P. JAYAT, & A. D. BROWN. 2016. Patrones de actividad de mamíferos de medio y gran porte en el Pedemonte de Yungas del Noroeste Argentino. *Mastozoología Neotropical* 23(2):335–358.
- ALBANESI, S., ET AL. 2020. Mamíferos en los paisajes productivos protegidos del Chaco. 1a ed. Fundación ProYungas. Del Subtrópico, Yerba Buena. <<https://proyungas.org.ar/wp-content/uploads/2021/02/Mamiferos-del-Chaco-PPP-web.pdf>>
- ANACLETO, T. C. S. 2006. Distribuição, dieta e efeitos das alterações antrópicas do Cerrado sobre os tatus. Tesis de Doctorado, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil.
- ARONSON, B. D., ET AL. 1993. Circadian rhythms. *Brain Research Reviews* 18:315–333. [https://doi.org/10.1016/0165-0173\(93\)90015-R](https://doi.org/10.1016/0165-0173(93)90015-R)



- ATTIAS, N., L. G. RODRIGUES OLIVEIRA-SANTOS, W. F. FAGAN, & G. MOURÃO. 2018. Effects of air temperature on habitat selection and activity patterns of two tropical imperfect homeotherms. *Animal Behaviour* 140:129–140. <https://doi.org/10.1016/j.anbehav.2018.04.011>
- BARTHE, M., ET AL. 2024. Exon capture museomics deciphers the nine-banded armadillo species complex and identifies a new species endemic to the Guiana Shield. *Systematic Biology* (in press): syae027. <https://doi.org/10.1093/sysbio/syae027>
- BENNIE, J. J., J. P. R. DUFFY INGER, & K. J. GASTON. 2014. Biogeography of time partitioning in mammals. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 111(38):13727–13732. <https://doi.org/10.1073/pnas.1216063110>
- BERNARDES MACCARINI, T., N. ATTIAS, Í. M. MEDRI, J. MARINHO-FILHO, & G. MOURÃO. 2015. Temperature influences the activity patterns of armadillo species in a large Neotropical wetland. *Mammal Research* 60(4):403–409. <https://doi.org/10.1007/s13364-015-0232-2>
- BOILY P. 2002. Individual variation in metabolic traits of wild nine-banded armadillos (*Dasypus novemcinctus*), and the aerobic capacity model for the evolution of endothermy. *The Journal of Experimental Biology* 205(20):3207–3214. <https://doi.org/10.1242/jeb.205.20.3207>
- BOILY, P., & F. M. KNIGHT. 2004. Cold-induced fever and peak metabolic rate in the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*). *Physiological and Biochemical Zoology* 77:651–657.
- BONATO, V., E. G. MARTINS, G. MACHADO, C. Q. DA-SILVA, & S. F. DOS REIS. 2008. Ecology of the armadillos *Cabassous unicinctus* and *Euphractus sexcinctus* (Cingulata: Dasypodidae) in a Brazilian Cerrado. *Journal of Mammalogy* 89:168–174. <https://doi.org/10.1644/06-MAMM-A-187.1>
- CAMILO-ALVES, C. S. P., & G. M. MOURÃO. 2006. Responses of a specialized insectivorous mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to variation in ambient temperature. *Biotropica* 38:52–56.
- CORTES-MARCIAL, M., Y. M. MARTINEZ AYON, & M. BRIONES-SALAS. 2014. Diversity, relative abundance and activity patterns of medium and large mammals in a tropical deciduous forest in the Isthmus of Tehuantepec, Oaxaca, Mexico. *Revista de Biología Tropical* 62:1433–1448. <https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2006.00106.x>
- CUÉLLAR, E. 2008. Biology and ecology of armadillos in the Bolivian Chaco. *Biology of the Xenarthra*. S. F. Vizcaino & W. J. Loughry (eds). University of Florida Press, Gainesville.
- CUÉLLAR, E. 1999. Hunting of armadillos by Izoceño indians of the Gran Chaco, Bolivia. Master Thesis. University of Kent, Canterbury, UK.
