BioOne COMPLETE

Cuevas de Armadillos (Cingulata: Dasypodidae) en la Amazonía Central: Son Útiles para Identificar Especies?

Authors: Arteaga, Maria Clara, and Venticinque, Eduardo Martins

Source: Edentata, 11(1) : 29-33

Published By: IUCN/SSC Anteater, Sloth and Armadillo Specialist Group

URL: https://doi.org/10.1896/020.011.0106

BioOne Complete (complete.BioOne.org) is a full-text database of 200 subscribed and open-access titles in the biological, ecological, and environmental sciences published by nonprofit societies, associations, museums, institutions, and presses.

Your use of this PDF, the BioOne Complete website, and all posted and associated content indicates your acceptance of BioOne's Terms of Use, available at www.bioone.org/terms-of-use.

Usage of BioOne Complete content is strictly limited to personal, educational, and non - commercial use. Commercial inquiries or rights and permissions requests should be directed to the individual publisher as copyright holder.

BioOne sees sustainable scholarly publishing as an inherently collaborative enterprise connecting authors, nonprofit publishers, academic institutions, research libraries, and research funders in the common goal of maximizing access to critical research.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

Cuevas de Armadillos (Cingulata: Dasypodidae) en la Amazonía Central: Son Útiles para Identificar Especies?

Maria Clara Arteaga
Eduardo Martins Venticinque

Resumen

Las cuevas que los armadillos construyen son importantes estructuras de refugio y sitio de reproducción, y por ello pueden servir como fuente de información en estudios ecológicos. Sin embargo, en áreas donde varias especies coexisten es indispensable determinar si la morfometría de estas estructuras es útil para su identificación individual. Nuestro objetivo fue investigar si las medidas de las entradas de las cuevas permiten la identificación de las cuatro especies de armadillo que ocurren en la Amazonía Central, evaluando también si el tamaño de las entradas está relacionado con las características topográficas del terreno. En 61 parcelas, registramos la altura y el ancho de las entradas y el ángulo de excavación de las cuevas y estimamos la altitud e inclinación media del terreno donde fueron construidas. Medimos 188 cuevas, con una altura media de las entradas de 19,15 ± 5,04 cm y un ancho medio de 22,76 ± 5,85 cm. Estas variables mostraron una correlación positiva entre si y no fueron útiles para identificar las especies de armadillo. No observamos tampoco una relación entre el tamaño de las entradas y las condiciones topográficas. Cuevas de tamaños similares pueden ser construidas por especies con tamaños semejantes o por individuos de edades diferentes que pertenezcan a especies de diferentes tamaños. A pesar de ser un buen registro del uso del hábitat, las entradas de las cuevas no ofrecen información de carácter específico en esta región de la Amazonía, ni en áreas con características topográficas semejantes.

Palabras clave: madriguera, morfometría de la entrada, topografía, Brasil

Abstract

Armadillo burrows are important structures for shelter and reproduction, and may be used as a source of information in ecological studies. In regions where several species coexist, it is necessary to know if the burrow measures are useful for species identification. We investigated whether burrow entrance morphometry is useful for differentiating four armadillo species in the central Amazon and evaluated whether entrance size was related to site topography. We registered entrance height and width, and entrance tunnel angle for each burrow encountered in 61 plots. We estimated the elevation and mean declination of the terrain at each burrow site. We measured the entrances of 188 armadillo burrows. Mean entrance height was 19.15 ± 5.04 cm and mean width 22.76 ± 5.85 cm. These variables were positively correlated and therefore not useful to distinguish individual species. Burrow size was not related to site topography. Burrows with similar dimensions may be built by species of similar size or by individuals of different-sized species belonging to different age classes. Apart from being a good record of habitat use by armadillos, in this region, burrow entrances do not supply information about the individual species using them.

