

# ARMADILLOS

DE LOS LLANOS ORIENTALES

FERNANDO TRUJILLO  
MARIELLA SUPERINA



# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES

# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES

**FERNANDO TRUJILLO**  
**MARIELLA SUPERINA**

#### NOTA DE LOS EDITORES

Todas las opiniones expresadas en esta publicación son de la entera responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan la posición de los editores, ni de las organizaciones participantes.

#### CITACIÓN SUGERIDA

Obra completa:

Trujillo, F. y M. Superina (editores). 2013. Armadillos de los Llanos Orientales. Fundación Omacha, ODL, Corporinoquia, Cormacarena, Bioparque Los Ocarros, Corpometa. Bogotá. 176 páginas.

Capítulos:

M. Superina y Trujillo, F. 2013. Armadillos del mundo. Pp. 28 a 47.  
En: Trujillo, F. y M. Superina (editores). 2013. Armadillos de los Llanos Orientales. Fundación Omacha, ODL, Corporinoquia, Cormacarena, Bioparque Los Ocarros, Corpometa. Bogotá.

#### EDICIÓN IMPRESA, IMAGEN Y DIAGRAMACIÓN

Julio García Robles

#### FOTOGRAFÍA

Fernando Trujillo González

Julio García Robles

Mariella Superina

Paola Rodríguez

Daniel Cruz-Antia

#### ILUSTRACIONES

Sergio Guinot Aledo

César Landazábal

Marcela Yucuna

#### MAPAS

Fernando Sierra Vargas

#### IMPRESIÓN

Unión Gráfica Ltda.

ISBN 978-958-8554-31-0



#### FUNDACIÓN OMACHA

Dalila Caicedo Herrera, directora ejecutiva  
Fernando Trujillo González, director científico  
Mariella Superina, investigadora asociada  
Julio García Robles, presidente EDC Natura-Fundación Omacha (España)



#### OLEODUCTO DE LOS LLANOS ORIENTALES (ODL)

Nelson Raúl Moyano Acevedo, gerente general  
Gilberto Nieto Moncada, gerente de operaciones  
Ana María Betancur Hernández, coordinadora de HSE  
María Elsie Uribe Blanco, coordinadora Responsabilidad Social



#### CORPORINOQUIA

Martha Jhoven Plazas Roa, directora general  
César Augusto Cortés Herrera, subdirector de control y calidad ambiental  
Carlos Alberto Sandoval Jerónimo, subdirector de planeación ambiental  
Ricardo Combariza Alvarado, profesional fauna silvestre



#### CORMACARENA

Beltsy Giovanna Barrera Murillo, directora general  
Eduardo Sánchez Bernal, subdirector de gestión y control ambiental  
Manlio Javier Vargas Riaño, coordinador grupo bióticos  
Carlos Alberto Parra Sandoval, profesional grupo fauna



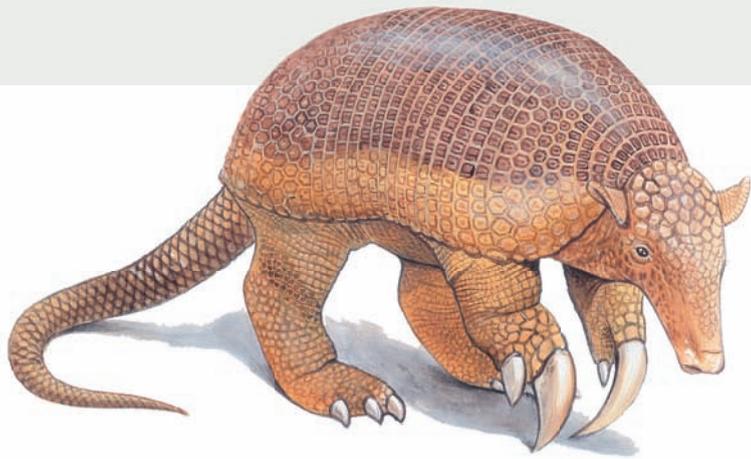
#### BIOPARQUE LOS OCARROS

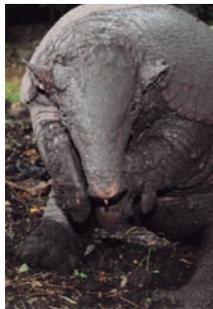
Carlos Eduardo Rojas Ladino, coordinador administrativo y comercial  
Adriana Patricia Rojas Rodríguez, directora técnica y científica



#### CORPOMETA

Carlos Eleazar Castro, director ejecutivo





- 9 Presentación
- 10 Prólogo
- 16 Perfiles institucionales
- 24 Agradecimientos



## 28 ARMADILLOS DEL MUNDO



## 48 ARMADILLOS EN EL MUNDO INDÍGENA Y LLANERO



## 66 IMPORTANCIA, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA



## 100 AMENAZAS



## 110 PROGRAMA DE CONSERVACIÓN



## 154 FUTURO



- 164 Literatura
- 170 Equipo de trabajo



Foto: Fernando Trujillo

# PRESENTACIÓN

Pocos son los seres que han sobrevivido a los diferentes períodos de la Tierra, mediante la adaptación o el desarrollo de características especiales. Uno de ellos es el armadillo, que algunos señalan como un auténtico fósil viviente y cuyos antepasados conocidos datan de hace cien millones de años. Es reconocido como uno de los mamíferos más antiguos del planeta, cualidad que debería ser justificación más que suficiente para dedicar todo un libro a estas especies.

Si bien los armadillos han preferido el continente americano para vivir, es en Colombia y, específicamente en los Llanos Orientales, donde habitan buena parte de los géneros que conforman esta familia. Sin embargo, a pesar de su adaptabilidad y de ser unos verdaderos sobrevivientes del mundo, hoy se encuentran entre las especies más amenazadas en nuestro país, principalmente por acciones como la caza para el consumo de su carne, la destrucción de bosques y sabanas para actividades ganaderas y de construcción, y el uso de pesticidas.

En 2012 nació el Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos en el área de influencia de Oleoducto de los Llanos Orientales, ODL (en los departamentos del Meta y Casanare), como un esfuerzo conjunto entre empresa privada, academia, gobierno y comunidad. Pero, ¿por qué proteger al armadillo y no a otro animal propio de la fauna llanera? El armadillo es conocido también como el “arquitecto de la naturaleza”, pues ayuda a la circulación del oxígeno y los nutrientes del suelo, al cavar con sus garras y hacer madrigueras, labor que bien puede equipararse a la realizada por el Oleoducto, al excavar y abrir el terreno para instalar la infraestructura a través de la cual transporta la riqueza del país, de una manera controlada y segura para el medio ambiente. ODL ha observado y se ha inspirado en lo que estos animales hacen en la tierra, generando el menor impacto.

Ese ejemplo, sumado a nuestro compromiso y convicción por el cuidado del entorno, nos llevó a unir esfuerzos con la Fundación Omacha, el Bioparque Los Ocarros, Cormacarena y Corporinoquia para desarrollar un programa piloto que busca hacer un aporte importante y sostenible a la fauna, al preservar una especie insigne de nuestros llanos a través, entre otras acciones, de la educación y generación de conciencia en sus habitantes y muy especialmente, en diez mil niños y niñas que serán abanderados de su cuidado y conservación desde ahora y en el futuro.

Este programa, el primero no solo a nivel nacional, sino uno de los más promisorios en América del Sur, ha sido una apuesta para soñar de una manera concreta con el armadillo a partir de los pilares de ODL: la responsabilidad social, el respeto por el medio ambiente, la exaltación de la cultura llanera y la generación de alianzas para afrontar grandes retos.

Este libro recoge la investigación y actividades que durante un año se han adelantado en la consolidación de esfuerzos para garantizar la conservación de los armadillos de los Llanos Orientales.



**Nelson Raúl Moyano A.**  
Gerente General ODL S.A.

# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES

MARIELLA SUPERINA  
FERNANDO TRUJILLO



Fotos: Fernando Trujillo

## PRÓLOGO

Los armadillos pertenecen a uno de los más excepcionales y fascinantes grupos de mamíferos del Neotrópico. Solo se los puede encontrar en las Américas y han poblado nuestro continente por millones de años, representando así a uno de los grupos más antiguos de los mamíferos. Su curiosa apariencia evoca la imagen de un fósil viviente, ya que son los únicos mamíferos que poseen un caparazón hecho de pequeñas placas de huesos. Tienen una multitud de características anatómicas, fisiológicas y ecológicas inusuales, muchas de las cuales aún son un misterio para la ciencia. A pesar de todo ello, son animales desconocidos para muchos y aún no han recibido la atención que se merecen.

¿Cuántas personas sabrán que actualmente existen 21 especies de armadillos, desde el pichiciego (*Chlamyphorus truncatus*) de apenas 100 gramos, al ocarro o armadillo gigante (*Priodontes maximus*) de hasta 50 kilogramos? ¿Cuántas conocerán que poseen distribuciones muy dispares, desde el quirquincho peludo (*Dasyopus pilosus*) que habita la selva amazónica de Perú, hasta el armadillo nueve bandas (*Dasyopus novemcinctus*) que se puede encontrar desde Argentina y Uruguay hasta el sur de los Estados Unidos? ¿Cuántas habrán sentido la emoción de observar estas increíbles criaturas en su hábitat natural? ¿Quién se hubiera imaginado que son parientes de otras especies inusuales, como lo son los perezosos y los osos hormigueros?





En Colombia están presentes seis de las 21 especies actuales de armadillos, cinco de las cuales pueden hallarse en los Llanos Orientales de Colombia: el de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*), el sabanero (*D. sabanicola*), el espuelón (*D. kappleri*), el coletrapo (*Cabassous unicinctus*) y el ocarro (*P. maximus*). La sexta especie, el coletrapo centroamericano (*C. centralis*), ocurre al oeste de la Cordillera. De todos estos, solo el ocarro está catalogado bajo estado de amenaza (EN) en nuestro país. Sin embargo, la transformación acelerada del paisaje, los grandes cultivos agrícolas fumigados con químicos que eliminan buena parte de los invertebrados que sirven de alimento a estas especies, las quemadas de grandes extensiones de sabanas y bosques y la presión de caza han contribuido a que los armadillos vayan desapareciendo aceleradamente de algunas regiones, muchas veces sin que nadie lo notara. A todo esto se suma que existen muy pocas evaluaciones biológicas y ecológicas de estas especies, a pesar de ser mencionadas con frecuencia en listados de fauna de evaluaciones ambientales y en estudios sobre cacería. En muchos de estos trabajos la identificación taxonómica se basa en rastros y madrigueras, lo que contribuye igualmente a no tener claro cuáles especies realmente están en las zonas que se evalúan. Esto parece ser particularmente recurrente con el género *Dasypus*, el grupo al que pertenece el armadillo de nueve bandas, sin lugar a dudas la especie de armadillo mejor conocida y que ha recibido la mayor atención de la comunidad científica. Probablemente se deba a su amplia distribución geográfica, pero también a su inusual estrategia reproductiva de siempre dar a luz a cuatro crías genéticamente idénticas. Además, es el único mamífero –además del ser humano– que es naturalmente susceptible a la lepra, por lo cual está prestando invalorable servicios como animal de laboratorio en la investigación biomédica. Aunque la historia de colonización del

# ARMADILLOS

armadillo de nueve bandas es relativamente reciente en América del Norte, las densidades son mucho mayores allí que en América del Sur, donde la presión de caza y la degradación de hábitat ha generado grandes impactos. Y si bien existe una considerable cantidad de información sobre las poblaciones de armadillos de nueve bandas de Estados Unidos, sigue siendo una especie poco estudiada en el resto de su amplia distribución. Las otras especies presentes en Colombia están en una situación aún peor, ya que son sumamente escasos los estudios de campo que podrían ayudarnos a entender cómo y dónde viven, cuáles son sus amenazas y qué probabilidades existen de que nuestros hijos y nietos vayan a tener la hermosa oportunidad de verlos escarbar sus madrigueras y buscar su alimento en los Llanos Orientales.

La compañía Oleoducto de los Llanos Orientales S.A. (ODL) que opera en los departamentos del Meta y Casanare encendió una luz de esperanza para los armadillos en la región que lleva su mismo nombre. Recientemente, en 2012, decidió crear un programa voluntario de conservación de estas especies en su área de influencia como un aporte de responsabilidad ambiental. Para implementar el programa se hizo una alianza muy importante con Corporinoquia y Cormacarena, las entidades territoriales del sector ambiental en la Orinoquia, a la que se sumó la Fundación Omacha como implementador y Corpometa y el Bioparque Los Ocarros como entidades claves para promover la conservación *ex situ* de los armadillos. Después de un año de trabajo en la región decidimos publicar este libro que resume algunas de las características más sobresalientes de estas especies, su evolución, su importancia en el mundo prehispánico, indígena y llanero, las amenazas que enfrentan y los principales logros de las evaluaciones biológicas, sociales, de manejo *ex situ* y de educación ambiental del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales. Es nuestro anhelo que esta publicación despierte el interés y la curiosidad de los lectores por estos fascinantes animales y motive su investigación y su cuidado para no verlos desaparecer de nuestro país.







## PERFILES INSTITUCIONALES



Fundación Omacha es una organización no gubernamental sin ánimo de lucro enfocada a la investigación y conservación de la biodiversidad con especial énfasis en especies amenazadas y ecosistemas acuáticos. Su trabajo se sustenta en cuatro programas: investigación y monitoreo, desarrollo e implementación de medios de vida sostenibles y resolución de conflictos, conservación de áreas protegidas, educación y conservación. Cuenta con más de 20 años de trabajo en el territorio colombiano, y ha asesorado proyectos en varios países de América del Sur y Asia. En Colombia tiene tres áreas focales de trabajo: la Orinoquia, la Amazonia y el Caribe. Igualmente cuenta con una alianza en España (EDC Natura-Fundación Omacha) desde donde se canalizan recursos para inversión social que promuevan prácticas amigablemente sostenibles con el medio ambiente en países en desarrollo.

La Fundación tiene una estación biológica en el Amazonas desde hace 18 años y administra la reserva privada de Bojonawi (4.680 ha), en la Reserva de la Biósfera El Tuparro (Orinoquia). En los últimos años ha diseñado e implementado varios planes de manejo con socios estratégicos para especies amenazadas (mamíferos acuáticos, peces ornamentales, tortugas, jaguares, caimanes, armadillos), ecosistemas (humedales), regiones (Plan de Biodiversidad de la Orinoquia) y promovido acuerdos de manejo con comunidades locales, enfocados especialmente a la pesca. Su presencia a largo plazo en diversas regiones ha permitido un trabajo continuo con comunidades locales, especialmente indígenas y pescadores, desarrollando estrategias de manejo de recursos y alternativas económicas.



Oleoducto de los Llanos Orientales, ODL S.A., es una empresa que construye, opera y mantiene sistemas de transporte de hidrocarburos contribuyendo a satisfacer la demanda energética del país, con responsabilidad social y generando valor a sus grupos de interés. El Oleoducto se extiende 235 kilómetros desde Campo Rubiales en el departamento del Meta, hasta Monterrey en el departamento de Casanare, y 25 kilómetros más desde El Viento hasta las facilidades de transporte en la estación Cusiana, en el municipio de Tauramena.

El Oleoducto ha venido robusteciendo su infraestructura y hoy su capacidad de transporte llega a 340 mil barriles por día. La Visión de ODL S.A. es: "En 2015 seremos líderes en el transporte de crudos pesados en Colombia, con el uso de tecnologías apropiadas, reconocidos como promotores de los Llanos Orientales y en las demás regiones donde trabajamos".

ODL S.A. está comprometido en desarrollar su operación de manera eficiente, limpia y segura, en armonía con el entorno, acogiendo estándares internacionales y en el cumplimiento de sus compromisos voluntarios y legales, con el fin de asegurar una gestión integral, ambientalmente preventiva y socialmente responsable.





La Corporación Autónoma Regional de la Corporinoquia CORPORINOQUIA, creada desde la promulgación de la Ley 99 de 1993, es la autoridad ambiental con jurisdicción en la mayor parte de la Orinoquia colombiana, que por mandato actúa como administradora de los recursos naturales, gestiona el desarrollo sostenible para garantizar la oferta de bienes y servicios ambientales. Sus acciones buscan la preservación, protección y conservación de los recursos naturales Por Una Región Viva.

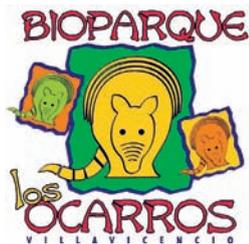
La jurisdicción de CORPORINOQUIA está compuesta por la totalidad de los municipios de los departamentos de Casanare, Arauca y Vichada, así como cinco municipios de Boyacá y diez de Cundinamarca, con los cuales se comparte riqueza hidrográfica y ecológica. En total suman 45 municipios que comprenden una extensión de aproximadamente 175.000 km<sup>2</sup>. En ese amplio territorio jurisdiccional se presentan diversos ecosistemas que por sus características físico bióticas, revisten de una importancia estratégica de primer orden, encontrándose zonas de alta vertiente que comprenden zonas nivales, cadenas de páramos y áreas de bosque andino de niebla. El pie de monte como zona de transición entre la alta vertiente y las inmensas sabanas llaneras, estas últimas constituyen la mayor parte del territorio con altillanuras planas y onduladas serranías.

Para CORPORINOQUIA, la biodiversidad es un componente de gran importancia, por lo cual se constituye en un eje temático fundamental dentro de su Plan de Acción 2012-2015, en el que se han incluido programas y proyectos que apuntan a detener la pérdida y degradación de ecosistemas naturales causadas por la ampliación de la frontera agrícola, la implementación de proyectos de desarrollo agroindustrial y buscando mitigar los impactos sobre los componentes de la biodiversidad. Especial interés se da sobre la conservación de especies en algún grado de amenaza para fortalecer la cultura de protección entre quienes comparten los escenarios naturales: comunidades indígenas y poblaciones de fauna silvestre.



La Corporación para el Desarrollo Sostenible del Área de Manejo Especial – La Macarena – CORMACARENA, es una institución, que como autoridad ambiental, promueve el desarrollo sostenible y la conservación de la biodiversidad, asegura el manejo integral de los recursos naturales y el patrimonio ecológico del departamento del Meta, mediante la formulación y ejecución de programas y proyectos ambientales tendientes al mejoramiento de las condiciones de vida de la población y al desarrollo sostenible comunitario a través de una relación armónica entre el hombre y la naturaleza.

CORMACARENA se destaca dentro de la región por la obtención de recursos externos para la investigación y el desarrollo de proyectos. Su compromiso con la calidad de los servicios, el desarrollo social y la participación comunitaria son características que la definen, además de una gestión eficiente y transparente. CORMACARENA responde a las necesidades y demandas sociales, siempre cambiantes, con una oferta administrativa y de gestión renovada e interdisciplinaria.



El Bioparque Los Ocarros es una entidad de propiedad social, eje motor en el desarrollo ambiental y humanístico regional. Su objetivo es convertirse en un centro para la preservación, exhibición, investigación y educación alrededor del tema de la fauna, flora y ecosistemas llaneros.

Sus propósitos fundamentales son: contribuir a la preservación de la fauna, flora y los ecosistemas de la Orinoquia; propiciando su estudio e inculcando su aprecio como riqueza y patrimonio de la humanidad. Fomentar y participar en la investigación científica que redunde en un mayor conocimiento de las especies silvestres. Infundir valores ambientales a través de la educación, que permita nuevas formas de interacción con la naturaleza, divulgando la normatividad ambiental y, finalmente, ser escenario adecuado para la exhibición de la flora y fauna, generando espacios dinámicos de lúdica y recreación.

El concepto moderno de bioparque permite a los diferentes animales vivir en ambientes amigables que simulan sus hábitats naturales, que se conjugan con la labor del personal profesional que los atiende y se dedican a proporcionarles mejor calidad de vida, enriqueciendo su ambientación con variados ejercicios en los que en muchas ocasiones puede participar el público. Estos ejercicios, que mantienen en alerta a los animales, enseñan y recrean a los visitantes.