- CUÉLLAR, E., & A. NOSS. 2003. Mamíferos del Chaco y la Chiquitanía. Capitanía de Alto y Bajo Isoso, Wildlife Conservation Society, Fundación para la Conservación del Bosque Chiquitano, Fundación Amigos de la Naturaleza, Santa Cruz de la Sierra.
- DONATI, G. & S. M. BORGOGNINI-TARLI. 2006. From darkness to daylight: cathemeral activity in primates. *Journal of Anthropological Sciences* 84:7–32.
- ENSING, E. P., ET AL. 2014. GPS based daily activity patterns in European red deer and North American elk (*Cervus elaphus*): indication for a weak circadian clock in ungulates. *PLOS ONE* 9:e106997. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0106997>
- FEIJÓ, A., B. D. PATTERSON, & P. CORDEIRO-ESTRELA. 2018. Taxonomic revision of the long-nosed armadillos, Genus *Dasypus* Linnaeus, 1758 (Mammalia, Cingulata). *PLOS ONE* 13:e0195084. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195084>
- FENG, X., & M. PAPEŠ. 2015. Ecological niche modelling confirms potential north-east range expansion of the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) in the USA. *Journal of Biogeography* 42:803–808. <https://doi.org/10.1111/jbi.12427>
- FERREGUETTI, A. C., W. M. TOMAS, & H. G. BERGALLO. 2016. Density and niche segregation of two armadillo species (Xenarthra: Dasypodidae) in the Vale Natural Reserve, Brazil. *Mammalian Biology* 81:138–145. <https://doi.org/10.1016/j.mambio.2015.10.007>
- FERREIRA RODRIGUES, T., & A. GARCIA CHIARELLO. 2018. Native forests within and outside protected areas are key for nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) occupancy in agricultural landscapes. *Agriculture, Ecosystems and Environment* 266:133–141. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2018.08.001>
- GALLO J. A. 2023. How Climate Change Might Impact on Xenarthra Species? *International Journal of Zoology and Animal Biology* 6(2):000481. <https://doi.org/10.23880/izab-16000481>
- GRASSÉ P. P. 1955. *Ordre des Edentés. Traité de zoologie*, Vol. 27 (P. P. Grassé, ed.). Masson et Cie., Paris.
- GREEN, E. N., D. M. GREEN, S. P. MAHER, & L. W. ROBBINS. 2016. Seasonal circadian rhythm shift and lunar



- chronobiology of the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*). *The Southwestern Naturalist* 61(3):251–256.
- HALLE, S. 2006. Polyphasic activity patterns in small mammals. *Folia Primatologica* 77:15–26.
- HETEM, R. S., A. FULLER, S. K. MALONEY, & D. MITCHELL. 2014. Responses of large mammals to climate change. *Temperature* 1(2):115–127. <https://doi.org/10.4161/temp.29651>.
- IPCC. 2022. *Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. Cambridge University Press, Cambridge and New York. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- LÓPEZ-DE BUEN, L., F. ZÁRATE-LEDESMA, C. AHUJA-AGUIRRE, C. VÁZQUEZ-MORALES, A. A. CARRASCO-GARCÍA, & F. MONTEL-PALACIOS. 2017. Uso antropogénico, hábitat, abundancia y hábitos alimentarios del armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*) en el centro y sur del estado de Veracruz, México. *Edentata* 18:42–50. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2017.Edentata-18-1.6.en>.
- LOUGHRY, W. J., & C. M. McDONOUGH. 2013. *The Nine-Banded Armadillo: A Natural History*. University of Oklahoma Press, Norman, Oklahoma.
- LOUGHRY, W. J., M. SUPERINA, C. M. McDONOUGH, & A. M. ABBA. 2015. Research on armadillos: a review and prospectus. *Journal of Mammalogy* 96:635–644. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyv005>.
- McBEE, K., & R. J. BAKER. 1982. *Dasypus novemcinctus*. *Mammalian Species* 162:1–9.
- McNAB, B. K. 1985. Energetics, population biology, and distribution of Xenarthrans, living and extinct. The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington, London.