Keywords: burrows, morphometry, topography, Brazil

Introducción

La utilización de evidencias indirectas en el estudio de mamíferos de mediano y gran porte ha sido frecuente en el bosque húmedo tropical (Carrillo *et al.,* 2000; Pardini *et al*., 2003). Esto principalmente se debe a los hábitos poco conspicuos y a las bajas densidades poblacionales de algunas especies (Emmons y Feer, 1997). En la Amazonía, los armadillos (Cingulata) son el principal grupo de mamíferos excavadores. Las cuevas que éstos construyen les sirven como refugio contra depredadores, sitios de reproducción y lugares de protección frente a cambios de temperatura ambiental (McDonough y Loughry, 2008). Por ello, son evidencia del uso del hábitat, sirviendo como fuente de información para evaluaciones ecológicas.

Las dimensiones y la forma de las entradas de las cuevas han sido utilizadas para la identificación de especies en áreas de sabana (*i.e.,* Cerrado; Carter y Encarnação, 1983). Además, la densidad de cuevas ha informado sobre el uso de diferentes tipos de hábitat en la Amazonía brasilera (Arteaga y Venticinque, 2008), el Bosque Atlántico del Brasil (McDonough *et al.,* 2000) y la Pampa argentina (Abba *et al.,* 2007).

Las cuatro especies de armadillo que ocurren en la Amazonía Central, *Cabassous unicinctus*, *Dasypus novemcinctus, D. kappleri* y *Priodontes maximus*, presentan entre ellas una gran diversidad en sus tamaños corporales (Wetzel, 1985) y ya se ha registrado para otras áreas una variación en la morfometría de sus cuevas (Carter y Encarnação, 1983; Emmons y Feer, 1997). Nuestro objetivo fue investigar si el tamaño

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

y forma de las entradas de las cuevas son útiles en la identificación de estas especies, evaluando también si dichas variables están relacionadas con las características topográficas.

Materiales y métodos

La colecta de datos se hizo entre los meses de febrero y agosto de 2003, en las áreas de investigación del Proyecto Dinámica Biológica de Fragmentos Forestales – PDBFF (2°18'21"S – 2°27'46"S y 59°45'33"W – 60°06'44"W), aproximadamente a 80 km al norte de la ciudad de Manaus, Brasil. La precipitación anual en esta región varía de 1.900 a 2.500 mm, con estación seca de junio a octubre (Gascon y Bierregard, 2001). La topografía es ondulada y aproximadamente la mitad del área está compuesta por terrenos inclinados. La altitud en relación al nivel del mar varía de 50 a 110 m (Marsola, 2000). La vegetación es Bosque Ombrófilo Denso de tierra-firme, con dosel entre 30 a 37 m de altura (Pires y Prance, 1985). En el área de estudio se confirmó la presencia de las cuatro especies de armadillos (Malcolm, 1990).

Realizamos la colecta de datos dentro de un área de 1.000 m × 1.000 m, en una reserva de bosque continuo (Reserva km. 41–1501/PDBFF). Usando un mapa de curvas de nivel de esta área (Mori y Becker, 1991), generamos un mapa de altitud y uno de inclinación en el formato matricial (GRID) donde cada celda representó 400 m² (20 m × 20 m). Utilizamos para ello el programa ArcView 3.2, módulo *Spatial Analyst 2.0a* (ESRI, 1996). Muestreamos 28 parcelas de 20 m × 60 m, distribuidas proporcionalmente en las diferentes cotas de altitud. La orientación de las parcelas fue establecida siguiendo las curvas de nivel y minimizando la variación interna en altitud e inclinación. La distancia mínima entre parcelas fue de 100 m. A partir de los mapas topográficos, estimamos la inclinación media y la altitud media de cada parcela. Muestreamos además 33 parcelas de 40 m × 80 m localizadas en fragmentos de bosque.

Recorrimos cada parcela (n = 61) y registramos todas las cuevas presentes. Cada cueva encontrada fue medida con cinta métrica según la metodología utilizada por McDonough *et al*. (2000), donde la altura de la entrada fue tomada en el punto de mayor diámetro perpendicular a la superficie y el ancho fue tomado en el punto de mayor diámetro paralelo a la superficie. El ángulo de excavación de la entrada fue estimado introduciendo una vara hasta aproximadamente 50 cm dentro de la cueva, siguiendo su inclinación y posicionando un clinómetro sobre el extremo opuesto.