Los Ocarros es un espacio que inspira paz, respeto al medio ambiente, un aula abierta a la investigación, la educación y una esperanza para la preservación de la mega diversidad de la región de la Orinoquia.



CORPOMETA es una empresa que promueve el desarrollo social y económico del departamento del Meta, bajo los principios de equidad, solidaridad, eficiencia, humanidad, neutralidad, imparcialidad y sostenibilidad ambiental, sin discriminación alguna por razones políticas, religiosas, étnicas o de género.

Para cumplir su objeto social, CORPOMETA promueve y coordina acciones conjuntas con entidades públicas y privadas, nacionales o extranjeras, para la institucionalización y estímulo de proyectos sociales estratégicos para el departamento. Además, fomenta y ejecuta programas de formación y entrenamiento que contribuyan al desarrollo del capital social frente a las demandas específicas de trabajo y desarrollo productivo, o al mejoramiento de la población vulnerable.

También propicia la investigación en ciencia básica y avanzada, aplicada a las áreas de interés para el desarrollo del Meta y fomenta y amplía las labores de divulgación de las acciones de desarrollo social.









## AGRADECIMIENTOS

El Proyecto de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales desea agradecer al Oleoducto de los Llanos Orientales (ODL), en cabeza de Elsie Uribe, Gilberto Nieto, Sonia Frayle, Deniss Montero y Ana María Betancur, por su apoyo decidido a la concepción, financiación y respaldo del proyecto. A Cormacarena y Corporinoquia, como autoridades ambientales, por vincularse desde el inicio al proyecto; en cabeza de sus directoras Beltsy Giovanna Barrera Murillo y Martha Jhoven Plazas Roa, al igual que los profesionales Carlos Alberto Parra y Ricardo Combariza. Igualmente agradecemos al Bioparque Los Ocarros y Corpometa, desde sus respectivos directores, Carlos Rojas y Carlos López; y a Adriana Rojas, Julián García, Juan Camilo Páez, profesionales del Bioparque.

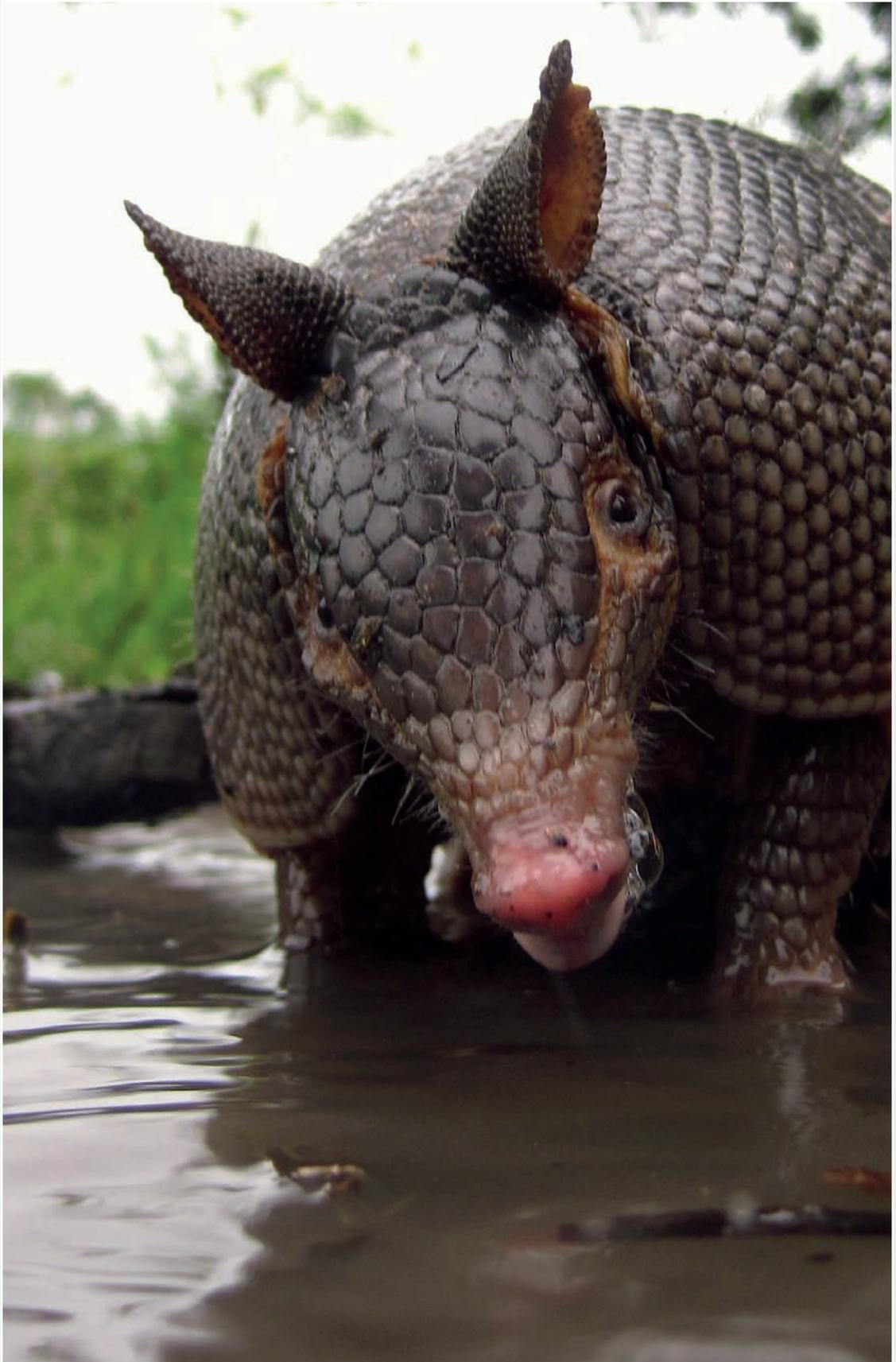
Un especial agradecimiento a María Clara Arteaga y Agustín M. Abba por sus valiosos aportes como coautores, y a los paleontólogos Sergio F. Vizcaíno y Andrés Santos Cubedo por sus observaciones y aportes en el capítulo Ancestros.

También deseamos agradecer a las Secretarías de Educación del Casanare y del Meta, especialmente a Nelly Hernández y Hernando Mejía; a la Universidad de los Llanos y el SENA, a Lady Marrero, Elkin Rico y Lizzeth González; al Centro Regional para la Investigación y Experimentación de Tauramena – CRIEET, la Escuela Normal Superior sede Villacarola, la I.E. Puerto Guadalupe, la I.E. Jorge Eliecer Gaitán, el Instituto Técnico diversificado de Monterrey sede Guafal, a los grupos ecológicos Protejamos a los Armadillos (PLA) y Grupo Ambiental Campestre (GAC); y a los profesores Daynover Prieto, John Faber Prieto, Leandro Méndez, Nelly Vega, Cesar Cifuentes, Hildayeni Díaz y Víctor Martínez.

Así mismo agradecemos a las comunidades que han sido parte esencial del proyecto en los municipios de Puerto Gaitán, Puerto López, Tauramena y Monterrey; principalmente las comunidades de las veredas Chitamena, Carupana, Las Leonas, Alto Manacacías, Santa Catalina, La Virgen, Kirpas y a los núcleos de manejo El Turpial, Guanapalo y ASOFERVI.

Muchas gracias a los presidentes de junta de acción veredal Alirio Balaguera, Ferney Acosta, Justiniano Ortiz, Juan Cárdenas y Wilver Piñeros, así como a Fredy Arias, María Isabel Pacheco, Jorge Ramos, Joselito Arévalo, Seira Campos y Rosa Ramírez.

De manera especial queremos reconocer el apoyo de varios fotógrafos que han cedido sus imágenes para ilustrar este libro: Juan Carlos Isaza, Catalina Ramírez y Daniel Valenzuela de la Fundación Natibo; Andrés Santos Cubedo, del Grupo Guix de Paleontología; Fernando Sierra, Daniela Acosta, Mónica Bohórquez, Erika Gómez, Katherine Rodríguez, Iván Bernal, Juanita Barrera y Carlos Torrente de la Fundación Omacha; y André Baertschi, Diego Caballero Sadi, Mario Di Bitetti, Teresa Cristina da Silveira Anacleto, Joares A. May Júnior, Thomas y Sabine Vinke, Agustín M. Abba, Bruno Pianzola, Heidi y Hans-Jürgen Koch, João Rosa, Guillermo Ferraris, Flávio Kulaif Ubaid, Gianmarco Rojas, Emilio Constantino, Virgilio Roig y Federico Pardo.



Fernando Trujillo

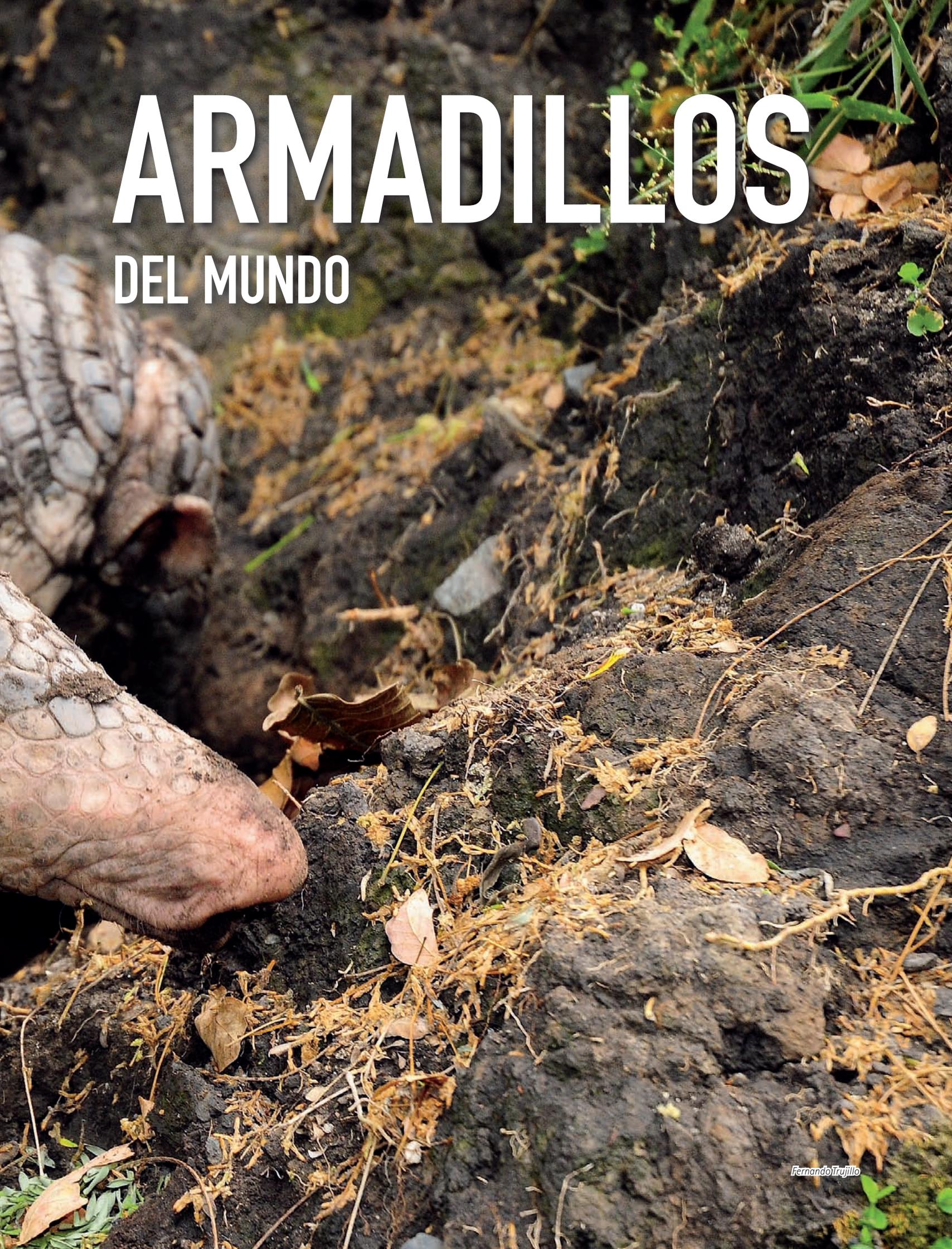






# ARMADILLOS

DEL MUNDO



# ARMADILLOS

## DEL MUNDO

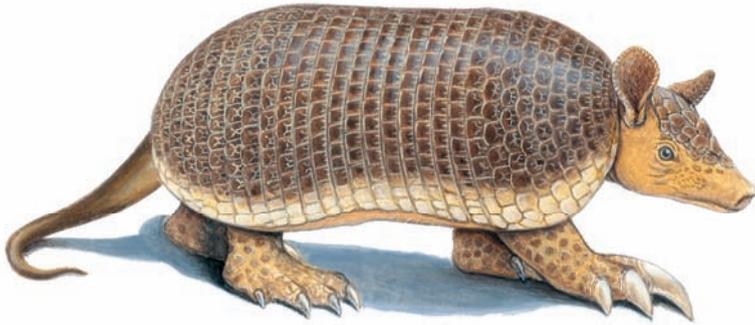
Mariella Superina y Fernando Trujillo

Exclusivos del continente americano, los armadillos constituyen el grupo más diverso y ampliamente distribuido de los Xenarthra, reportándose desde el sur de Estados Unidos hasta Argentina. Están representados por veintiuna especies y nueve géneros, todos pertenecientes a la única familia que sobrevive hoy día, Dasypodidae. El grupo es muy diverso, con animales que llegan hasta los cincuenta kilogramos de peso y más de un metro de longitud, hasta especies de apenas cien gramos y trece centímetros de longitud.

A continuación se presentan las especies de armadillos actuales.

- Armadillo coletrapo centroamericano (*Cabassous centralis*)
- Cabasú chaqueño (*Cabassous chacoensis*)
- Armadillo coletrapo amazónico (*Cabassous unicinctus*)
- Cabasú grande (*Cabassous tatouay*)
- Pichiciego chaqueño (*Calyptopractus retusus*)
- Piche llorón (*Chaetopractus vellerosus*)
- Quirquincho andino (*Chaetopractus nationi*)
- Quirquincho grande (*Chaetopractus villosus*)
- Pichiciego (*Chlamyphorus truncatus*)
- Mulita pampeana (*Dasypus hybridus*)
- Armadillo espuelón (*Dasypus kappleri*)
- Armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*)
- Armadillo peludo (*Dasypus pilosus*)
- Cachicamo sabanero (*Dasypus sabanicola*)
- Armadillo de siete bandas (*Dasypus septemcinctus*)
- Mulita de Yepes (*Dasypus yepesi*)
- Gualacate (*Euphractus sexcinctus*)
- Armadillo gigante (*Priodontes maximus*)
- Tatú bolita (*Tolypeutes matacus*)
- Tatú bola (*Tolypeutes tricinctus*)
- Piche patagónico (*Zaedyus pichiy*)

César Lanzaróbal



***Cabassous centralis***

En Colombia, *Cabassous centralis* es conocido como armadillo coiletrapo centroamericano o zopilote. Se le puede encontrar en selvas, sabanas y el subpáramo al oeste de la Cordillera hasta los 2.300 msnm. Como indica su nombre común, también se distribuye en América Central hasta las selvas del sur de México. La palabra “coiletrapo” se refiere a la característica de todos los armadillos del género *Cabassous* de carecer de placas óseas en su cola, por lo que también se les denomina armadillos de cola desnuda.

***Cabassous chacoensis***

Es muy difícil observar un cabasú chico o chaqueño en su hábitat natural, aunque no se sabe si es por su rareza o quizás más por su tamaño y hábitos fosoriales. Con un peso corporal de aproximadamente dos kilogramos y medio, es la especie más pequeña del género *Cabassous*. Vive en las selvas y montes espinosos del Chaco seco de Paraguay y Argentina. Cuando se asusta, puede emitir un gruñido parecido al de un cerdo.

Thomas y Sabine Vinke, Paraguay-Salvaje



***Cabassous unicinctus***

El armadillo coiletrapo amazónico es exclusivo para América del Sur, desde el este de los Andes de Colombia y sur de Venezuela hasta Bolivia y norte de Brasil. Es una especie relativamente común en las selvas tropicales bajas y submontanas, y menos frecuente en el Amazonas. Pesa alrededor de tres kilogramos y su caparazón puede tener un color uniforme o poseer una banda clara en su borde. Puede confundirse con una cría de armadillo gigante (*Prionomys maximus*), pero se distingue de esta última especie por carecer de placas óseas en su cola.

Fernando Trajillo



### ***Cabassous tatouay***

El cabasú grande es el mayor de los armadillos del género *Cabassous*. Puede pesar alrededor de seis kilogramos. A veces no es fácil distinguirlo del coiletrapo amazónico. Pero a diferencia de esta última especie, la superficie externa de sus orejas es granulada y tiene escamas. Se distribuye en las selvas tropicales del sur de Brasil y parte de Paraguay y Uruguay. Puede construir sus madrigueras en termiteros activos.



Flávio Kulair Ubaid

### ***Calyptopractus retusus***

Poco se sabe del pichiciego chaqueño. Es un pequeño habitante del Gran Chaco de Argentina, Bolivia y Paraguay que se observa muy raramente. Este armadillo, de apenas unos 130 gramos y un largo corporal de dieciséis centímetros, se encuentra en suelos arenosos, donde vive casi exclusivamente bajo tierra. Posee un escudo vertical en su parte posterior, con el cual compacta la tierra mientras va escarbando. En Bolivia, donde se le dice “*tatujeikurajoyava*”, se le mata indiscriminadamente debido a la creencia de que su avistamiento trae mala suerte y anuncia la muerte de un familiar.



Thomas y Sabine Vinke, Paraguay Salvaje

### ***Chaetophractus vellerosus***

El piche llorón tiene bien merecido su nombre común, ya que cuando se asusta emite un lloriqueo muy similar al de un cerdito. En algunas partes de su área de distribución es conocido como mulita debido a sus largas orejas. Esta especie habita principalmente ambientes secos con suelos arenosos en la región del Chaco de Bolivia, Paraguay y Argentina; pero también existe una población aislada en la costa de la provincia de Buenos Aires en Argentina.



Mariella Superina

***Chaetophractus nationi***

Es posible que el quirquincho andino no sea una especie diferente, sino una variante altoandina del piche llorón. Se le puede encontrar en Bolivia, Argentina y Chile, donde vive en suelos arenosos en los pastizales de altura, entre los 2.400 y 4.000 msnm. Este armadillo es omnívoro. Es muy perseguido en Bolivia, donde se utiliza su caparazón para fabricar charangos (instrumentos musicales) y matracas, las que se usan en danzas tradicionales durante el carnaval de Oruro.



Gianmarco Rojas Moreno



Guillermo Ferraris

***Chaetophractus villosus***

El quirquincho grande es una de las especies de armadillos más comunes en Argentina y también ocurre en el Gran Chaco de Bolivia y Paraguay. Ha sido introducido por el hombre a Tierra del Fuego, en el extremo sur del continente suramericano. Posee un caparazón marrón oscuro con cerdas negruzcas, pesa alrededor de tres kilogramos, es nocturno y tiene una dieta omnívora.

***Chlamyphorus truncatus***

El pichiciego es el más pequeño de todos los armadillos, pesa alrededor de cien gramos y mide unos trece centímetros. Se encuentra en zonas áridas de Argentina, donde se alimenta de insectos y raíces. Se sabe muy poco de esta especie, ya que es muy difícil de observar porque vive bajo tierra y raramente sale a la superficie. Contrariamente a todas las otras especies de armadillos, el borde lateral de su caparazón no está adherido al cuerpo. Está cubierto de pelos sedosos y blancos. Se apoya sobre la punta de su cola, que tiene forma de diamante, al escarbar y caminar.