- MELO, F. P. L., V. ARROYO-RODRÍGUEZ, L. FAHRIG, M. MARTÍNEZ-RAMOS, & M. TABARELLI. 2013. On the hope for biodiversity-friendly tropical landscapes. *Trends in Ecology and Evolution* 28:462–468. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2013.01.001>.
- MOLLERACH, M. I., & I. L. FERRO. 2008. Comentarios sobre algunas especies de mamíferos del Litoral Argentino. *Temas de la Biodiversidad del Litoral III INSUGEO, Miscelánea* 17(2):467–488.
- MONROY-VILCHIS, O., M. M. ZARCO-GONZÁLEZ, C. RODRÍGUEZ-SOTO, L. SORIA-DÍAZ, & V. URIOS. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical* 59(1):373–383.
- MONSALVE-LARA, J., ET AL. 2024. Prevalence of *Mycobacterium leprae* and *Mycobacterium lepromatosis* in roadkill armadillos in Brazil. *Acta Tropica* 258:107333. <https://doi.org/10.1016/j.actatropica.2024.107333>.
- MOURÃO, G., & I. M. MEDRI. 2007. Activity of a specialized insectivorous Mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) in the Pantanal of Brazil. *Journal of Zoology* 271:187–192. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7998.2006.00198.x>
- MUZZACHIODI, N. 2024. Updated list of mammals of Entre Ríos, Argentina. *Acta Zoológica Lilloana* 68 (2):403–410. <https://doi.org/10.30550/j.azl/1958>
- MUZZACHIODI, N., & J. A. SABATTINI. 2022. Inventario de Mamíferos en un Área Natural Protegida Privada con Bosques del Espinal. *FABICIB* 26:12269. <https://doi.org/10.14409/fabicib.v26i2.12269>
- NEWBOLD, T., ET AL. 2015. Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature* 520:45–50. <https://doi.org/10.1038/nature14324>
- NIEDBALLA, J., R. SOLLMAN, A. COURTIOL, & A. WILTING. 2016. CamtrapR: an R package for efficient camera trap data management. *Methods in Ecology and Evolution* 7:1457–1462. <https://doi.org/10.1111/2041-210X.12600>
- NOSS, A. J., E. CUÉLLAR, H. GÓMEZ, T. TARIFA, & E. ALIAGA-ROSSEL. 2010. Dasypodidae. Distribución, ecología y conservación de los mamíferos medianos y grandes de Bolivia (R. B. Wallace, H. Gómez, Z. R. Porcel & D. I. Rumiz, eds.). Centro de Ecología Difusión Simón I. Patiño, Santa Cruz de la Sierra.
- O'CONNELL, A. F.; J. D. NICHOLS, & K. U. KARANTH. 2011. *Camera traps in animal ecology: Methods and analyses*. Springer, Tokyo. <https://doi.org/10.1007/978-4-431-99495-4>
- OSZUST, J. D., ET AL. 2019. Régimen de precipitaciones en el Centro Oeste de Entre Ríos. *Revista Científica Agropecuaria* 23(1):27–34.



- OYARZABAL, M., ET AL. 2018. Unidades de vegetación de la Argentina. *Ecología Austral* 28(1):40–63. <https://doi.org/10.25260/EA.18.28.1.0.399>.
- PÖRTNER H. O., ET AL. 2021. IPBES-IPCC co-sponsored workshop report on biodiversity and climate change. IPBES and IPCC. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4782538>
- PREVEDELLO, J. A., G. R. WINCK, M. M. WEBER, E. NICHOLS, & B. SINERVO. 2019. Impacts of forestation and deforestation on local temperature across the globe. *PLoS ONE* 14:e0213368. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0213368>
- REDFORD, K. H., & R. M. WETZEL. 1985. *Euphractus sexcinctus*. *Mammalian Species* 252:1–4.
- ROIG V. G. 1969. Termorregulación en *Euphractus sexcinctus* (Mammalia: Dasypodidae). *Physis* 29:27–32.
- ROWCLIFFE, M. 2016. Activity: Animal Activity Statistics. R package version 1.3. <<https://CRAN.R-project.org/package=activity>>.
- SABATTINI, J., R. A. SABATTINI, R. BECKER, & S. BONGIOVANNI. 2015. Área Natural Protegida, Reserva de Usos Múltiples Estancia Centella. La Biznaga S.A.A.C.I.F., Concepción del Uruguay.