Para evaluar si el tamaño y forma de las entradas de las cuevas son útiles en la identificación de las especies de armadillo que las construyen, utilizamos los datos recogidos en las 61 parcelas. Realizamos un histograma de frecuencia de las medidas de altura y ancho de las cuevas, y además estimamos la relación entre estas variables usando una correlación de Spearman.

Con el fin de determinar si el tamaño de las entradas y el ángulo de excavación de éstas se relaciona con las características topográficas del terreno, usamos los datos de las 28 parcelas muestreadas en el área de bosque continuo. Para cada cueva fue asignado el valor de inclinación y altitud media del terreno de la parcela donde fue registrada. Estos datos fueron utilizados en dos modelos de regresión múltiple. En el primero, la variable de respuesta fue la relación altura/ancho de las entradas de las cuevas y en el segundo fue el ángulo de excavación de las cuevas. Utilizamos el programa JMP 5.01 (SAS Institute, Cary, NC, USA) para todos los análisis estadísticos.

Resultados

Registramos un total de 188 cuevas de armadillo, 62 en el área de bosque continuo y 126 en los fragmentos de bosque. La altura media de las entradas fue 19,15 ± 5,04 cm y varió entre 8 y 38 cm. El ancho medio fue 22,76 ± 5,85 cm, variando entre 10 y 43 cm. La distribución de frecuencias para ambas variables presentó una forma de campana (Fig. 1). La altura y el ancho de las entradas estuvieron correlacionadas positivamente (Spearman = 0,58, P = 0,0001, N = 188) y no mostraron un patrón de agrupamiento diferenciado (Fig. 2).

No observamos un efecto de la altitud ni de la inclinación del terreno (R^2 = 0,03, P = 0,22, N = 62) sobre el tamaño de las entradas de las cuevas. Con relación al ángulo de construcción de las entradas, éste fue generalmente menor en terrenos más inclinados y por presentar variación dependiente de la inclinación, no fue analizado.

Discusión

El tamaño y forma de las entradas de las cuevas no fueron útiles para identificar individualmente a las especies de armadillo que ocurren en esta región de la Amazonía Central. Según registros anteriores de Carter y Encarnação (1983), Emmons y Feer (1997), McDonough *et al*. (2000) y Silveira (1997), las cuevas encontradas en este trabajo corresponden probablemente a *C. unicinctus*, *D. novemcinctus* y

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

D. kappleri. Sin embargo, no descartamos la posibilidad de que algunas pertenezcan a individuos jóvenes de *P. maximus.* Carter y Encarnação (1983) reportaron una altura media de 16 cm y una ancho medio de 17 cm en las entradas de las cuevas de *C. unicinctus*. Para *D. kappleri*, Emmons y Feer (1997) registraron un diámetro de 25 cm en la entrada y McDonough *et al*. (2000) registraron una altura media de 14,30 ± 2,70 cm y un ancho de 18,12 ± 4,27 cm en las cuevas de *D. novemcinctus*. Finalmente, Silveira (1997) registró cuevas de individuos adultos de *P. maximus* con entradas cuya altura media fue de 38,00 ± 9,20 cm y un ancho medio de 46,70 ± 5,20 cm.

Debido a la distribución continua de las medidas de altura y ancho de las entradas de cuevas registradas en esta área de Amazonía Central (Fig. 1), es difícil definir a cuál especie de armadillo corresponde cada estructura observada. Pueden existir patrones morfométricos diferentes, pero probablemente hay sobreposición entre ellos. Cuevas de tamaño similar pueden ser construidas por individuos de especies con tamaño semejante o por individuos de diferentes edades que pertenezcan a especies de diferentes tamaños.