Guillermo Ferraris

### ***Dasypus hybridus***

Como indica su nombre común, la mulita pampeana es un típico integrante de las pampas de Argentina, Uruguay, Paraguay y el sur de Brasil. Su rasgo más curioso (único entre los mamíferos) es que siempre da a luz de ocho a doce crías monocigóticas, o sea, genéticamente idénticas. Es omnívora y muy sensible a las modificaciones de su hábitat. Al igual que muchas otras especies de armadillos es intensamente perseguida por su carne.



Diego Caballero Sadi



Emilio Constantino

### ***Dasypus kappleri***

El armadillo grande o espuelón vive en las selvas tropicales de las cuencas del Orinoco y del Amazonas. En los Llanos Orientales, donde habita parches de bosque, se lo conoce como cachicamo arracacho. Se distingue de los otros armadillos por su tamaño y por tener de dos a tres hileras de placas óseas a la altura de la rodilla. Pesa alrededor de los diez kilogramos, con lo cual solo es superado en peso por el armadillo gigante.

### ***Dasypus novemcinctus***

Conocido como armadillo común o de nueve bandas, el cachicamo es la especie de armadillo que se encuentra más ampliamente distribuida. Habita desde Argentina y Uruguay hasta el sur de los Estados Unidos, país este último que ha empezado a colonizar naturalmente hace 160 años. Si bien su nombre científico sugiere que tiene nueve bandas en el caparazón, se pueden observar a menudo de ocho a diez bandas. Las hembras de esta especie siempre dan a luz cuatro crías monocigóticas, o sea, a cuatrillizos del mismo sexo y genéticamente idénticos.



Fernando Trujillo

***Dasyopus pilosus***

El quirquincho peludo pesa entre dos y tres kilogramos. Se distingue fácilmente de los otros armadillos de su género ya que es la única especie que tiene el caparazón cubierto de abundante pelo. Actualmente ha sido registrado en cinco localidades de la selva peruana, desde tierras bajas hasta los 3.000 msnm. Se desconoce su historia natural y su ecología debido a la falta de estudios sobre la especie.



André Baertschi / wildtropix.com



Fernando Trujillo

***Dasyopus sabanicola***

El cachicamo sabanero vive en los llanos de Colombia y Venezuela, de donde es endémico. Generalmente dispone ocho bandas móviles en el caparazón y tiene muy poco pelo. Se alimenta principalmente de termitas y hormigas. Las hembras construyen sus madrigueras y acumulan material vegetal en la entrada de las mismas, donde dejan a sus crías mientras salen en busca de alimento. Este material vegetal en las entradas también protege a las madrigueras de inundaciones durante la época de lluvias.

***Dasyopus septemcinctus***

El nombre común “mulita” es utilizado para varias especies de armadillos del género *Dasyopus*. Hace referencia a que tienen orejas tan largas en proporción a su cuerpo, como una mula. La mulita chica ocurre en pastizales y selvas de galería desde la cuenca del Amazonas hacia el sur hasta Paraguay, Bolivia y posiblemente el norte de Argentina. El límite sur de su distribución es incierto debido a que su similitud morfológica con otros integrantes de su género y la falta de estudios específicos sobre esta especie no han permitido establecerlo.



Teresa Cristina da Silveira Anacleto



### *Dasypus yepesi*

Actualmente la mulita de Yepes solamente se conoce de las provincias de Salta y Jujuy, en el noroeste de Argentina, aunque también podría habitar en Bolivia y Paraguay. No existen estudios de campo sobre esta especie, por lo cual se desconoce su biología y ecología. Como es muy similar a otras especies del género *Dasypus*, se requieren de estudios morfológicos y genéticos para aclarar su estatus taxonómico.

### *Euphractus sexcinctus*

La distribución del gualacate se extiende desde el extremo sur de Surinam y el nordeste de Brasil hasta Uruguay y el norte de Argentina. Se puede encontrar en una amplia variedad de hábitats, de sabanas a selvas. Es más diurno que nocturno. El caparazón de este omnívoro tiene un color amarillento. Es la única especie de armadillo que puede intentar morder cuando es manipulada.



### *Priodontes maximus*

Con un peso de hasta cincuenta kilogramos y un cuerpo que puede alcanzar los noventa centímetros, el ocarro o armadillo gigante es la mayor especie de armadillo existente en la actualidad. Es difícil de observar debido a sus hábitos nocturnos y porque puede pasar varios días sin salir de su madriguera. Se alimenta principalmente de insectos. Si bien su área de distribución abarca gran parte del continente suramericano al este de la Cordillera de los Andes y hasta el norte de Argentina, es una especie rara con baja densidad poblacional. Es uno de los armadillos más amenazados de extinción, principalmente debido a la cacería y a la destrucción y fragmentación de su hábitat. A veces es capturado por personas que creen haber hallado un "fósil viviente", pero es una especie muy delicada que es sumamente difícil de mantener en cautiverio.



Fernando Trujillo

***Tolypeutes matacus***

Los armadillos del género *Tolypeutes* son los únicos que pueden enrollarse por completo, formando así una bola casi perfecta muy difícil de abrir. Esta capacidad de enrollarse los protege de sus depredadores naturales, pero los convierte en un blanco fácil de los cazadores. El tatú, matabo o quirquincho bolita vive en zonas áridas del Chaco de Bolivia, Brasil, Paraguay y Argentina. No hace madrigueras, sino que utiliza cuevas abandonadas por otros animales o se esconde entre la vegetación alta. Tiene una sola cría al año.

***Tolypeutes tricinctus***

Se creía que el tatú bola estaba extinto, pero fue redescubierto en el año 1988 en el noreste de Brasil, único lugar donde habita hoy día. Al igual que el tatú bolita, está limitado a zonas muy secas. Se le puede encontrar en la caatinga, un tipo de hábitat que consiste de bosques y arbustos espinosos. Tampoco hace cuevas, sino que generalmente descansa escondido entre la vegetación. Fue elegido como la mascota oficial del campeonato mundial de fútbol de 2014 en Brasil.



Joaquín May



Mariella Superina

***Zaedyus pichiy***

El piche o pichi es un pequeño armadillo de aproximadamente un kilogramo que habita zonas áridas del centro y sur de Argentina y Chile. *Zaedyus* significa "muy simpático" en griego, mientras su nombre común significa "pequeño" en el idioma nativo de los mapuches, habitantes de la estepa patagónica donde se puede encontrar esta especie (también ocurre en el monte chaqueño). Es la única especie de armadillo que hiberna, lo cual le permite sobrevivir al frío y a la escasez de alimento durante los fuertes inviernos patagónicos.

# ARMADILLOS DE LOS LLANOS ORIENTALES DE COLOMBIA

Fernando Trujillo y Mariella Superina

Conocidas las especies actuales descritas, abundamos en los armadillos objeto del estudio de este trabajo. En los Llanos Orientales de Colombia viven cinco especies pertenecientes a tres géneros diferentes: *Cabassous*, *Dasypus* y *Priodontes*.

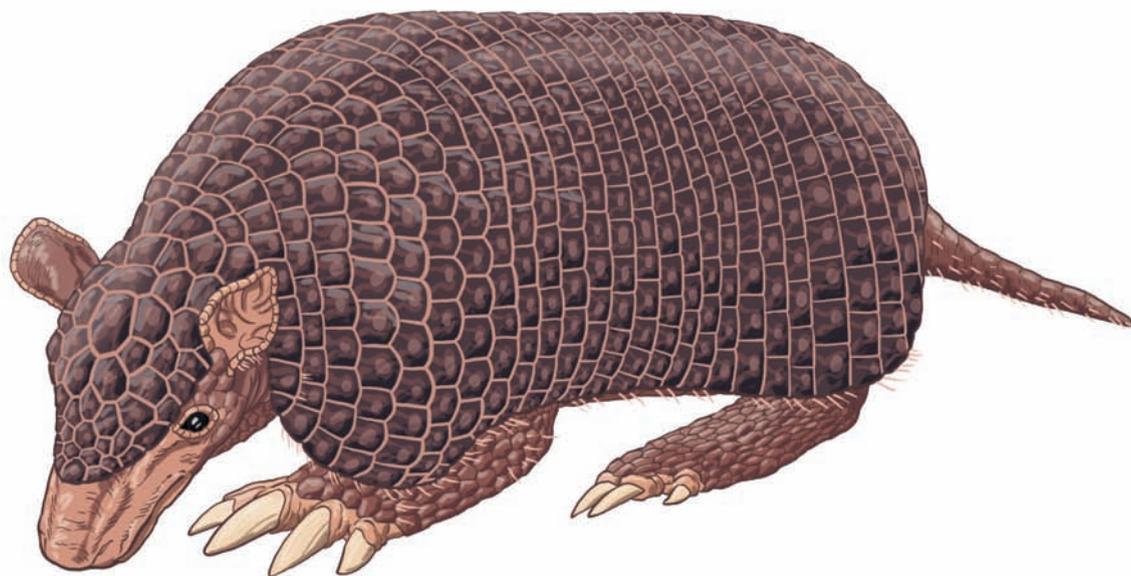
Todos ellos presentan mayormente hábitos nocturnos y son excelentes cavadores, por lo que a menudo resulta complicado poder observarles en su estado natural.

A continuación se presentan las especies de armadillos que habitan actualmente los Llanos Orientales de Colombia.

- Armadillo coletrapo (*Cabassous unicinctus*)
- Armadillo espuelón (*Dasypus kappleri*)
- Armadillo de nueve bandas (*Dasypus novemcinctus*)
- Cachicamo sabanero (*Dasypus sabanicola*)
- Armadillo gigante u ocarro (*Priodontes maximus*)



Fernando Trujillo



## Hediondo Armadillo coletrapo

*Cabassous unicinctus*

**DISTRIBUCIÓN**

Se distribuye desde el norte de Colombia hasta el Brasil.

Caparazón se extiende entre las orejas

Orejas grandes separadas, redondeadas y en forma de embudo, pueden echarse para atrás. Bordes desgastados

10-13 bandas móviles no muy demarcadas, con placas cuadradas

Caparazón gris oscuro con línea amarilla brillante en la base, cubre la base de las patas

Cabeza ancha

Hocico no puntudo

Grandes garras (5 por pata)

Cola delgada y desnuda

PREOCUPACIÓN MENOR

TERRESTRE

NOCTURNO

SOLITARIO

Insectos y lombrices

**PESO**  
2-5 Kg

**TALLA**  
ARMADILLO  
CUERPO 34-45 cm  
COLA 16-20 cm

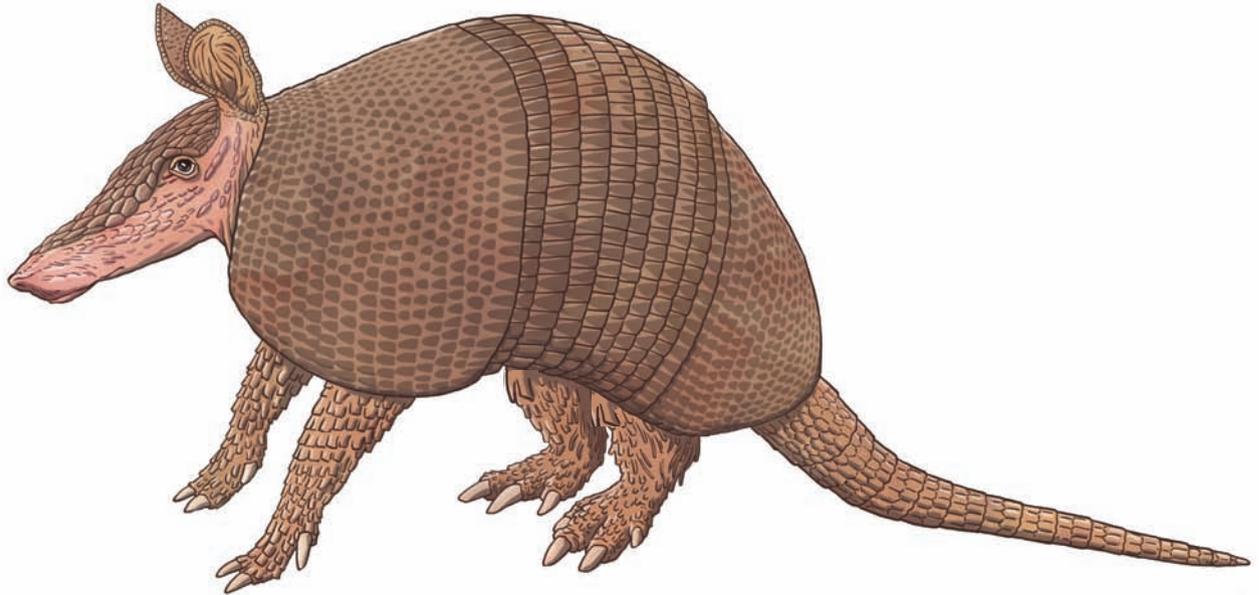
Fundación Omacha

**Armadillo coletrapo, cabasú de orejas largas o hediondo (*Cabassous unicinctus*)**

En Colombia habita al este de la cordillera Andina. Es un armadillo que presenta un caparazón óseo gris oscuro con el borde inferior demarcado con un margen más claro, aunque en algunas zonas su color es uniforme. Presenta entre diez y trece bandas móviles, no muy marcadas. La cabeza es ancha y las orejas son grandes y redondas en forma de embudo. Su cola es larga y delgada, despojada de armadura. Tiene una longitud promedio de 40 cm y pesa entre 2 y 5 kg. Las patas delanteras presentan en el medio una garra grande y notoria. Las hembras son más grandes que los machos.

Esta especie es principalmente nocturna, terrestre, lenta y solitaria. Cava madrigueras con varias entradas de alrededor de 16 cm de diámetro, generalmente asociadas a termiteros o en la ribera de los ríos. Las madrigueras normalmente las utiliza por una sola noche. Se alimenta principalmente de hormigas y termitas. Se encuentra en un amplio rango de hábitats desde bosques hasta pastizales y es una especie muy difícil de observar.

## ARMADILLOS DE LOS LLANOS ORIENTALES



### Armadillo grande, cachicamo, carrizalero o espuelón (*Dasypus kappleri*)

Dentro del género *Dasypus* es el armadillo más grande, su peso varía entre 8 y 11 kg. Su caparazón puede tener de siete a nueve bandas móviles. En las rodillas presenta dos hileras de escudos alargados en forma de espolones que se proyectan hacia abajo. Su rostro es rosado y el cuerpo de color gris, aclarándose gradualmente hacia las partes inferiores. Sus orejas son largas, sin escamas, casi tocándose en la base. La cola es larga y muy ancha en la base, cubierta por anillos de escama al comienzo de la misma. El hocico es largo y angosto, y dispone de siete a nueve dientes pequeños. Principalmente es nocturno, terrestre y solitario. Cava madrigueras con varias entradas de alrededor de 25 cm de diámetro.

Esta especie es exclusiva para América del Sur, donde vive al este de la cordillera de los Andes, en Colombia y sur de Venezuela hasta Bolivia y norte de Brasil. Prefiere áreas con bosques antes que sabanas abiertas y pantanos de la Orinoquia y la Amazonia. Se alimenta principalmente de hormigas, lombrices, termitas y algunos vertebrados pequeños. Al año tiene entre una y dos crías.

## Cachicamo carrizalero o espuelón

# Armadillo grande

*Dasypus kappleri*

DISTRIBUCIÓN

Se distribuye entre Colombia, Venezuela, Ecuador, Guyana, Surinam, la Guayana francesa, Perú, Bolivia y Brasil.

7-9 bandas móviles

Orejas muy juntas

Hocico largo y delgado

Ventre desprotegido

Dos a tres líneas de placas puntudas protegiendo las rodillas de las patas traseras

Cola con una base ancha y protegida por placas

Foto: Emilio Constantino

PREOCUPACIÓN MENOR

■■■■■

TERRESTRE

↓

NOCTURNO

☾

SOLITARIO

↓

Insectos y lombrices

PESO

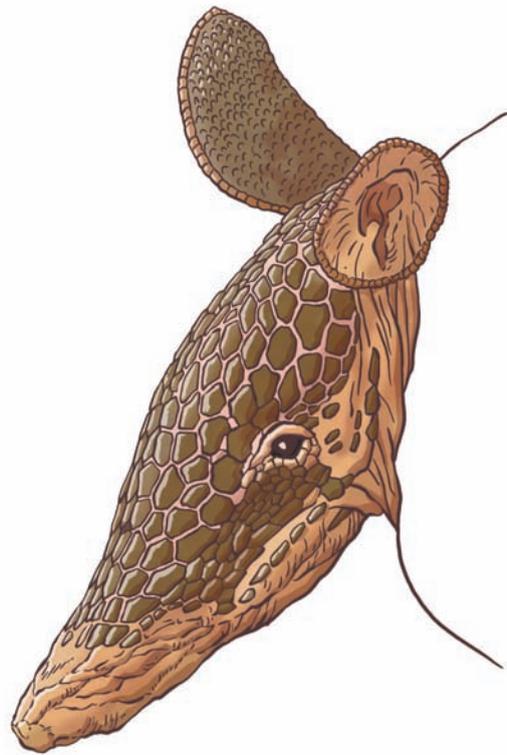
8-11

Kg

TALLA

ARMADILLO CUERPO 51-57 cm

COLA 40-45 cm



# Montañero

## Armadillo de nueve bandas

*Dasypus novemcinctus*

**DISTRIBUCIÓN**

Desde el sur de EEUU hasta el norte de Argentina y Uruguay.

**PREOCUPACIÓN MENOR**

**TERRESTRE**

**NOCTURNO**

**SOLITARIO**

Insectos y lombrices

**PESO**

3-8 Kg

**TALLA**

ARMADILLO

CUERPO 39-57 cm

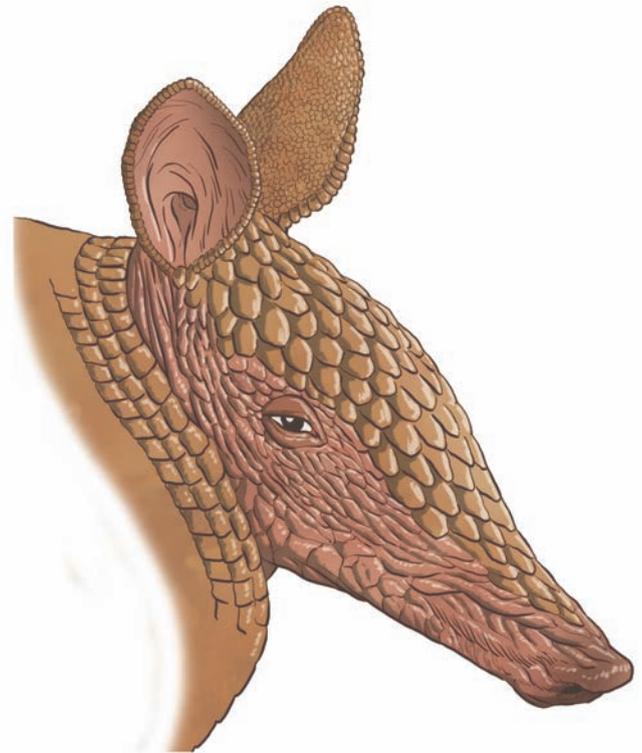
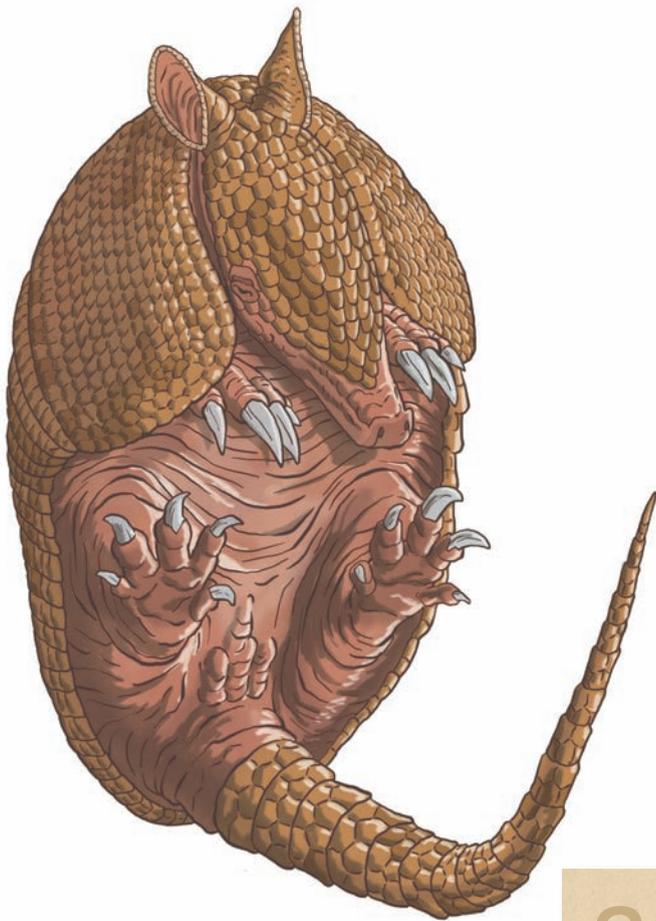
COLA 18-45 cm

Fundación Omacha

### Armadillo de nueve bandas o común, cachicamo o montañero (*Dasypus novemcinctus*)

Es uno de los armadillos más comunes y el único que se distribuye desde el sur de los Estados Unidos, México y América Central, hasta el noroccidente de Argentina y Uruguay, incluyendo las islas de Trinidad y Tobago. Habita gran variedad de tipos de hábitat y zonas climáticas. Tiene una longitud promedio de 50 cm y pesa entre 3 y 8 kg. Generalmente es de color gris, palideciendo gradualmente hacia los costados del cuerpo que son de color amarillento. Presenta un hocico largo y angosto, orejas largas, casi tocándose en la base. La cola es larga, disminuyendo gradualmente su espesor. Sus patas traseras poseen cinco garras y las delanteras cuatro. Es principalmente nocturno, terrestre y solitario, y vive en bosques, pastizales y matorrales secos. Se alimenta sobre todo de hormigas, termitas, raíces tuberosas, lombrices, caracoles y pequeños anfibios.