- SABATTINI, J., & R. A. SABATTINI. 2019. Área Natural Protegida Reserva de Usos Múltiples Estancia El Carayá Producción, conservación y recuperación de ecosistemas en el Espinal Argentina. Borsellino Impresos SRL, Rosario.
- SABATTINI, J. A., & R. A. SABATTINI. 2021. Rainfall Trends in Humid Temperate Climate in South America: Possible Effects in Ecosystems of Espinal Ecoregion. *The Nature, Causes, Effects and Mitigation of Climate Change on the Environment* (S. A. Harris, ed.). IntechOpen, London. <https://doi.org/10.5772/intechopen.99080>
- SABATTINI R. A., ET AL. 2023. Sucesión ecológica de un bosque nativo intervenido en la ecorregión Espinal. *Ciencia, Docencia y Tecnología* 13(14):280–304.
- SABATTINI, J. A., R. A. SABATTINI, N. MUZZACHIODI, I. TREISSE, & R. PENCO. 2024. Cartografía de los ambientes naturales y antrópicos de Entre Ríos (Argentina) utilizando clasificación de aprendizaje automático. *Revista de Teledetección* 64:49–60. <https://doi.org/10.4995/raet.2024.20831>
- SANTOS, P. M., ET AL. 2019. Neotropical Xenarthrans: a data set of occurrence of xenarthran species in the Neotropics. *Ecology* 100:e02663. <https://doi.org/10.1002/ecy.2663>.
- SUPERINA, M., N. PAGNUTTI, & A. M. ABBA. 2014. What do we know about armadillos? An analysis of four centuries of knowledge about a group of South American mammals, with emphasis on their conservation. *Mammal Review* 44:69–80. <https://doi.org/10.1111/mam.12010>
- TAULMAN, J.F. & ROBBINS, L.W. (1996) Recent range expansion and distributional limits of the nine-banded armadillo (*Dasypus novemcinctus*) in the United States. *Journal of Biogeography* 23:635–648. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2699.1996.tb00024.x>
- TAULMAN, J. F., & L. W. ROBBINS. 2014. Range expansion and distributional limits of the nine-banded armadillo in the United States: an update of Taulman & Robbins (1996). *Journal of Biogeography* 41:1626–1630. <https://doi.org/10.1111/jbi.12319>.
- TETA, P., A. M. ABBA, A. ARGOITIA, G. H. CASSINI, S. LUCERO, & A. A. OJEDA. 2024. Lista revisada de los mamíferos de Argentina. Mendoza, Sociedad Argentina para el Estudio de los Mamíferos. <<https://www.sarem.org.ar/lista-de-mamiferos-de-argentina-2024/>>
- VARELA, D., A. M. ABBA, & M. SUPERINA. 2019. *Dasypus novemcinctus*. Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. (SayDS –SAREM, eds.). <http://doi.org/10.31687/SaremLR.19.036>
- VERA-CABRERA, L., ET AL. 2022. *Mycobacterium leprae* Infection in a Wild Nine-Banded Armadillo, Nuevo León, México. *Emerging Infectious Diseases* 28(3):747–749. <https://doi.org/10.3201/eid2803.211295>
- YASUDA, M. 2004. Monitoring diversity and abundance of mammals with camera traps: a case study on Mount Tsukuba, central Japan. *Mammal Study* 29:37–46. <http://dx.doi.org/10.3106/mammalstudy.29.37>
- ZEGARRA, O., J. RIVERO, N. SÁNCHEZ, J. HERNANI, & P. SALAS 2023. Patrones de actividad de mamíferos alrededor de la línea transportadora de gas natural de CAMISEA en la Reserva Comunal Machiguenga, Cusco, Perú. *Revista Peruana de Biología* 30(4):e25108. <http://dx.doi.org/10.15381/rpb.v30i4.25108>
- ZIMBRES, B. Q. C., ET AL. 2012. Range shifts under climate change and the role of protected areas for armadillos and anteaters. *Biological Conservation* 152:53–61. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2012.04.010>.