En el Cerrado brasilero, Carter y Encarnação (1983) usaron radiotransmisores en individuos de cuatro especies de armadillo, *C. unicinctus, P. maximus, C. tatouay* y *Euphractus sexcinctus* y constataron que la forma de la entrada de las cuevas difería entre las especies. Las cuevas de *P. maximus* (N = 2) tenían una entrada 75% más ancha que alta, con forma de medio círculo, mientras que la entrada de las cuevas de *C. unicinctus* (N = 5) era redondeada porque los individuos excavaban girando el cuerpo en movimiento helicoidal. En las Pampas argentinas, Abba *et al.* (2007) usaron las características de las entradas de las cuevas para identificar a las tres especies de armadillo que estudiaron. Sin embargo, la topografía del Cerrado y las Pampas es más plana que la de

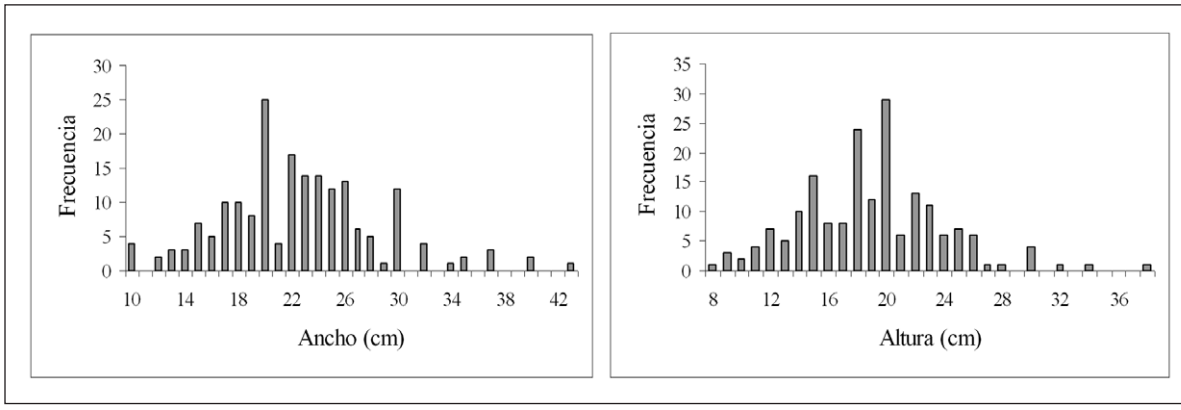


Figura 1. Distribución de frecuencias de las medidas de altura y ancho de las entradas de 188 cuevas de armadillo registradas en la Amazonía Central.

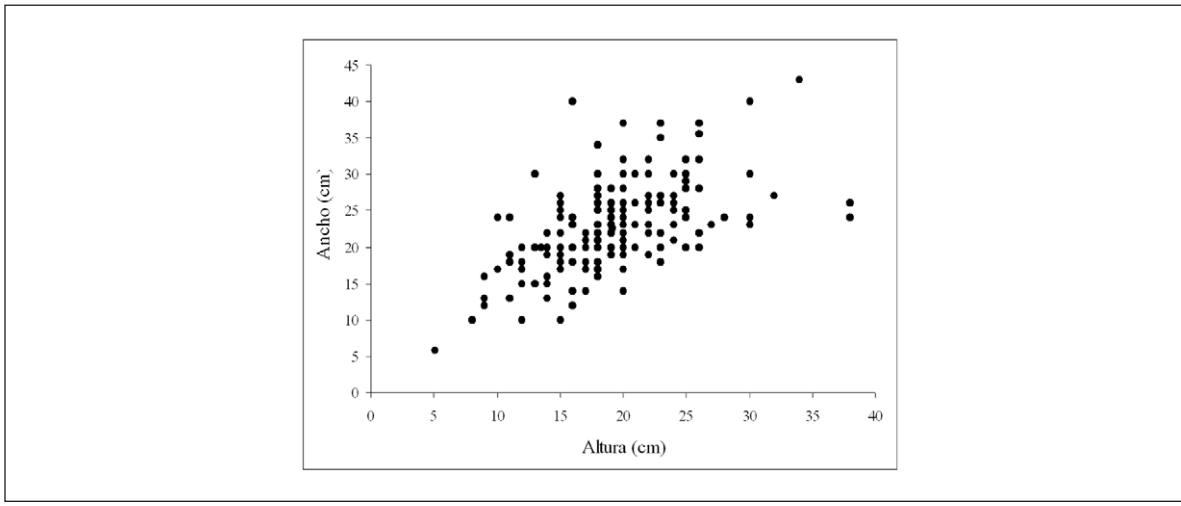


Figura 2. Relación entre la altura y el ancho de las entradas de 188 cuevas de armadillo registradas en la Amazonía Central.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

nuestra área de estudio y es probable que esto permita una mejor definición de la forma de las entradas, posibilitando una asignación a nivel de especie.