Da a luz cuatro crías idénticas y tiene un aspecto particular en su proceso reproductivo que se denomina “implantación retardada o diapausa embrionaria”. Así, las hembras pueden posponer temporalmente, una vez es fecundado el óvulo, el crecimiento del embrión.



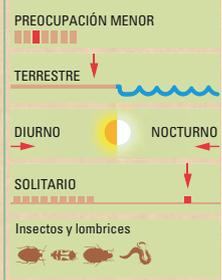
**Cachicamo sabanero**  
(*Dasyus sabanicola*)

Esta especie es endémica de los llanos colombianos y venezolanos. Resulta similar al armadillo de nueve bandas, pero presenta un hocico más corto y su tamaño es más pequeño; en promedio 30 cm de longitud y 2 a 4 kg de peso. Generalmente su caparazón tiene de ocho a nueve bandas móviles. Sus orejas son largas y sus patas traseras presentan cinco garras y las delanteras cuatro, siendo las centrales más agrandadas. Es principalmente nocturna, terrestre y solitaria. Se alimenta especialmente de hormigas y otros invertebrados. Cava madrigueras de hasta ocho metros de profundidad, con entradas pequeñas y en sitios poco protegidos. Se encuentra principalmente en sabanas, tierras bajas abiertas y bosques ribereños.

# Cachicamo sabanero

*Dasyus sabanicola*

\*Este armadillo prefiere estar en las sabanas y los bordes de bosques.



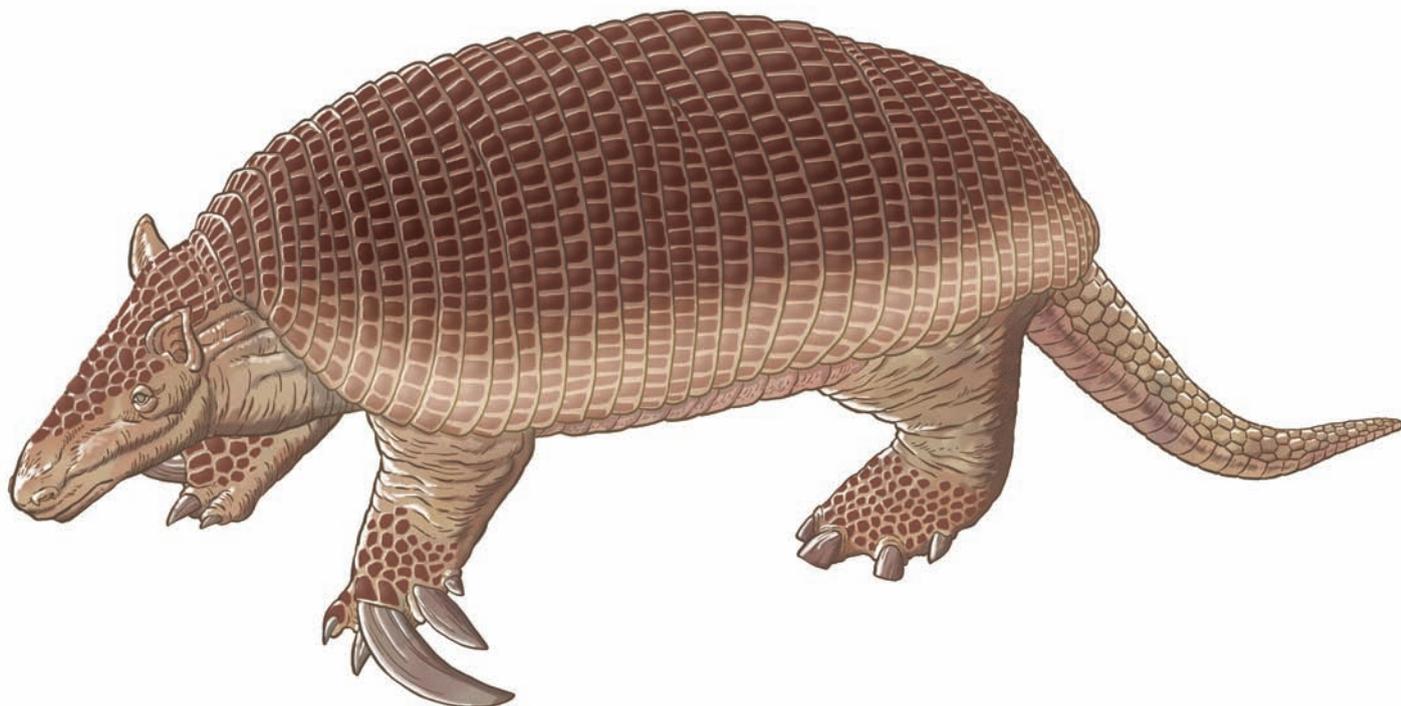
**PESO**  
2-4  
Kg

**TALLA**  
ARMADILLO  
CUERPO 30-50 cm  
COLA 15-40 cm



Fundación Omacha





# Ocarro

## Armadillo gigante

*Priodontes maximus*

11 a 13 bandas móviles con placas rectangulares

Orejas pequeñas y muy separadas

3 ó 4 bandas móviles en el cuello

Caparazón gris con raya amarillenta en el borde, muy flexible

El caparazón no cubre todo el cuerpo

Cola larga con placas pentagonales

Ventre rosado desprotegido

Hocico puntudo

Grandes patas y garras (la tercera mide 20 cm)

**DISTRIBUCIÓN**

Se distribuye desde la Orinoquia colombiana hasta el norte de Argentina.

**VULNERABLE**

**TERRESTRE**

**NOCTURNO**

**SOLITARIO**

Insectos, lombrices, frutos y raíces

**PESO**  
30-50 Kg

**TALLA**  
ARMADILLO CUERPO 75-100 cm  
COLA 26-50 cm

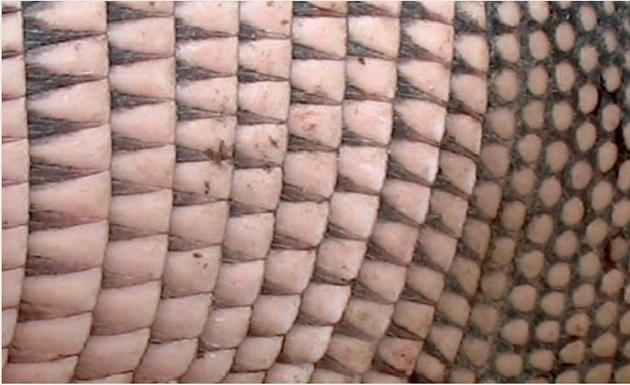
Ilustración: César Landazabal

Fundación Omacha

### Armadillo gigante u ocarro

(*Priodontes maximus*)

Se distribuye desde el este de los Andes, por Colombia y sur de Venezuela, hasta el norte de Argentina y Paraguay y el sur de la Cuenca Amazónica. Es la especie más grande de la familia Dasypodidae. La longitud del cuerpo varía entre 75 y 100 cm, y la cola mide unos 50 cm. El peso medio de la especie es de 30 kg en vida silvestre, pero en cautiverio puede llegar a los 50. La parte dorsal está cubierta de una armadura ósea de color gris. Presenta entre once y trece bandas móviles. Las orejas se encuentran bien separadas. Las patas delanteras presentan una garra central muy agrandada. Es principalmente nocturno, terrestre, solitario y lento. Cava cuevas con varias entradas de alrededor de 45 cm de alto por 30 cm de ancho, generalmente con el techo terminado en punta más que redondeado. Su dieta se basa en hormigas, lombrices y termitas. Prefiere un amplio rango de hábitats, desde bosques hasta pastizales, preferiblemente cerca de cuerpos de agua. Esta especie tiene una cría al año, aunque excepcionalmente puede tener dos.



Armadillo coletrapo  
(*Cabassous unicinctus*)

# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES

Armadillo espuelón  
(*Dasyus kappleri*)

Armadillo de nueve bandas  
(*Dasyus novemcinctus*)

Cachicamo sabanero  
(*Dasyus sabanicola*)

Armadillo gigante u ocarro  
(*Priodontes maximus*)



Disposición de las placas en la cabeza de las especies *Dasyus sabanicola*, *Priodontes maximus*, *Cabassous unicinctus* y *Dasyus novemcinctus*, de arriba a abajo y de izquierda a derecha.





# ARMADILLOS

## EN EL MUNDO INDÍGENA Y LLANERO



# ARMADILLOS

## EN EL MUNDO INDÍGENA Y LLANERO

Fernando Trujillo, Daniel Cruz-Antia, Diana Trujillo,  
Sarah Hernández, Johana Yucuna y Sindy Martínez

En este capítulo se presenta una serie de mitos, simbologías y usos asociados con los armadillos. Se hará énfasis en el aprovechamiento y las creencias de diferentes grupos étnicos de las regiones de la Amazonia y la Orinoquia, desde la cosmovisión de indígenas amazónicos como los yucunas del Caquetá hasta el uso comercial practicado por las poblaciones llaneras actuales. De esta forma, se busca describir la importancia de los armadillos desde un punto de vista simbólico y utilitario en contextos indígenas y llaneros.

### **Armadillos y culturas**

Para muchas civilizaciones prehispánicas y para los indígenas actuales la importancia cosmogónica de los animales ha estructurado aspectos esenciales de su cultura y cotidianidad. La observación detallada de la naturaleza ha sido el mejor método para la adaptación al ambiente. De ahí nace la historia y el mito, donde la transformación de los humanos en animales y de estos a hombres sugiere un equilibrio entre las especies, reconociéndose a los hombres como parte de la naturaleza, y con un papel en el uso de ella. Generalmente el jaguar (*Panthera onca*) encabeza la cosmogonía de estas culturas, dado que representa fuerza e inteligencia, seguido de anacondas, delfines rosados, dantas y otros animales del mundo terrestre, del aire y del agua que frecuentemente se manifiestan como creadores y dueños de la naturaleza. No todos son de gran porte y peligrosidad; algunos son pequeños y laboriosos, como es el caso del armadillo.

El *weche* o armadillo de nueve bandas fue ampliamente valorado en la civilización maya como fuente de alimento, además de ser utilizado como modelo para elaborar formas geométricas y texturas en cerámicas y otros objetos de importancia cultural. En el sur de América Central se han descrito objetos y esculturas con la forma de armadillos hechos en basalto, aparentemente usados como bancos ceremoniales. Actualmente en algunas regiones de México se conoce popularmente a quienes se dedican a saquear lugares arqueológicos con el nombre de "*weches*", el cual se deriva del hábito de excavación de los armadillos.



Virgilio Roig





Daniel Cruz-Antia

Para los aztecas, el armadillo fue un animal con gran significado en la cosmovisión de los antiguos. En el idioma náhuatl lo llamaban *ayotochtli* o “tortuga conejo” y era asociado con otros mundos. Este grupo creó el *ayotochtli mecahuehuetl*, un instrumento musical que tiene de ocho a doce cuerdas en el cual el caparazón del armadillo se utiliza como caja de resonancia.

El armadillo es una parte íntegra de la cultura llanera. Se lo menciona con frecuencia en trovas y poemas.

En las comunidades indígenas de la Amazonia colombiana, el armadillo representa sabiduría. El origen de estas especies se atribuye a los jerechinas, seres sobrenaturales que eran invisibles al Yuruparí, el dueño del mundo. Los armadillos también son un símbolo mítico y sagrado e incluso para algunos son sinónimo de fatalidad, pues cuando salen de su madriguera y alguien los ve es un aviso sobre la muerte de un familiar.

El sistema de clasificación que tienen los yucunas sobre los armadillos se basa en las características propias de cada uno y en el uso que se hace de estos. El armadillo trueno, ocarro o *Ja'ta* es considerado como el abuelo, a quien le siguen en orden jerárquico *Je'e Wani*, *Je'e* y *Je'e puyú*. Se clasifican según su origen y conocimiento ancestral. El origen del armadillo trueno está asociado a la primera visita de Periyapú (el hombre Yuruparí) a la tierra y la reunión de él con la gente en una gran maloca. Allí separó a la mitad y los transformó en armadillos; luego, les ordenó que se lanzaran al agua y comieran lo que pudieran. Después de un tiempo para sobrevivir tuvieron que transformarse en delfines. Después de treinta o cuarenta años ellos retornan nuevamente a la tierra, en noches de luna llena y se convierten en *Ja'ta* (armadillo trueno).

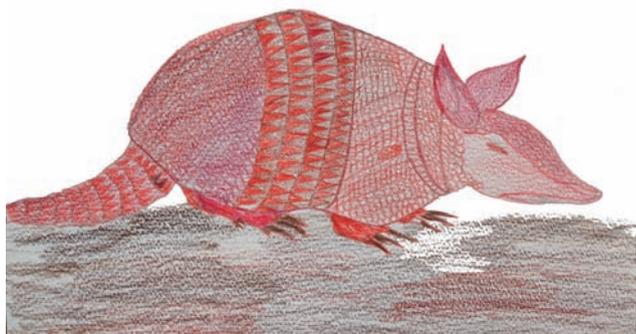
Cada uno de los nombres empieza por *Je'e*, que significa armadillo, se usan principalmente como alimento y para la realización de rituales, los cuales se efectúan en relación al calendario ecológico de estos animales.

La simbología y creencias son evidentes en estas comunidades donde el armadillo es un ser de sabiduría que debe ser respetado, lo que explica la existencia de tabúes de uso, por lo que no todos los armadillos pueden ser capturados o consumidos libremente. Según algunas culturas amazónicas, cuando los armadillos pequeños entran a una etapa de vejez, se dirigen del monte a la orilla del agua y allí se transforman en “cobijas de

El ocarro (*Priodontes maximus*) es conocido como el armadillo trueno en la cultura yucuna.



Fernando Trujillo



Marcela Yucuna

Armadillo abuelo, abuelo Yuruparí.



Armadillo trueno, *Ja'ta*, hijo de *Je'chú*.

Nombre científico	Nombres en lenguas indígenas									
	Sikuani	Piaroa	Puinave	Guanano	Tucano	Curripaco	Ticuna	Yagua	Muinane	Yucuna
<i>Priodontes maximus</i>	Akuir		Dó	Wacheupámo	Wekúpamo	Áyana	Nichí	Arapá	Nuuguiba	Ja'ta
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Tujübu		Yú	Pamó	Pamo	Aridari	Uünkü	Maratú	Kumeuu	Je'e
<i>Dasyus sabanicola</i>		Akua								
<i>Cabassous unicinctus</i>	Sekuir									Je'e puyú
<i>Dasyus kappleri</i>	Cayurre								Gouu	Je'e wani

agua” (raya gigante). Los abuelos cuentan que es por ello que existen rituales para pedir autorización para cazar estos animales, en donde los grandes sabedores y maloqueros deben ofrecer coca "mambeada" a los madremontes (Curupira) como parte del acto de la cacería, para poder cazar tranquilamente. Así mismo, cuando los cazadores yucuna salen de faena no pueden decir en voz alta que se dirigen al monte a cazar, para evitar que los dueños de los armadillos se enteren y los escondan o los protejan.

También existe un orden jerárquico para el consumo de los armadillos. Antiguamente solo los chamanes, cantores, abuelos y mujeres de chamanes eran quienes podían comer armadillo (principalmente el armadillo trueno *Ja'ta*); solo era permitido a quienes conocían su origen y poseían la sabiduría y el manejo de la cultura, de suerte que era prohibido especialmente para niños, mujeres embarazadas y madres primerizas. En orden, el *Je'e wani* -mediano y gris-, así como el *Je'e* -pequeño y claro-, eran animales que podían alimentar a la comunidad en general, mientras que el *Je'e puyú*, al ser peludo, negro y estar principalmente bajo tierra, no era el más preferido. Lo consumían ahumado, ya que creían que si lo comían en forma de caldo envejecían rápidamente. Los chamanes aprendieron a cazar y a curar los armadillos con las enseñanzas de Periyapú (ser sobrenatural que

Según el mito, al enterrar una cola de armadillo, esta se transformará en una mata de barbasco.



también vivía en la maloca del mundo del Yuruparí). Actualmente todas las personas pueden consumir armadillos, pero conservan el ritual que debe ejecutar el chamán para curar la carne de armadillo antes de servirla en el centro de la maloca.

Los cazadores coleccionan las colas para ostentar su destreza y eficiencia. Después de coleccionar un buen número de colas (diez en adelante) las llevan a las malocas para realizar rituales como la iniciación de niños, donde se usan como elementos decorativos y en máscaras rituales. Las figuras y colores de su caparazón son muy importantes, por lo que han sido reproducidas en instrumentos de la celebración del Yuruparí como las flautas Popaná. En el caso de los muinane, los caparazones del armadillo se cortan en pedazos y se usan como adorno en las piernas de las niñas pequeñas durante el baile del Triunfo, que se realiza cuando la comunidad termina su trabajo comunal de chagra.

En el caso de los sikuani de la Orinoquia colombiana, su esquema de clasificación ubica a los armadillos en el grupo de los animales que se alimentan de lombrices e insectos. Igualmente los consideran peligrosos, ya que su consumo por parte de mujeres embarazadas puede causar problemas en el parto. Incluso hacen parte de los procesos de transformación, causados usualmente por situaciones difíciles y enfrentamientos entre personas o familias de esta cultura. Por su parte, para los indígenas tucano del Vaupés y del Guainía, el consumo de armadillo está prohibido a los niños dada la creencia de que les genera enfermedades gastrointestinales por la dieta de lombrices que tienen estos animales.

Una leyenda en la Amazonia cuenta que cuando un hombre le quiere hacer daño a otro, le pide ayuda al armadillo trueno. La solicitud se realiza en una maloca durante la noche, pues creen que los rituales “malos” deben ser hechos a escondidas. Para terminar el ritual, le ofrecen coca “mambeada” al armadillo trueno para que acepte el pedido. Por la noche, el animal se transforma en hombre y solo hay una manera de descubrirle, mirando sus pies que aún tienen la forma original de sus patas. Cuando se aproxima a la maloca, se siente frío, seguido de un viento fuerte que la invade; así la noche se vuelve más oscura, sin luna, y el armadillo trueno (con apariencia de hombre) ataca a su víctima de manera lenta. Le abre el pecho y empieza a absorber su energía hasta que la persona, cuando ya se da cuenta de lo que está ocurriendo, no tiene oportunidad de defenderse y muere.

### **El castigo del armadillo (Cuento muinane)**

Cuentan los abuelos que una mujer fue a la chagra y llevó consigo a su hijo recién nacido, a quien dejó seguro en el borde del bosque, descansando en un chinchorro y protegido de los insectos. Después de un tiempo de estar cosechando la yuca una compañera de la comunidad llegó para alertarle que su hijo había estado llorando, por lo cual le ofreció cuidarlo mientras la madre terminaba su trabajo. Ella aceptó sin conocer las consecuencias de su decisión, porque la persona que le ofreció cuidar a su hijo en realidad era un armadillo hembra transformado en ser humano. La armadilla tomó al bebé y lo cargó sobre su caparazón con un carguero; con el tiempo el bebé se le fue pegando a la piel, justo cuando el papá, después de haberlo buscado desesperadamente, los encontró y los separó. En ese mismo instante el padre enfurecido maldijo a la armadilla y la condenó a nunca volver a vivir en partes limpias y es por eso que desde entonces los armadillos viven siempre en el rastrojo.

### **Origen del armadillo trueno (Cuento ticuna)**

Cuentan los abuelos que antiguamente el armadillo se convertía en persona. Un día un armadillo estaba cortejando a la nieta de un abuelo chamán. Al darse cuenta, el abuelo lanzó un conjuro y lo encerró bajo la tierra. En ese lugar frío, angosto y oscuro el animal empezó a pedir desesperadamente socorro al padre Yoi, para que lo ayudara a salir. Cada vez que él pedía auxilio, largas uñas se iban desarrollando en sus patas, al igual que su caparazón, que se endurecía con cada rezo. Cada vez que se sentía furioso al recordar a su amada, hacía un fuerte sonido de rabia que retumbaba en la selva como una tormenta, lo que asustaba a las comunidades cercanas. Después de mucho intentar, cuando su cuerpo estaba totalmente desarrollado, logró escapar y huyó hacia la selva. Es por esa razón que desde ese entonces el armadillo gigante se conoce como el armadillo trueno.



El armadillo ha servido de inspiración a las diversas culturas indígenas de América, donde habita, para realizar obras de arte, adornos y vasijas.

Las propiedades medicinales que se le atribuyen a los armadillos por las etnias Ticuna y Cocama del Amazonas colombiano suelen relacionarse con la cura para el dolor de oído, en donde una pequeña porción de la cola se introduce en el oído del niño y se vierte a través de ella agua caliente; se cree que esta práctica ayuda a que se desarrolle un sentido auditivo más agudo. Por su parte los Ticunas consideran que portar la garra del armadillo gigante como amuleto les da fuerza ilimitada para adelantar los trabajos de la chagra (cultivo), e incluso se le da un bebedizo a niños pequeños con la uña molida para asegurarse de que crezcan fuertes y sanos. Otra costumbre practicada por los Muinane consiste en usar la cola del armadillo para golpear a las niñas en las piernas cuando están en proceso de desarrollo, con el fin de que sean atractivas y puedan conseguir esposo rápidamente.

Otro uso práctico que hacen los Ticuna, los Yagua y los Cocama del armadillo gigante o trueno es el de usar las garras para limpiar la chagra, porque se cree que seca la maleza, promueve la rápida fructificación y evita que los frutales crezcan demasiado alto, además de atraer el agua a los lugares de cultivo.

## EL ARMADILLO Y LA TRADICIÓN MUSICAL

- **Flautas de armadillo**

La flauta Popaná es un instrumento pintado y decorado con los patrones del caparazón y cola del armadillo. Se cree que en una época específica la cola del armadillo se transforma en Popaná y sale a bailar a la maloca del Yuruparí en su mundo original, razón por la cual la flauta es utilizada en bailes y rituales tradicionales. Existe un tipo de flauta para cada época del año: invierno, verano y para la época de cosecha.



Flauta de época de invierno. Se utiliza en el baile tradicional de tablón charapa, en el inicio del verano de la chicharda, utilizando las diferentes clases de plumaje y figuras resaltadas en cada una.



Flauta de época de cosechas. Se utiliza en el baile de ruado de piña-merañana, integración de niños cantores; y esta figura representa el conocimiento cultural étnico.



Flauta de verano. Se utiliza en el ritual sagrado del Yuruparí en la época de verano. Las figuras son representativas al cuerpo del Yuruparí, dueño del espacio del mundo.

# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES



- Charango



Julio Garrao Hobbes

El charango es un instrumento de cuerda que posee cinco cuerdas dobles, aunque hay variaciones. Su origen se encuentra en las zonas rurales del Altiplano a partir del siglo XVI, entre Perú y Bolivia; aunque fue en el siglo XIX cuando se tiene un registro continuo de su uso.

Esta pequeña "guitarra" se caracterizaba por el uso del caparazón del armadillo como caja de resonancia. Actualmente es frecuente el uso de maderas ahuecadas o laminadas, por la calidad acústica que aumenta la preferencia del músico y el auge del uso de la madera en su fabricación.

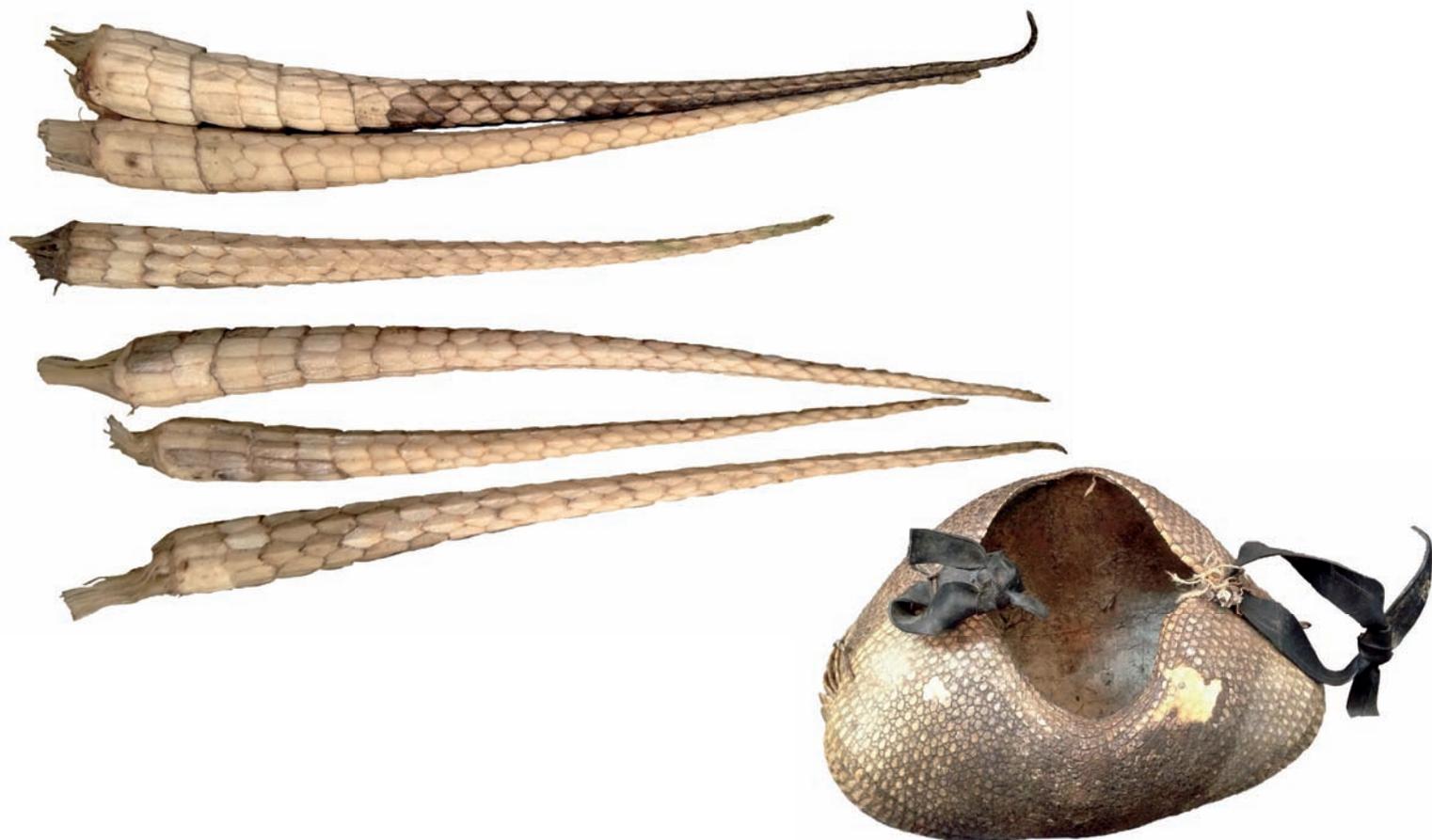
Por otra parte está la tradicional fabricación rural, a la que no rehusan algunas personas, a pesar de la calidad acústica de la madera y de los crecientes esfuerzos por la conservación de estas especies. Si bien su comercio y exportación están prohibidos en numerosos países, se encuentra este tipo de charango sobre todo en Bolivia.

**Usos de los armadillos en América**

- El caparazón es utilizado para fabricar el charango.
- El armadillo se usa para elaborar máscaras rituales.
- El caparazón y las garras son utilizados para la fabricación de billeteras, bolsos, zapatos y adornos.
- Se mantienen armadillos como mascotas.
- Las patas y uñas del armadillo eran utilizadas por las mujeres para sembrarlas junto con la yuca para favorecer su crecimiento.
- El caparazón del armadillo gigante es usado como cuna, balsa, olla o maleta.
- La cola es utilizada para fabricar cabos de cuchillos y artesanías.
- La cola del armadillo gigante es utilizada como megáfono artesanal.
- Las garras son usadas como herramienta de limpieza de cultivos y como atrayente de agua.
- Las uñas se usan para tallar artesanías en madera.

El uso de los armadillos es realmente extenso entre los indígenas y llaneros, sea tanto como alimento como en aprovechamiento de sus partes en la elaboración de productos o la medicina tradicional.





Diferentes usos de las partes de los armadillos. Colas y, por otro lado, una cesta de piel realizada con un caparazón.

### Usos medicinales

Aunque no está científicamente comprobada su efectividad, culturalmente existe una serie de creencias asociadas a las propiedades curativas de estos animales:

- La grasa que se extrae de la capa entre el caparazón y el músculo se utiliza para curar el asma, cicatrizar heridas de las vías digestivas (gastritis y úlcera), como tratamiento para la tos, alivio a mordeduras de serpientes y escorpiones, y como purga para animales de granja.
- Se usa la grasa y la sangre para el tratamiento del asma: para ello se captura al cachicamo vivo, se degolla y se toma una cucharada de sangre con miel; deben hacerse cinco tomas, sin hervir. Otra opción es cortar una uña de la pata y dejar caer seis gotas de sangre en agua y dejarlo ir; una vez libre el animal, se debe tomar el agua.
- El cuajo funciona como abortivo natural.
- El caparazón molido se usa para producir una harina.
- La cola del armadillo es utilizada para curar sordera y dolor de oído.
- Los huesos molidos son ingeridos para curar cálculos renales.
- La garra da fuerza a niños y adultos que la consuman o la porten como amuleto.

### Armadillos: cacería y comercio

Los armadillos proporcionan importantes cantidades de carne para las poblaciones rurales de América Central y del Sur, especialmente en las regiones de la Orinoquia y la Amazonia, dado que su consumo se relaciona con patrones culturales bastante arraigados. Está incluso dentro de las presas preferidas por comunidades campesinas e indígenas, junto con la lapa (*Cuniculus paca*), el zaíno (*Pecari tajacu*), el cajuque (*Tayassu pecari*), el chigüiro (*Hydrochoerus hydrochaeris*), el ñeque (*Dasyprocta fuliginosa*) y los venados (*Mazama* spp.).



Norma Zamora

La cacería de armadillos, así como del resto de la fauna, se hace con fines comerciales, de subsistencia e incluso recreativos, en donde la captura de cada animal suele suplir los tres tipos de motivaciones, dado que la mayoría de cazadores utiliza las ganancias de la venta para comprar artículos de primera necesidad. La proporción de venta y uso de subsistencia, por especie, varía según el contexto socioeconómico y la ubicación geográfica. En la Amazonia y la Orinoquia existen varias comunidades que usan a los armadillos como medio de subsistencia. En el caso de las comunidades de la Selva de Matavén (Vichada), por ejemplo, varias investigaciones muestran cómo los armadillos constituyen una de las especies más importantes para la seguridad alimentaria de piaroas, curripacos y sikuanis. Con relación al uso de armadillos con fines comerciales en la Orinoquia colombiana, los centros urbanos asociados a las principales vías de transporte (vía a Yopal y vía a Puerto Gaitán) se establecen como los sectores de comercio ilegal de carne de armadillos en restaurantes, que es generado en gran medida por el aumento del poder adquisitivo de los trabajadores en la región y al desplazamiento.

Sin embargo, gran parte de la proporción de la captura se relaciona con la necesidad ocasional de las familias de cambiar sus hábitos de consumo de carne de res, pollo y pescado. La preferencia por la carne de armadillo respecto a otros tipos de carne se relaciona con su buen sabor, tal como sucede con la lapa. El cachicamo sabanero es el más preferido; le siguen el cachicamo montañero y espuelón, mientras que el coletrapo y el ocarro son menos consumidos por su carne dura, negra y almizcosa.

Las comunidades amazónicas no suelen consumir armadillos gigantes. La carne de esta especie también es una de las menos apreciadas en la Orinoquia.



Daniel Cruz-Antia



Fernando Trujillo

Las faenas de cacería de los llaneros son efectuadas usualmente en solitario, preferiblemente organizadas en noches sin luna o menguante y justo después de lluvias, dado que los armadillos son más activos bajo estas circunstancias. Las jornadas de cacería casuales ocurren generalmente durante el atardecer, cuando los pobladores regresan de sus jornadas de trabajo y van a pie o a caballo y se encuentran al animal.

La época en donde se reportan más casos de captura de armadillos en los Llanos Orientales es durante los meses de verano (diciembre a marzo); dada la compactación del suelo, los armadillos no pueden cavar con facilidad sus madrigueras, lo que implica que estén más expuestos y sean fáciles de encontrar al hacer nidos en la hojarasca. En época de invierno, cuando llueve bastante, los armadillos son más difíciles de localizar ya que la tierra está más blanda y es más fácil para ellos cavar sus madrigueras para refugiarse.

Normalmente para cazar a estos animales se coloca fuego y humo en las entradas de sus madrigueras o se utilizan trampas como la Cimbra, que consiste en una vara doblada que atrapa al animal cuando este la activa; el Trampero, un tipo de escopeta que se activa con el paso del animal; y el chorote que es una trampa de alambre que se introduce en la madriguera y que se activa cuando el animal sale. Como armas se usan el machete, el palo o garrote, el arco y flecha y la escopeta, carabina o fisto.

Aunque no muy común por pérdida de conocimientos relacionados con su construcción, el uso de trampas está acompañado del uso de cebo, como lombrices, que son ubicadas en sitios estratégicos usados comúnmente por el armadillo, tales como caminos, escarbaderos, madrigueras o bañaderos. Otro atrayente de cacería, usado por los mirañas, consiste en colocar frutos de umarí o canangucho (palmas) y esperar a los armadillos para capturarlos; la faena de cacería solo puede iniciar cuando han hecho un ritual de limpieza del cuerpo con el mambe, con el fin de que los animales no los perciban.

Otra forma de cacería resulta cestear o postear, que consiste en identificar una senda o camino del armadillo durante el día, para después ir en las horas de actividad del animal, principalmente durante el atardecer y la noche con el fin de esperar a que pase. Una vez se avista el animal se procede a perseguirlo, colocarse de frente, alumbrarlo con linterna y matarlo con un machete o capturarlo manualmente.

Respecto a la cacería con ayuda de perros, esta técnica consiste en identificar caminos o madrigueras de armadillos, los cuales son rastreados por los perros quienes guían al cazador, persiguen al animal y lo encuevan. El animal es capturado después de que el cazador abre la madriguera con un machete o una pala.

En el caso de los indígenas yucunas de la Amazonia colombiana, la forma de criar un perro apto para la caza es dándole comida de la mano, haciéndole rezos y colocándole un nombre sagrado. A los perros de caza no se les dan los restos de comida preparados por mujeres que estén en el período menstrual, porque afirman que se vuelven malos rastreadores. También se les impide que se alimenten con carne de armadillo, pues creen que entonces los jaguares los confunden con armadillos y los cazan.



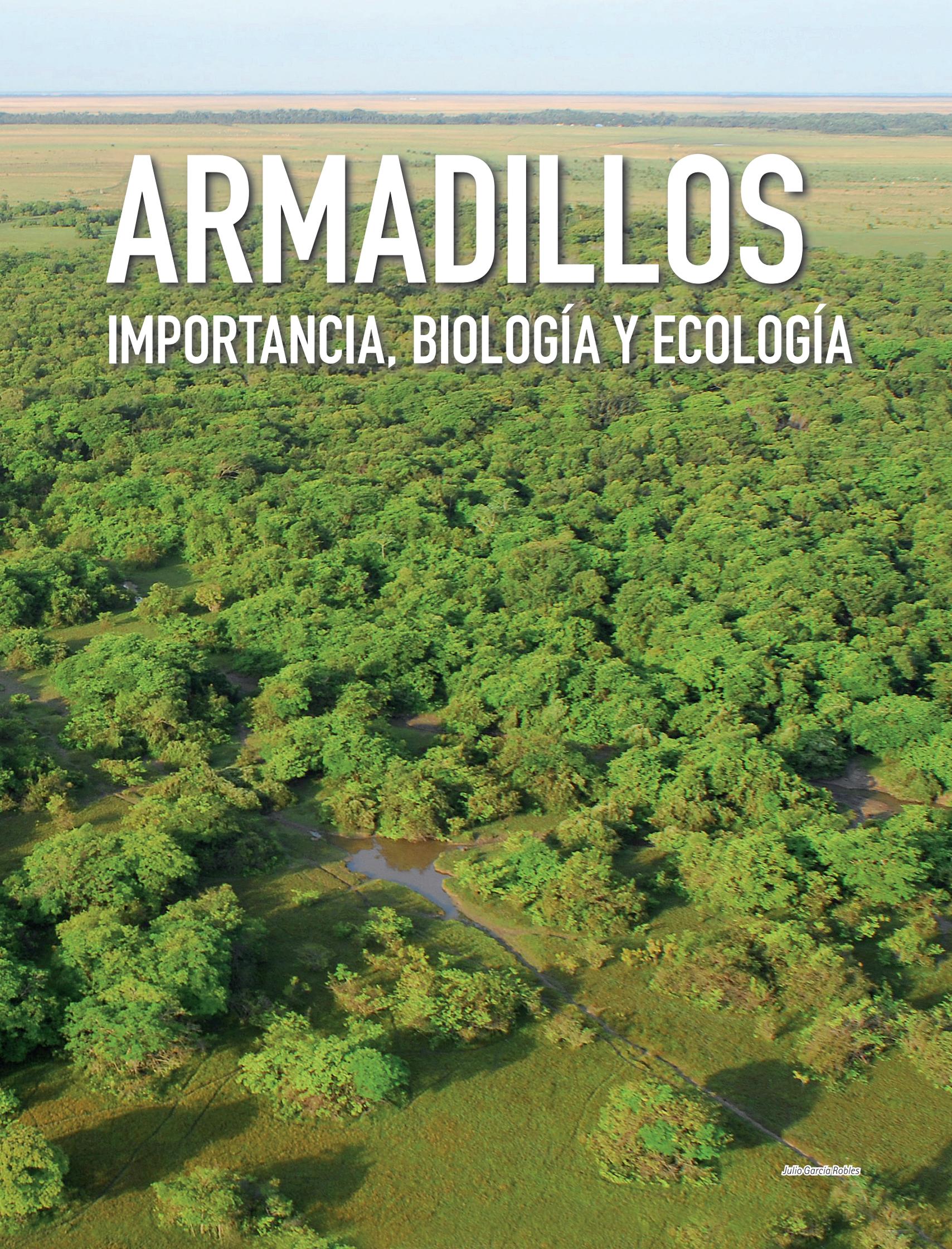
Fernando Trujillo

En los últimos años la presión de caza sobre los armadillos ha aumentado considerablemente debido a la creciente demanda de carne de monte.