En la Amazonía Central, los armadillos construyen sus cuevas en áreas de vertiente (Arteaga y Venticinque, 2008) o en lugares donde exista alguna condición de micro-inclinación, como huecos dejados por los árboles que caen (Arteaga, 2004). Esto dificulta una definición clara del formato de la entrada, ya que las condiciones del terreno influyen de manera significativa. Además, otros factores que pueden afectar la forma y el diámetro de la entrada son la edad de la cueva, la frecuencia de uso por armadillos y otras especies, el refuerzo en la entrada por raíces de árboles, la textura del suelo y el grado de inclinación del terreno (Clark, 1951).

En relación con la topografía, no encontramos una asociación significativa entre el tamaño de las entradas y la altitud e inclinación del terreno. Es probable que individuos de diferentes edades y/o de diferentes especies utilicen aleatoriamente el área, pero son necesarios más estudios donde se tenga una identificación precisa de las especies para confirmar este patrón.

Además de los armadillos, el otro mamífero excavador de tamaño mediano que se registra en la Amazonía Central es *Cuniculus paca.* Este roedor excava sus refugios cerca del agua (Emmons y Feer, 1997). Muñoz *et al.* (2002), trabajando con una población de esta especie en el bosque húmedo tropical del Chocó colombiano, registraron una altura mínima de las entradas de las cuevas de 25 cm y un ancho mínimo de 24 cm, con altura media de 33 cm y ancho medio de 35 cm. Es posible que durante nuestro muestreo hayan sido incluidas algunas cuevas de esta especie; sin embargo, el número de refugios con dimensiones superiores a las medidas mínimas registradas por Muñoz *et al.* (2002) fue de sólo 7%.

Las cuevas tienen importancia como sitio de refugio y reproducción para los armadillos, siendo por esto un buen registro del uso del hábitat (Arteaga y Venticinque, 2008). No obstante, en este estudio no fue posible definir un patrón de medidas y forma de las entradas de las cuevas que permitiera diferenciar a las especies que las construyen. Por ello concluimos que las cuevas no ofrecen, en nuestra área de estudio, información de carácter específico para identificar a las especies de armadillo allí presentes y por lo tanto son necesarias metodologías auxiliares como marcación directa de individuos, seguimiento con radio-telemetría, uso de trampas-cámaras, entre otros, para estudios autoecológicos del orden Cingulata en la región.

Agradecimientos: Agradecemos al Proyecto Dinámica Biológica de Fragmentos Forestales (PDBFF) y al Smithsonian Tropical Research Institute por el financiamiento para la realización de este estudio. Esta publicación representa la contribución 559 en la serie técnica del PDBFF. Agradecemos a los dos revisores anónimos y al editor por sus comentarios relevantes que permitieron mejorar la calidad de este manuscrito.

Maria Clara Arteaga, Departmento de Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Ap. Postal 478, CEP 69083-000 Manaus, Brasil. Dirección actual: Departamento de Ecología de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado Postal 70-275, México D.F. 04510, México, e-mail: <mariaclaraarteaga@yahoo.com> y **Eduardo Martins Venticinque,** Departamento de Ecologia, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia (INPA), Ap. Postal 478, CEP 69083-000 Manaus, Brasil y Wildlife Conservation Society, Amazonian Conservation Program, Rua dos Jatobás, 274, CEP 69085-000 Manaus, Brasil.

Referencias

Abba, A. M., Vizcaíno, S. F. y Cassini, M. H. 2007. Effects of land use on the distribution of three species of armadillos in the Argentinean pampas. *J. Mammal*. 88: 502–507.

Arteaga, M. C. y Venticinque, E. 2008. Influence of topography on the location and density of armadillo burrows (Dasypodidae: Xenarthra) in the central Amazon, Brazil. *Mamm. Biol.* 73: 262–266.