La pérdida de las tradiciones locales está llevando a la cacería indiscriminada de cualquier especie y sin distinción de su edad o estado reproductivo, causando así un mayor impacto sobre las poblaciones silvestres.

Según creencias populares, la sangre del armadillo ayuda a curar el asma.





# ARMADILLOS

IMPORTANCIA, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

# ARMADILLOS

## IMPORTANCIA, BIOLOGÍA Y ECOLOGÍA

Fernando Trujillo y Mariella Superina

Muchas especies de estos simpáticos animales apenas son conocidas, incluso para los propios habitantes de las regiones donde viven. La falta de estudios científicos hace que pasen desapercibidos, cuando no ignorados, en sus propias zonas de distribución donde, sin duda, realizan una importante labor. Además, tienen gran importancia en los ecosistemas en que habitan, ya sea como depredadores naturales de hormigas y otros invertebrados; o en su papel de presa ante otros cazadores como el jaguar (*Panthera onca*), el jaguarundi (*Puma yagouaroundi*), los perritos vinagre (*Speothos venaticus*) o las grandes rapaces cazadoras.

Los armadillos realizan una labor beneficiosa en las plantaciones agrícolas, pues son auténticos controladores naturales de plagas para los cultivos, ya que basan su dieta en insectos, orugas y caracoles. Por otro lado, la remoción permanente que hacen del suelo al excavar en busca de su alimento y para la elaboración de madrigueras, ayuda a la movilidad de nutrientes del suelo y a la oxigenación del mismo. Algunas especies omnívoras incluso podrían ayudar a la propagación de semillas. Además sirven de alimento para miles de personas (indígenas, campesinos, llaneros) como fuente de proteína resultado de la caza de subsistencia. La imagen del armadillo es objeto de representación en artesanías que generan ingresos económicos a muchas personas. Dentro de la cultura llanera, aparecen con frecuencia en las trovas y poemas como animales emblemáticos de las extensas sabanas orinocenses. El hombre los cría en cautividad y sirven para investigaciones médicas, ya que comparten con el ser humano varias enfermedades como la lepra y el Chagas. Al tener estrategia reproductiva dando a luz cuatro crías genéticamente idénticas, los armadillos de nueve bandas también se están usando en la investigación sobre el origen de los gemelos en humanos.

Lamentablemente, los armadillos en los Llanos Orientales están sometidos a una gran cantidad de presiones y amenazas. Como se ha mencionado en el capítulo anterior existen muchas historias alrededor de los armadillos, algunas asociadas a creencias medicinales donde usan la sangre y grasa para curar el asma y las colas para aliviar el dolor de oídos. Igualmente hablan sobre el posible contagio de la lepra por el consumo de estas especies, aunque esto no haya sido comprobado científicamente.



# ¿DÓNDE VIVEN LOS ARMADILLOS?

Mariella Superina y Fernando Trujillo



Paola Rodríguez

La forma, el tamaño y la ubicación de las madrigueras pueden dar indicios sobre la especie de armadillo presente en determinada zona.

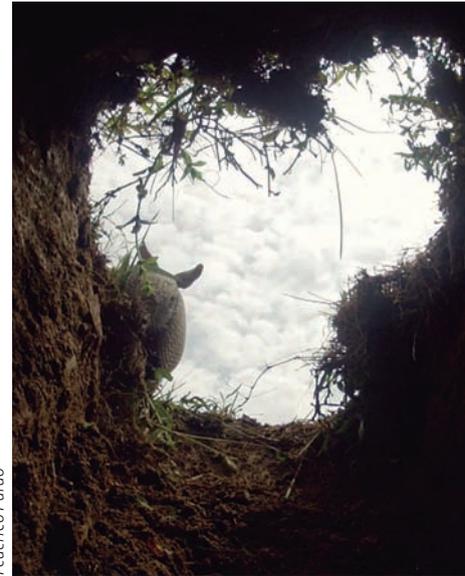
Los armadillos están asociados a diferentes tipos de hábitats. Los coletrapo habitan en zonas de humedales, aunque son una de las pocas especies que no nadan. Los ocarros y el armadillo espuelón generalmente se encuentran en coberturas de bosque ripario, mientras los cachicamos sabaneros y los armadillos de nueve bandas se mueven entre coberturas boscosas y sabanas de herbazales. En general estas especies son más o menos territoriales, es decir que permanecen asociadas a una misma área con pequeños cambios estacionales. En estudios realizados en Estados Unidos con el armadillo de nueve bandas se ha descrito que tienen áreas de uso que varían entre 0,6 y 20 hectáreas. Esto parece estar relacionado con la disponibilidad de alimento y con movimientos reproductivos. Poco se sabe sobre las áreas de uso de las otras especies de armadillos, ya que es muy difícil estudiarlos en vida silvestre.

**Características de las madrigueras**

Los armadillos cavan madrigueras que usan de manera temporal o permanente. Estos cubiles se localizan con mayor frecuencia en hábitats con relativa baja perturbación humana, generalmente en áreas con cobertura boscosa. En las estaciones de lluvias, los armadillos buscan tierras altas para construir sus madrigueras y evitar problemas de inundación.

El cachicamo sabanero construye madrigueras de un metro de profundidad y hasta dos metros de largo, generalmente con varios túneles y varias entradas, que en ocasiones tienen gran acumulación de material vegetal. Se han reportado densidades de hasta seis madrigueras por hectárea en los llanos de Venezuela. El coletrapo es un hábil excavador, gracias al tamaño considerable de las uñas de sus extremidades anteriores; cava sus madrigueras cuando se va a resguardar y luego las abandona para no regresar. En suelos poco compactados puede desaparecer bajo la superficie en menos de un minuto. En el caso de los ocarros, las madrigueras son de mayor tamaño, habitualmente localizadas en pendientes o barrancos y en algunas ocasiones en la base de termiteros. Pueden utilizar la misma madriguera durante varios días. La forma de entrada es semicircular con unos 45 cm de ancho por unos 32 cm de alto. Algunos autores reportan túneles de 1,60 m de largo con una cámara principal de un diámetro 1,40 m.

Algunas especies arrastran materia vegetal al interior de las madrigueras como aislante térmico. Aunque es poco lo que se conoce de este comportamiento, en el caso de los *Dasypus*, juntan el material y lo comprimen contra su vientre para retroceder e introducirlo dentro de las madrigueras. Algunos individuos de este género también construyen “nidos” en la superficie acumulando material vegetal sobre una oquedad. Esto aparentemente sucede en zonas que se inundan y donde los animales no pueden tener la opción de un terreno más elevado, y ha sido registrado en Florida (EEUU).



Federico Pardo

Armadillo de nueve bandas asomándose a su madriguera.



Paola Rodríguez

Las madrigueras son indispensables para los armadillos. No solo les brindan protección de potenciales depredadores sino también les ayudan a mantener su temperatura corporal.





# ¿QUÉ COMEN?

Mariella Superina y Fernando Trujillo



Julia García Robles

Las zonas donde abundan los hormigueros y termiteros resultan atractivas para los armadillos, ya que muchas de sus especies basan gran parte de su dieta en estos insectos.

Los armadillos son unos de los mamíferos que menos energía necesitan para vivir. Esto se explica en parte por su dieta, que está basada principalmente en insectos que de manera individual aportan un bajo porcentaje energético. Por esta razón deberían consumir grandes cantidades de hormigas y termitas, lo cual les implicaría extensos períodos de alimentación. A lo largo de su evolución compensaron esta situación reduciendo su requerimiento energético a un nivel muy bajo, apenas suficiente para mantener las funciones vitales. Por eso su temperatura corporal también es baja en comparación con otros mamíferos, promediando los 35 grados centígrados.

En general todas las especies comen hormigas y termitas, pero algunas agregan otros ingredientes adicionales a su dieta natural. Tienen un excelente sentido del olfato y fuertes garras para excavar y abrir los termiteros y hormigueros. Los armadillos poseen grandes glándulas salivales que producen saliva pegajosa en abundancia, con la cual recubren su lengua vermiforme para capturar los insectos. Para minimizar el tiempo de ingesta generalmente no mastican sus presas, sino que las tragan directamente y las

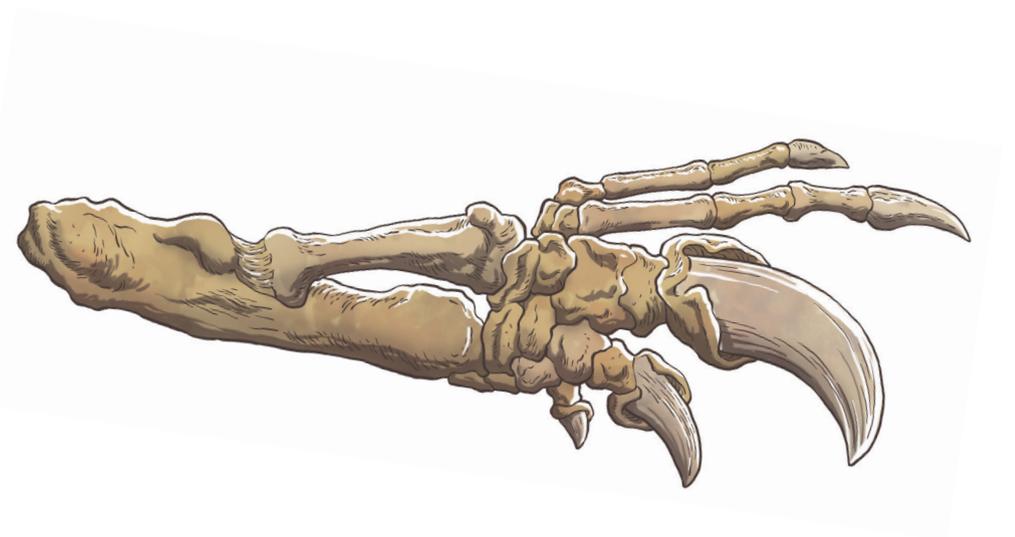


Federico Pardo

Los armadillos están bien preparados para excavar en tierra y remover termiteros en busca de los artrópodos que forman parte de su dieta. Por ejemplo, sus manos han desarrollado uñas fuertes y largas. Arriba, un armadillo gigante escarba en busca de alimento; abajo, detalle de garra de un armadillo gigante.



Fernando Trujillo





Fernando Trujillo

trituran en el estómago. Es por ello que a lo largo de la evolución los dientes se han reducido en tamaño y complejidad. Estos son simples y de crecimiento continuo y el número es variable, desde 32 en los cachicamos hasta cien en los ocarros.

Se reconocen tres grandes grupos de gremios alimenticios para los armadillos:

- Insectívoros predominantes
- Insectívoros oportunistas
- Carnívoros-omnívoros

Dos de las especies presentes en los Llanos Orientales de Colombia, el ocarro y el coletrapo, son insectívoros predominantes, alimentándose casi exclusivamente de hormigas y termitas. Dependiendo de la disponibilidad pueden comer más hormigas o más termitas. Ocasionalmente también pueden ingerir otros invertebrados, como lombrices y larvas de insectos.

Los armadillos del género *Dasypus* pertenecen al segundo gremio alimenticio. Son principalmente insectívoros, pero dependiendo de la disponibilidad de su principal fuente de alimento también pueden comer frutos y pequeños vertebrados. El cachicamo sabanero parece preferir termitas antes que las hormigas y los escarabajos. Poco se sabe sobre la dieta natural del armadillo espuelón. En un estudio realizado en Venezuela, se reportó que esta especie no tenía preferencia por las hormigas y termitas, sino que se alimentaba de forma oportunista y sobre todo de escarabajos. El armadillo de nueve bandas tiene una dieta más amplia y más variable que las especies anteriormente mencionadas, aunque parece preferir hormigas y termitas. En algunas zonas se alimenta principalmente de hormigas y termitas, mientras que en otras también ingiere otros invertebrados (escarabajos, larvas, lombrices), pequeños vertebrados como lagartijas, anfibios, aves o pequeños roedores, frutos, semillas, raíces, hongos e incluso carroña.

Al comer sus presas, los armadillos también ingieren tierra del sustrato que no necesariamente hace parte de su dieta. Algunos investigadores piensan que los animales podrían verse beneficiados por los aportes de minerales contenidos en la tierra, mientras otros creen que les ayuda a neutralizar los efectos de las defensas químicas que poseen las hormigas devoradas. Aunque no se puedan excluir estas posibilidades, lo más probable es que al capturar los insectos con su lengua pegajosa, los armadillos simplemente no los pueden separar del sustrato en el que viven e ingieren la tierra accidentalmente.



Federico Pardo

En los Llanos Orientales, donde los termiteros abundan, es fácil detectar la presencia de los armadillos en las grandes sabanas, especialmente en las horas de la tarde.



Fernando Trujillo





# VIDA SOCIAL Y REPRODUCCIÓN

Mariella Superina y Fernando Trujillo

Hablar de la vida social de los armadillos es difícil, ya que son animales principalmente solitarios. Sin embargo, es inevitable que se encuentren ocasionalmente con otro individuo de su especie, especialmente durante el período reproductivo.

Existe bastante información sobre el comportamiento social y la reproducción del armadillo de nueve bandas, pero casi nada se sabe sobre las otras especies. La gran mayoría de los estudios sobre el armadillo de nueve bandas ha sido realizada en los Estados Unidos, mientras existen pocas investigaciones sobre las poblaciones de América Central y América del Sur. Sin embargo, los eventos básicos parecen ser similares aunque puedan existir algunas diferencias relacionadas a distintos factores, como las variaciones climáticas y los cambios de disponibilidad de alimento a lo largo del año.

Según varios estudios, los animales juveniles (menores de un año) constituyen un cuarto a un tercio de una población, siendo los restantes animales de un año de edad o adultos. En promedio hay un macho por hembra en una población. La densidad poblacional, o sea, la cantidad de animales que reside dentro de un área determinada, es altamente variable y depende del tipo de hábitat, la disponibilidad alimenticia y otros factores desconocidos. En Estados Unidos se han encontrado densidades que varían entre 0,15 y 3,9 animales por hectárea. Cuanto mayor es la densidad poblacional, más alta será la probabilidad de que se solapen las áreas de acción de varios animales y, con ello, de que ocurran encuentros entre individuos.

Para maximizar la probabilidad de poder reproducirse, los machos tratan de mantener áreas exclusivas que no se superponen con los territorios de otros machos pero sí con los de varias hembras. Durante la época reproductiva, defienden su territorio agresivamente contra otros machos para asegurarse el acceso exclusivo a las hembras, mientras que los encuentros generalmente no son agresivos durante el resto del año. Sin embargo, es mucho más frecuente observar comportamientos de tolerancia, como por ejemplo que un animal esté buscando alimento en proximidad de otro individuo (a no menos de 30 metros) sin interactuar con él, o sea, ignorándolo.

En los armadillos de nueve bandas, las hembras pueden reproducirse por primera vez al año y medio de edad y los machos a los tres años. En Estados Unidos, las hembras solo son receptivas durante los meses de verano (junio a agosto), cuando la disponibilidad



de alimentos es alta y los animales están en buenas condiciones corporales. Se desconoce si en otras regiones geográficas, especialmente en el trópico, esta especie posee estaciones reproductivas marcadas. No sería de sorprender que pueda reproducirse a lo largo de todo el año en áreas donde la disponibilidad de alimentos no fluctúa estacionalmente.

Se infiere que la hembra indica su receptividad mediante señales olfatorias. El macho empieza a seguirla a donde vaya y busca alimento en su proximidad. La hembra empieza a mover su cola lateralmente, probablemente para liberar señales olfatorias de sus glándulas anales, mientras el macho la olfatea intensamente e intenta montarla. Estos episodios pueden repetirse durante varias horas o incluso días antes de que ocurra la cópula.

Si el óvulo fecundado siguiera su desarrollo inmediatamente después de la fertilización, las crías nacerían justo antes de iniciarse el invierno y tendrían pocas probabilidades de sobrevivir debido al frío y la baja disponibilidad de alimentos. Para prevenirlo y así aumentar la posibilidad que la progenie sobreviva, a lo largo de la evolución se desarrolló el fenómeno de la implantación diferida. Esto significa que el óvulo fecundado interrumpe su desarrollo y permanece en el útero sin implantarse durante



Fernando Trujillo



Fernando Trujillo

tres a cuatro meses. Cuando finalmente se implanta, se inicia la gestación que dura cerca de cuatro meses, permitiendo así que las crías nazcan en primavera o verano, cuando las madres hallarán suficiente alimento para producir leche y alimentar a sus crías. En casos excepcionales, cuando la hembra sufre un fuerte evento de estrés en el período de implantación, la misma se puede retrasar durante un año entero o, en casos muy excepcionales, durante dos años consecutivos. Esta capacidad de retrasar tanto el desarrollo de los embriones es un fenómeno que hasta ahora solo se ha observado en animales en cautiverio, pero que podría representar una adaptación formidable para las hembras silvestres ya que les permitiría tener crías aún después de períodos prolongados de condiciones ambientales desfavorables o a pesar de la ausencia de machos.

De las poblaciones de América del Sur solo se sabe que las hembras están preñadas durante el invierno y las crías nacen en primavera. Sin embargo, se desconoce si copulan en verano y recurren a la implantación retardada, como ocurre en el hemisferio norte, o si copulan en otra época del año y el desarrollo del embrión se inicia inmediatamente después.

Es raro observar interacciones agresivas fuera de la época reproductiva; los armadillos suelen ignorarse. Arriba, dos armadillos de nueve bandas buscando alimento. A la izquierda, una pareja de ocarros descansando.



Heidi y Hans-Jürgen Koch

Si bien las crías de una camada de armadillo de nueve bandas son genéticamente idénticas, pueden distinguir su propio olor del de sus hermanos.

Si bien las hembras de esta especie producen un solo óvulo a la vez, siempre dan a luz a cuatro crías por camada. Esto es posible gracias a otra estrategia muy inusual llamada poliembrionía obligada. Después de la fertilización e implantación, el óvulo se divide en cuatro dando origen a cuatro gemelos, o sea, cuatro crías genéticamente idénticas y del mismo sexo. Si bien pueden producirse gemelos en muchas especies, incluyendo en el ser humano, el fenómeno de la poliembrionía obligada –o sea, que se repita en todos y cada uno de los nacimientos– es única y limitada a los armadillos del género *Dasypos*. Ha sido comprobado en el armadillo de nueve bandas y en el cachicamo sabanero, el cual también siempre da a luz a cuatrillizos. El caso más extremo es la mulita pampeana (*Dasypos hybridus*) que siempre produce de ocho a doce crías genéticamente idénticas.

Las crías nacen después de un período de gestación de aproximadamente cuatro meses y medio. El parto ocurre en un nido hecho con material vegetal dentro de la madriguera, donde la madre y sus crías estarán al resguardo de las inclemencias del tiempo y de posibles depredadores. Nacen con el caparazón formado, que inicialmente es blando y luego se va endureciendo con el paso de los días. Al igual que otros armadillos del género *Dasyops* –pero no de los otros géneros– los armadillos de nueve bandas nacen con los ojos abiertos.

Los recién nacidos pesan alrededor de cien gramos y aumentan de peso muy rápido, unos diez gramos por día. El macho no participa de la crianza; su presencia incluso puede ser perjudicial para la supervivencia de las crías, ya que puede matarlas o estresar a la madre. Esta última puede terminar lastimando e incluso matando a sus crías en un intento desesperado de trasladarlas a un lugar seguro, alejado del macho.

Las crías permanecen dentro de la madriguera durante todo el período de lactancia, dependiendo completamente de su madre. Recién empiezan a salir a la superficie cuando se inicia la fase de destete, a los 40 a 50 días. Inicialmente permanecen cerca de la entrada a la madriguera, pero en pocos días empiezan a aventurarse en busca de alimento en sitios más alejados. En esta fase ya hay poca interacción entre la hembra y sus crías, pero sí entre hermanos; generalmente se ve a las crías buscando alimento juntas, sin la supervisión de su madre. Asimismo, no se observa mucha interacción social entre los juveniles mientras están en la superficie; por ejemplo, nunca se les ha observado jugando.

Después del destete, la madre sigue compartiendo la madriguera con sus crías durante algunas semanas. Pero de a poco se van reduciendo las interacciones entre madre y crías, y después también entre hermanos. Los juveniles pronto se alejarán de la madriguera para buscar su propio territorio a pocos cientos de metros de su lugar de nacimiento y alcanzarán su máximo tamaño después de tres o cuatro años. Se desconoce cuántas crías sobreviven hasta la edad de adulto.

Aparentemente no todas las hembras tienen cría cada año. Actualmente se evalúan distintas razones que podrían explicar este fenómeno, como por ejemplo que las hembras no queden preñadas por razones fisiológicas o por no encontrarse con ningún macho durante su corto período fértil. También es posible que queden preñadas, pero después que puedan perder la gestación o que las crías mueran poco después del parto. En cautiverio se ha observado que las hembras preñadas y con crías recién nacidas son sumamente susceptibles al estrés, pudiendo llegar a abortar o matar sus crías. No se puede excluir la posibilidad de que ocurra lo mismo en las poblaciones silvestres. Sin embargo, está tomando fuerza otra posible explicación: la baja tasa reproductiva de los armadillos podría estar relacionada con su metabolismo lento y los altos requerimientos



Daniel Cruz-Amata

Juvenil de armadillo de nueve bandas.

Los armadillos nacen con un caparazón blando que se endurece rápidamente. En la foto de la página siguiente, una cría de armadillo de la misma especie, aunque de pocas semanas de edad.

energéticos y de minerales durante la lactancia. En la primera fase de crecimiento, las crías no solo deben aumentar su tamaño y peso, sino también formar su caparazón óseo, para lo cual la madre les debe transferir elevadas cantidades de energía, calcio y fósforo. Sin embargo, su dieta principalmente insectívora contiene bajos niveles de energía y de calcio, mineral indispensable para la formación de huesos. Las hembras podrían tener dos opciones para poder transmitirles suficientes minerales a sus crías: cambiar su dieta para ingerir más calcio u obtener los minerales de sus propias reservas. Para ello podrían extraer el calcio y fósforo de su propio caparazón, aunque tendrían que reponer sus reservas antes de poder tener cría nuevamente. Es posible que el intervalo entre el período reproductivo de un año y el siguiente sea demasiado corto como para que puedan reponerse tanto del gasto energético como mineral y que, por ello, no tengan cría todos los años.

Como la supervivencia de una especie está estrechamente ligada a su capacidad para reproducirse, es indispensable conocer su estrategia reproductiva para poder diseñar estrategias de conservación eficientes. A pesar de ello, son sumamente escasos los estudios científicos sobre la vida social y la reproducción de las otras especies de armadillos de los Llanos Orientales.

En el caso del cachicamo sabanero, se han reportado densidades que varían de 0,5 a 20 animales por hectárea en los llanos de Venezuela, con un promedio de 2,8 individuos por hectárea. Esta especie parece ser más gregaria que el armadillo de nueve bandas. En los llanos venezolanos el apareamiento parece ocurrir en diferentes épocas del año. El disparador externo para la implantación del óvulo fecundado –y con ello la maximización del éxito reproductivo– parece ser la época de lluvias, cuando se incrementa la disponibilidad de alimento. Por lo tanto, cuando la fecundación tiene lugar en la estación seca se presenta el fenómeno de implantación retardada, pudiéndose retrasar la implantación hasta cuatro meses para que el nacimiento coincida con la época de lluvias. Al igual que el armadillo de nueve bandas, las hembras tienen poliembrionía obligada y siempre dan a luz a camadas de cuatro crías genéticamente idénticas, las cuales tienen tasas de crecimiento muy altas y se independizan rápidamente.

Se supone que el armadillo espuelón también presenta poliembrionía, pero esto aún no ha sido comprobado científicamente; lo poco que se sabe sobre la reproducción de esta especie es que tiene una o dos crías por camada. Igual de escasa es la información sobre la vida social y reproducción del coletrapo, del cual se supone que tiene una sola cría por camada.

El armadillo gigante u ocarro vive en densidades poblacionales mucho más bajas que las otras especies de armadillos. Se han determinado densidades de uno a 16 individuos por 100 km<sup>2</sup> en Bolivia y de 1,27 a 5,55 (promedio 3,36) animales por 100

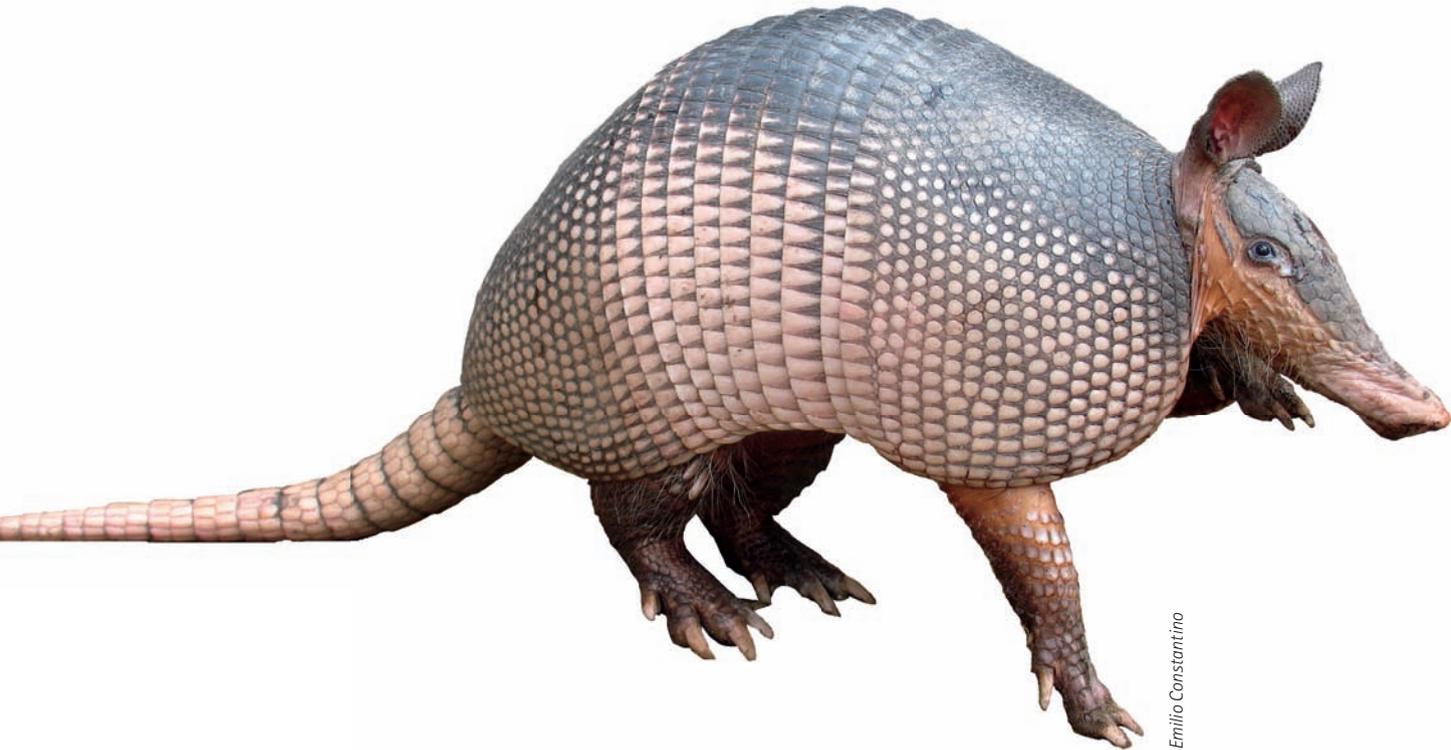


*Heidi y Hans-Jürgen Koch*

km<sup>2</sup> en Brasil. En una intensa búsqueda que se realizó en Surinam, solo se hallaron siete armadillos gigantes en un área de casi 1.800 km<sup>2</sup>, lo cual correspondería a una densidad poblacional de 0,4 animales por 100 km<sup>2</sup>. Esto explica en parte por qué se sabe tan poco de esta especie. Los armadillos gigantes generalmente tienen una cría por camada, pero también se han observado camadas de dos crías. Las crías permanecen dentro de la madriguera hasta el destete. Se supone que a esa edad ya tienen la mitad del tamaño de la madre, por lo cual puede ser difícil distinguir a un juvenil de un adulto pequeño.

# CURIOSIDADES ANATÓMICAS

Mariella Superina y Fernando Trujillo



Emilio Constantino

El armadillo espuelón es el único que posee algunas placas a la altura de las rodillas.

Sin lugar a dudas, la característica anatómica más sobresaliente de los armadillos es el caparazón, una estructura única entre los mamíferos. Está conformado de pequeñas placas de hueso que están ubicadas dentro de la piel y cubiertas de escamas córneas. Tanto las placas óseas como las escamas córneas tienen una forma característica que permiten distinguir las distintas especies de armadillo.

Las placas óseas se unen para formar distintos escudos, los cuales cubren la cabeza, el tórax y la parte posterior del animal. Entre estos dos últimos escudos hay un número variable de bandas, unidas entre sí mediante pliegues de piel. En la mayoría de las especies, con excepción de los coiletrapos (género *Cabassous*), la cola también está revestida por placas óseas. El vientre está desprovisto de placas óseas. El armadillo espuelón (*Dasypus kappleri*) es el único que posee algunas placas a la altura de las rodillas.

Los recién nacidos no tienen un caparazón bien desarrollado, pero ya se puede ver su forma general. El crecimiento de las placas óseas y con ello el endurecimiento del caparazón, es muy rápido. A los 15 días de edad el caparazón de las crías tiene un aspecto muy similar al de un adulto, aunque todavía faltan algunas semanas para que se endurezca del todo.



Bruno Pianzola y Agustín Abba  
(Museo de La Plata)

El caparazón solo los protege indirectamente de sus depredadores. Si bien un carnívoro puede fracturarlo con sus dientes, al igual que una rapaz de fuertes garras, el caparazón le permite correr a esconderse debajo de vegetación densa o espinosa y rápidamente empezar a cavar una cueva antes de que el depredador lo pueda alcanzar.

El caparazón es una estructura pesada y los armadillos han desarrollado distintas adaptaciones anatómicas para soportarlo. Los huesos de la cadera y las vértebras sacras están unidos para formar una estructura rígida llamada sinsacro. Esta última sirve de punto de apoyo para el caparazón. Las costillas son bastante anchas y están completamente osificadas, lo cual le da cierta rigidez al tórax y sirve de soporte para el caparazón. Si bien el caparazón posee cierta flexibilidad, el mismo representa un inconveniente durante la cópula. A lo largo de la evolución, los armadillos han logrado superar este obstáculo anatómico desarrollando un pene más largo que les permite a los machos alcanzar el órgano reproductivo de la hembra. El pene de los armadillos es uno de los órganos reproductivos masculinos más largos en relación al tamaño corporal entre los mamíferos, pudiendo alcanzar hasta el 60% del largo del cuerpo en algunas especies.

Otras curiosidades anatómicas de los armadillos están relacionadas con dos aspectos fundamentales de su modo de vida: su hábito de construir madrigueras y su alimentación basada principalmente en insectos. Requieren de mucha fuerza para excavar en sustratos muy duros y abrir termiteros. Para ello, no solo necesitan tener músculos fuertemente desarrollados, sino también una mayor superficie donde puedan adherirse estos músculos al esqueleto. Los huesos largos de sus extremidades tienen una forma inusual, casi retorcida. También poseen un codo muy largo y una clavícula bien desarrollada que les permite hacer un movimiento lateral para despedir la tierra hacia los costados mientras escarban. Las garras están fuertemente desarrolladas, especialmente en el armadillo gigante y el coiletrapo que incluso caminan sobre la punta de sus garras delanteras. Finalmente, utilizan su fuerte cola para poder erguirse en posición bípeda y así poder escarbar con las extremidades anteriores. Para ello poseen pequeños huesos adicionales entre las vértebras de la cola, en la parte ventral, que sirven de puntos de adhesión para los fuertes músculos.

Esqueleto de ocarro. Los armadillos han desarrollado distintas adaptaciones para soportar el peso de la estructura del caparazón y poder escarbar con fuerza.

Existen varias teorías acerca de la función de las articulaciones adicionales de las vértebras que le dan nombre al superorden Xenarthra y al que pertenecen los armadillos, perezosos y osos hormigueros. Algunos investigadores sostienen que les brinda una mayor estabilidad lateral y dorsal a la columna vertebral, lo cual les permite escarbar con más fuerza con las extremidades anteriores. También podría permitirles enrollarse más o entonces mejorar la estabilidad del animal cuando está en posición bípeda.

#### **Más datos curiosos**

- Debido a las placas que recubren su cuerpo, los primeros naturalistas los relacionaron con las tortugas, clasificándolos dentro del grupo de animales con caparazón.
- Pueden cerrar sus narinas casi completamente con unas estructuras especiales de hueso, cartílago y piel. Gracias a este filtro pueden aprovechar del aire que está atrapado entre las partículas de tierra, pero también evitar que sus narinas se llenen de tierra o arena cuando están escarbando.
- Pueden parar de respirar por hasta diez minutos sin que les cause efecto negativo alguno. Esto puede salvarles la vida cuando se derrumba su madriguera mientras están bajo tierra y tienen que salir rápidamente a la superficie.
- Algunos armadillos pueden inflar sus intestinos con aire y nadar en la superficie para atravesar cuerpos de agua. También pueden caminar bajo el agua. Para ello se hunden al fondo del curso de agua y atraviesan el río o la laguna caminando por el fondo.

Los armadillos utilizan su excelente olfato para hallar invertebrados bajo la superficie.





Fernando Trujillo



Federico Pardo

- Tienen una temperatura corporal más baja que otros mamíferos, que promedia los 35 grados centígrados y es altamente variable. Dependiendo de la temperatura ambiente y el grado de actividad del animal, su temperatura corporal puede variar de 32 a 39°C en animales sanos. El hecho de no tener que mantener una temperatura estable les permite reducir la cantidad de energía que usan para termorregular.

- Como producen poco calor debido a su bajo metabolismo y pierden mucho calor a través de su caparazón, son más comunes en zonas tropicales y subtropicales, o sea, en climas que tengan temperaturas ambientales similares a su temperatura corporal.

- En el caso del armadillo de nueve bandas, su dispersión en Estados Unidos parece ser frenada por aquellos sitios donde las temperaturas son muy bajas y hay nieve. Algunos investigadores señalan que esta especie es capaz de colonizar un área si llueve al menos 380 milímetros y las temperaturas ambientales están por debajo de los cero grados durante menos de nueve días por año.

- Existe una especie, el piche patagónico, que vive en el extremo sur del continente, en la Patagonia, donde en invierno hace mucho frío y la disponibilidad de alimento es muy escasa. Logra sobrevivir estos períodos fríos al entrar en hibernación, lo que significa que reduce su gasto energético al mínimo, baja su temperatura corporal a unos 14°C y permanece dentro de su madriguera durante varias semanas.

- Cuando se asustan, algunos armadillos pueden saltar en hasta 90 cm del suelo.

- Los armadillos del género *Tolypeutes* pueden enrollarse para formar una perfecta bola. Inicialmente dejan abierta una pequeña hendidura; cuando el depredador introduce una garra para tratar de abrir la bolita, el armadillo rápidamente termina cerrándose por completo, atrapando así al depredador.

- Sus madrigueras pueden albergar otras especies, desde mamíferos a aves, reptiles e insectos. Por ejemplo, cuando sube el nivel de agua de los ríos y los armadillos se desplazan a áreas más altas, las nutrias gigantes suelen apropiarse de las madrigueras.

- No es posible determinar su edad una que vez son adultos. La longevidad de los armadillos silvestres se estima en 8 a 12 años. En cautiverio viven hasta 30 años.

Algunas especies, como el armadillo de nueve bandas, son excelentes nadadores. Pueden nadar en la superficie, pero también caminar bajo el agua.

# ANCESTROS

Mariella Superina y Agustín Abba



Fotos: Fernando Trujillo

Muchas veces, el armadillo gigante es confundido con un "fósil viviente".

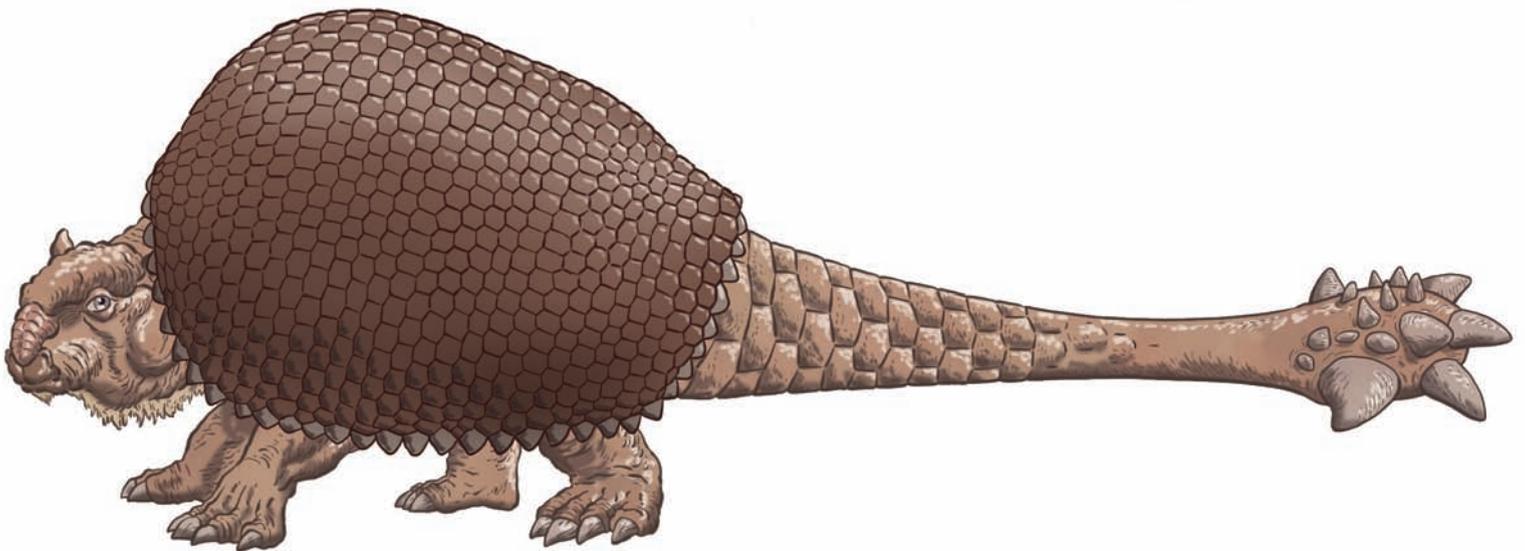
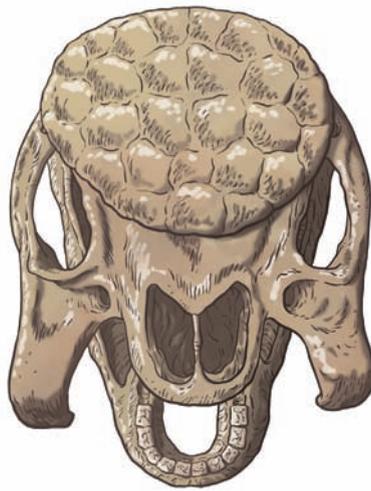
Los armadillos, junto con los osos hormigueros y perezosos, pertenecen a uno de los grupos más antiguos dentro de los mamíferos modernos que los zoólogos llaman Xenarthra, vocablo griego que significa "articulaciones extrañas". Inicialmente los xenartros se agruparon con los pangolines y los cerdos hormigueros en el orden Edentata, que quiere decir "sin dientes", por compartir una fuerte reducción y simplificación dentaria, llegando en algunos casos a estar completamente ausentes. Desde hace un tiempo se entiende que las similitudes con los pangolines y cerdos hormigueros no se deben a que descienden de un ancestro en común, sino que son el resultado de una evolución convergente. En otras palabras, estos grupos se adaptaron a dietas similares, desarrollando rasgos similares a lo largo de la evolución, como fuertes garras, un hocico fino y largo, una larga lengua y una reducción dentaria. La evidencia morfológica y molecular sostiene el origen independiente de los tres grupos. La clasificación taxonómica vigente incluye a los armadillos, perezosos y osos hormigueros en el superorden Xenarthra, dentro del cual se ubican dos órdenes: Pilosa, que corresponde a osos hormigueros y perezosos, y Cingulata, que abarca a los armadillos.