Arteaga, M. C. 2004. Efeito da estrutura do ambiente e da fragmentação florestal no uso do habitat por tatus (Xenarthra: Dasypodidae) na Amazônia Central, Brasil. Tesis de Maestría, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus, Brasil.

Carrillo, E., Wong, G. y Cuarón, A. 2000. Monitoring mammal populations in Costa Rican protected areas under different hunting restrictions. *Conserv. Biol.* 14: 1580–1591.

Carter, T. S. y Encarnação, C. 1983. Characteristics and use of burrows by four species of armadillos in Brazil. *J. Mammal.* 64: 103–108.

Clark, W. K. 1951. Ecological life history of the armadillo in the eastern Edwards Plateau region. *Am. Midl. Nat.* 46: 337–358.

Emmons, L. H. y Feer, F. 1997. *Neotropical Rainforest Mammals: A Field Guide.* Second Edition. The University of Chicago Press, Chicago.

ESRI. 1996. ArcView GIS. Envionmental Systems Research Institute, Redlands, California.

Gascon, C. y Bierregaard Jr., R. 2001. The biological dynamics of forest fragments project: the study

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use

site, experimental design and research activity. En: *Lessons from Amazonia. The Ecology of a Fragmented Forest,* R. Bierregaard Jr., C. Gascon, T. Lovejoy y R. Mesquita (eds.), pp. 31–46. Yale University Press, New Haven.

Malcolm, J. R. 1990. Estimation of mammalian density in continuous forest north of Manaus. En: *Four Neotropical Rainforests*, A. H. Gentry (ed.), pp. 339–357. Yale University Press, New Haven.

Marsola, J. P. 2000. A geomorfologia como instrumento de identificação de unidades físico-naturais em florestas úmidas. Tesis de Doctorado, Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.

McDonough, C. M. y Loughry, W. J. 2008. Behavioral ecology of armadillos. En: *The Biology of the Xenarthra,* S. F. Vizcaíno y W. J. Loughry (eds.), pp. 281–293. University Press of Florida, Gainesville.

McDonough, C. M., Delaney, M. A., Quoc, P. y Blackmore, M. S. 2000. Burrow characteristics and habitat associations of armadillos in Brazil and the United States of America. *Rev. Biol. Trop.* 48: 109–120.

Mori, S. y Becker, P. 1991. Flooding affects survival of Lecythidacea in terra firme forest near Manaus, Brasil. *Biotropica* 23: 87–90.

Muñoz, J., Betancur, O. y Duque, M. 2002. Patrones de hábitat y de actividad nocturna en Agouti paca en el Parque Nacional Natural Utría (Chocó, Colombia). *Actualidades Biológicas* 24: 75–85.

Pardini, R., Ditt, E. H., Cullen Jr., L., Bassi, C. y Rudran, R. 2003. Levantamento rápido de mamíferos terrestres de médio e grande porte. En: *Métodos de Estudo em Biologia da Conservação e Manejo de Vida Silvestre,* L. Cullen Jr., R. Rudran y C. Valladares-Padua (eds.), pp. 181–202. Universidade Federal do Paraná, Paraná.

Pires, J. M. y Prance, G. T. 1985. The vegetation type of Brazilian Amazon. En: *Key Environment: Amazonia,* G. T. Prance y T. Lovejoy (eds.), pp. 109–145. Pergamon Press, Oxford.

Silveira, T. C. 1997. Dieta e utilização de habitat do tatu-canastra (*Priodontes maximus* Kerr, 1792) numa área de Cerrado do Brasil Central. Tesis de Maestría, Universidade de Brasília, Brasília.

Wetzel, R. M. 1985. Taxonomy and distribution of armadillos, Dasypodidae. En: *The Evolution and Ecology of Sloths, Armadillos, and Vermilinguas,* G. G. Montgomery (ed.), pp. 23–46. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Downloaded From: https://complete.bioone.org/journals/Edentata on 28 Mar 2024
Terms of Use: https://complete.bioone.org/terms-of-use