## ARMADILLOS DE LOS LLANOS ORIENTALES



Los parientes más cercanos de los armadillos son los osos hormigueros y los perezosos. Arriba, un tamandúa (*Tamandua tetradactyla*). En el centro, un perezoso de tres dedos (*Bradypus variegatus*). Abajo, un oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*).





Detalle del cráneo y de un ejemplar de gliptodonte. Estos fabulosos animales podían alcanzar los cuatro metros y pesar cerca de dos toneladas. Posiblemente, los seres humanos los cazaban por su carne y para usar los robustos caparazones como refugio.

Mientras actualmente los xenartros tienen una representación relativamente pobre en comparación con otros grupos de mamíferos, su registro fósil da testimonio de la extraordinaria riqueza de este grupo en tiempos pasados. También, según el registro, es el único grupo de mamíferos originario de América del Sur, habiéndose iniciado su radiación evolutiva hace 65 a 80 millones de años después de la separación de los continentes africano y suramericano. Recientes análisis moleculares sugieren un origen aún más antiguo, alrededor de 105 millones de años.

Algunos de los animales relacionados con los armadillos fueron los pampaterios y los gliptodontes, desarrollando formas muy grandes y hasta gigantescas, especialmente entre los últimos. Los pampaterios y gliptodontes estaban más emparentados entre sí que con los actuales armadillos (familia Dasypodidae). Aunque todos comparten, entre otras cosas, una coraza conformada por placas que actúa como armadura protectora. De la familia Dasypodidae los primeros registros datan de cerca de 40 millones de años, o sea que compartieron la tierra durante mucho tiempo con los gliptodontes y pampaterios que se extinguieron hace unos 10.000 años.



Andrés Santos-Cubedo

Los gliptodontes fueron un grupo muy diverso, con animales de gran tamaño que llegaron a pesar cerca de dos toneladas. A diferencia de los pampaterios y armadillos actuales, su caparazón era más rígido y algunas especies poseían una cola acorazada dotada de espinas coráceas que usaban aparentemente para defenderse de posibles predadores o para pelear con otros individuos de su propia especie. Su dieta era fundamentalmente herbívora. Los pampaterios alcanzaban longitudes de hasta tres metros y un peso de cerca de 200 kg. Al igual que los armadillos actuales poseían un caparazón con bandas móviles que iban de lado a lado, pero su dieta aparentemente estaba basada más en el consumo de vegetales que de insectos. Algunos autores señalan que posiblemente poseían un metabolismo más activo que ocasionaba que estuvieran forrajeando largos períodos de tiempo. Al igual que los armadillos de nueve bandas, se han encontrado evidencias fósiles que muestran que los pampaterios migraron hacia Estados Unidos desde América del Sur.

Hace tan solo 10.000 años, durante las últimas glaciaciones del Pleistoceno, desapareció gran parte de la diversidad de los xenartros, incluyendo los enormes gliptodontes, los pampaterios y los perezosos terrícolas. Hoy día, la inmensa diversidad de xenartros que antaño poblaba América del Sur está reflejada en 21 especies de armadillos, seis especies de perezosos y cuatro especies de osos hormigueros. Aún hoy, los xenartros se circunscriben a América. Casi todas las especies habitan América del Sur, mientras algunas pocas se pueden encontrar en América Central y solo una en América del Norte.

Restos fósiles de gliptodonte  
*Sclerocalyptus ornatus* extraído  
en Argentina y depositado  
en el Museo de Ciencias  
Naturales de Valencia  
(España).

# DEPREDADORES NATURALES

Fernando Trujillo, Paola Rodríguez y Julio García Robles



*João Marcos Rosa*

Como en la mayoría de los seres vivos, el principal enemigo para los armadillos es el hombre. Sin embargo, estos animales tienen también sus propios depredadores naturales que pueden acecharles y devorarles en un momento de descuido o en un encuentro desafortunado. Felinos, cánidos, mustélidos, rapaces, cocodrilos y serpientes no dudarán en alimentarse de cualquiera de sus especies siempre que estén a su alcance, bien sean en un lance de caza, de forma casual o acosándolas en las propias madrigueras.

Los principales sentidos de los armadillos son el olfato y el oído, ya que la vista no está tan bien desarrollada. Esto los hace susceptibles a ser sorprendidos por depredadores muy hábiles y silenciosos como el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el yaguarundí (*Puma yagouaroundi*). Si bien los armadillos son en su mayoría nocturnos, sus desplazamientos diurnos por los llanos pueden acabar en las garras de una rapaza de porte. Los grandes búhos también pueden acosarles, especialmente a las especies más pequeñas.

Si un armadillo es sorprendido andando por el campo, difícilmente logrará escapar. No es muy veloz, pero sí puede ser hábil entre la densa vegetación de la selva y el matorral herbáceo de los llanos ya que su caparazón lo protege de las ramas y espinas. Entonces, su única posibilidad de salvarse es correr hacia una madriguera ya existente o hacia la densa vegetación, donde se enterrará rápidamente. Durante el día, los armadillos generalmente están bien protegidos en sus madrigueras, con excepción del cachicamo sabanero, el cual prefiere salir a buscar alimento durante las horas de luz. Sin embargo, esto no los hace invulnerables a ser depredados por cánidos como zorros, perritos vinagre e incluso perros asilvestrados y domésticos. Una vez localizada la presa y si se halla oculta, los

Los armadillos se alimentan de invertebrados y a su vez son alimento de varios carnívoros. En la página anterior, una harpía (*Harpia harpyja*) llevando un gualacate (*Euphractus sexcinctus*).

Abajo, un yaguarundí (*Puma yagouaroundi*) al acecho.



Fernando Trujillo



Julio García Robles

sabuesos escarbarán y acosarán al animal, buscando ahondar en la cueva y extraerla con sus patas y poderosas mandíbulas. En ocasiones, los armadillos pueden taponar la entrada a la galería con tierra o incluso con su propio cuerpo, mostrando su coraza corvada como cierre. Los que disponen de una madriguera habitual, como la mayoría del género *Dasypus*, pueden construir diferentes entradas y salidas de la misma por donde huir si se ven perdidos en su interior, bien a causa del empuje de un depredador excavador o de la visita de una serpiente de gran tamaño en sus galerías. Otra gran ventaja de los armadillos que a veces les permite ganar la lucha desigual contra sus depredadores es su habilidad para escarbar a gran velocidad incluso en suelos muy duros, escapando así de las fauces de sus enemigos que tratan de alcanzarlos bajo tierra.

Si bien sus hábitos crepusculares y nocturnos les mantienen a salvo de depredadores diurnos, especialmente de las rapaces diurnas, tienen más posibilidad de encontrarse con los grandes felinos, como el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*), y con mustélidos como la taira (*Eira barbara*) y el grisón (*Galictis vittata*). Igualmente, parecen ser más vulnerables después de fuertes lluvias, cuando son forzados a abandonar sus madrigueras inundadas y desplazarse en busca de otros resguardos. Cerca de los cursos de agua pueden ser sorprendidos por caimanes, como la babilla (*Caiman crocodilus*), y serpientes gigantes, como las anacondas (*Eunectes* sp.). La boa arcoiris (*Epicrates* sp.) y la constrictor (*Boa constrictor*) pueden depredar sobre los armadillos en su propio terreno, ya que siempre andan a la búsqueda de mamíferos con los que alimentarse y pueden emboscarse con facilidad y cazar de noche.

Algunos depredadores, como el perro vinagre (*Speothos venaticus*, a la izquierda), pueden perseguir en grupo a los armadillos. Otros, como la boa arcoiris (*Epicrates* sp., abajo), prefieren emboscarlos.



# ARMADILLOS

## AMENAZAS



# ARMADILLOS

## AMENAZAS

Fernando Trujillo, Mariella Superina, Paola Rodríguez y Daniel Cruz-Antia

En la Orinoquia colombiana el Instituto Alexander von Humboldt determinó la presencia de 156 ecosistemas, de los cuales 49 corresponden a ambientes intervenidos. Esta situación genera preocupación, ya que la expansión de la ganadería, la intensificación de plantaciones forestales, los cultivos de arroz y las actividades para la extracción de hidrocarburos están cambiando la estructura de los ecosistemas naturales. Todo esto, sin duda, también tiene efectos en las poblaciones de fauna silvestre, que en algunos casos han tenido que desplazarse a zonas más alejadas de la actividad humana y, en otros, a adaptarse a estos procesos.

Para los armadillos no se han realizado evaluaciones sistemáticas que ilustren cuáles son los principales factores de riesgo. De manera directa, la cacería es una de las principales amenazas como ya se mencionó anteriormente. Sin embargo, es importante resaltar que no es la cacería de subsistencia la que genera la mayor presión, sino la de tipo comercial que termina suministrando ilegalmente especímenes a los restaurantes de Puerto Gaitán, Puerto López, Yopal, Villavicencio y otros centros urbanos de menor tamaño. En estos sitios, un plato de armadillo puede costar hasta \$35.000 (US\$17), valor que solo puede ser asumido por personas con alto poder adquisitivo, como trabajadores de grandes empresas, hacendados y visitantes extranjeros. Con la masiva afluencia de trabajadores a departamentos como el Meta y Casanare, la demanda de carne de monte también se ha incrementado, a pesar de la labor constante de las corporaciones en aplicar la ley. Para minimizar este impacto, se debe abordar conjuntamente con las empresas de la región que sus empleados mantengan las mismas prácticas ambientales dentro y fuera de sus sitios de trabajo.

El deterioro del hábitat y los procesos de fragmentación por causa de actividades humanas es probablemente uno de los factores que actualmente están afectando más a los armadillos. Los cultivos de palma africana cubren más de 300.000 ha en el Meta y Casanare; el arroz fluctúa a lo largo de los años en respuesta al mercado, pero suma más de 150.000 ha para estos departamentos. A esto se suman cultivos de soja, maíz y forestales que en conjunto aportan un área importante en la región. Además del cambio de la cobertura del suelo, viene asociado el uso de agroquímicos que reducen substancialmente el componente de invertebrados que constituyen la dieta principal de los armadillos.





Fernando Trujillo

El cambio de uso de suelo afecta los armadillos a través de la reducción y fragmentación de su hábitat.

No es claro si la mecanización del suelo con arados y tractores genera mortalidad de armadillos. Algunas personas en la región lo perciben como una amenaza, mientras que otras dicen que los animales sienten la vibración de la maquinaria y escapan. Actividades como la sísmica parecen también afectar la distribución de estos animales, principalmente por la perturbación ocasionada por explosiones bajo tierra en períodos largos de tiempo.

Se estima que entre el 2000 y 2009 se quemaron cerca de 30.000 km<sup>2</sup> de sabanas en la Orinoquia colombiana, principalmente de altillanura e inundables. En tercer lugar de afectación están los bosques de galería y las matas de monte. Todos estos ecosistemas son el hábitat natural de los armadillos. Estas quemas, que cada vez son más descontroladas, además de matar directamente a muchas especies con movilidad restringida, contribuyen a la pérdida de cobertura vegetal, de invertebrados terrestres y genera compactación de los suelos. Se desconoce el impacto real sobre los armadillos y si ellos se pueden mantener o no a salvo en sus madrigueras cuando pasan estos eventos.

El atropellamiento de fauna en los Llanos Orientales genera otra amenaza que aún no ha sido bien evaluada. Sin embargo, las corporaciones señalan que los tamandúas (*Tamandua tetradactyla*), los zorros (*Cerdocyon thous*) y los armadillos están entre las especies con mayores registros de mortalidad en carretera.

**Estado de conservación a nivel global y nacional de los armadillos de los Llanos Orientales**

Especie	Nombre común	Categoría global	Categoría nacional
<i>Cabassous unicinctus</i>	Coletropo	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)
<i>Dasyus novemcinctus</i>	Armadillo de nueve bandas	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)
<i>Dasyus kappleri</i>	Armadillo espuelón	Preocupación Menor (LC)	No Evaluado (NE)
<i>Dasyus sabanicola</i>	Cachicamo sabanero	Preocupación Menor (LC)	Datos Insuficientes (DD)
<i>Priodontes maximus</i>	Ocarro	Vulnerable (VU)	En Peligro (EN)



Fernando Trujillo



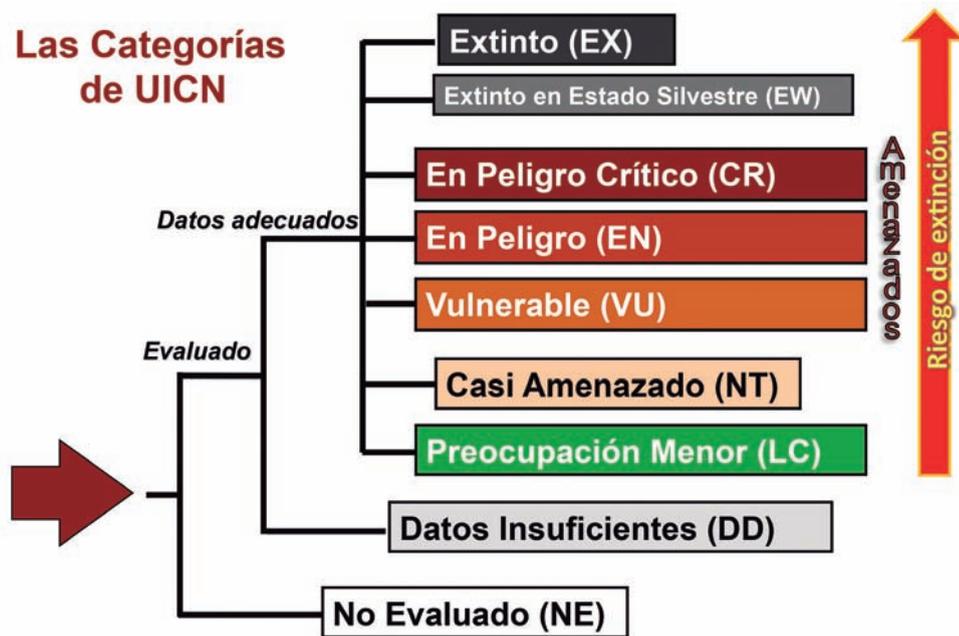
Fernando Trujillo

El creciente uso de agrotóxicos afecta indirectamente a los armadillos, reduciendo la disponibilidad de su principal alimento, los insectos.

### **Categorización de estados de amenaza**

La determinación del estado de amenaza de una especie debe seguir criterios objetivos y basarse en toda la información disponible. Se evalúan, entre otros, el tamaño de su área de distribución y de sus poblaciones silvestres, y en qué porcentaje se han reducido en un determinado período (generalmente de diez años). También es importante saber a qué amenazas directas o indirectas está expuesta la especie, en qué grado la afectan y si existen medidas para protegerla, como por ejemplo leyes, planes de conservación o programas de recuperación *in situ* o *ex situ*. Toda esta información es utilizada para asignar a la especie una categoría de amenaza que refleje su riesgo de extinción.

Las evaluaciones se pueden realizar a distintos niveles, como por ejemplo a nivel global (o sea, en toda el área de distribución de una especie), nacional o regional. Es importante tener en cuenta esta distinción, ya que una especie considerada de bajo riesgo de extinción a nivel internacional puede estar expuesta a severas amenazas en parte de su distribución y necesitar una mayor protección a nivel nacional o regional. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es la institución a cargo de establecer las categorías a nivel global, las cuales publica en su Lista Roja de Especies Amenazadas. En Colombia, los Libros Rojos de Especies Amenazadas son producidos por el Ministerio de Ambiente y Desarrollo Sostenible mediante un proceso participativo que involucra a una amplia gama de instituciones, autoridades nacionales y regionales y principalmente expertos en las distintas especies.



Los criterios establecidos por la UICN resultan muy importantes en la conservación de las especies, para poder ejercer prioridades y proyectos de conservación efectivos.

Las categorías y criterios establecidos por la UICN son relevantes para todas las especies y todas las regiones del mundo, de plantas a mamíferos y de sistemas terrestres a marinos. Han sido adoptados por varios países e instituciones, incluyendo al Gobierno de Colombia. Cuanto más alta la categoría, mayor es el riesgo de extinción. Las siglas al lado del nombre de cada categoría son las abreviaturas del nombre en inglés; siempre se agregan para evitar confusiones causadas por traducciones imprecisas.

Una especie se considera No Evaluada (NE) cuando todavía no ha sido analizada usando los criterios. Se incluye en la categoría de Datos Insuficientes (DD) cuando no hay información adecuada para hacer una evaluación de su riesgo de extinción basándose en la distribución y/o condición de la población. Si una especie está clasificada en esta categoría, no necesariamente significa que no esté amenazada; solo indica que se requiere de más información para poder definir si es, y caso que sí, cuán amenazada está.

En general, una especie categorizada como de Preocupación Menor (LC) es abundante y de amplia distribución y no está en peligro de extinción. Una especie Casi Amenazada (NT) todavía no cumple los criterios objetivos para ser clasificada como En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) o Vulnerable (VU), pero está próxima a satisfacerlos o probablemente lo haga en el futuro cercano.

Existen tres categorías de amenaza: En Peligro Crítico (CR), En Peligro (EN) y Vulnerable (VU). Actualmente, un cuarto de todos los mamíferos del mundo están incluidos en una de estas tres categorías. Las especies consideradas En Peligro Crítico (CR) están

enfrentando un riesgo extremadamente alto de extinción en estado silvestre; o sea, estamos muy cerca de perderlos para siempre. En Peligro (EN) significa que el riesgo de extinción es muy alto, pero no inminente. Y una especie Vulnerable (VU) está amenazada, pero tiene un riesgo un poco menor de extinguirse que las especies categorizadas como En Peligro Crítico (CR) o En Peligro (EN).

De las cinco especies de armadillos presentes en los Llanos Orientales, cuatro se encuentran en la categoría de Preocupación Menor (LC) y una, el armadillo gigante, está clasificada como Vulnerable (VU) a nivel internacional. Es importante aclarar que la carencia de información científica sobre su densidad poblacional y sus requerimientos ambientales dificulta la evaluación de su estado de conservación. Varias especies están categorizadas a nivel internacional como Preocupación Menor (LC) principalmente porque poseen una distribución amplia, sin saber qué es lo que ocurre exactamente con las poblaciones. Independientemente de su categoría a nivel nacional o internacional, todas las especies de armadillos están siendo afectadas por la cacería ya que se las utiliza como alimento en prácticamente toda su área de distribución. La pérdida y fragmentación de su hábitat puede llevar a una disminución del área de distribución o un aislamiento de distintas poblaciones en un hábitat fragmentado, pero poco se sabe sobre la capacidad que poseen las distintas especies de armadillos para adaptarse a ambientes modificados.

Las trampas caseras se posicionan en la entrada de una madriguera habitada.



Daniel Cruz-Antía



Daniel Cruz-Antía

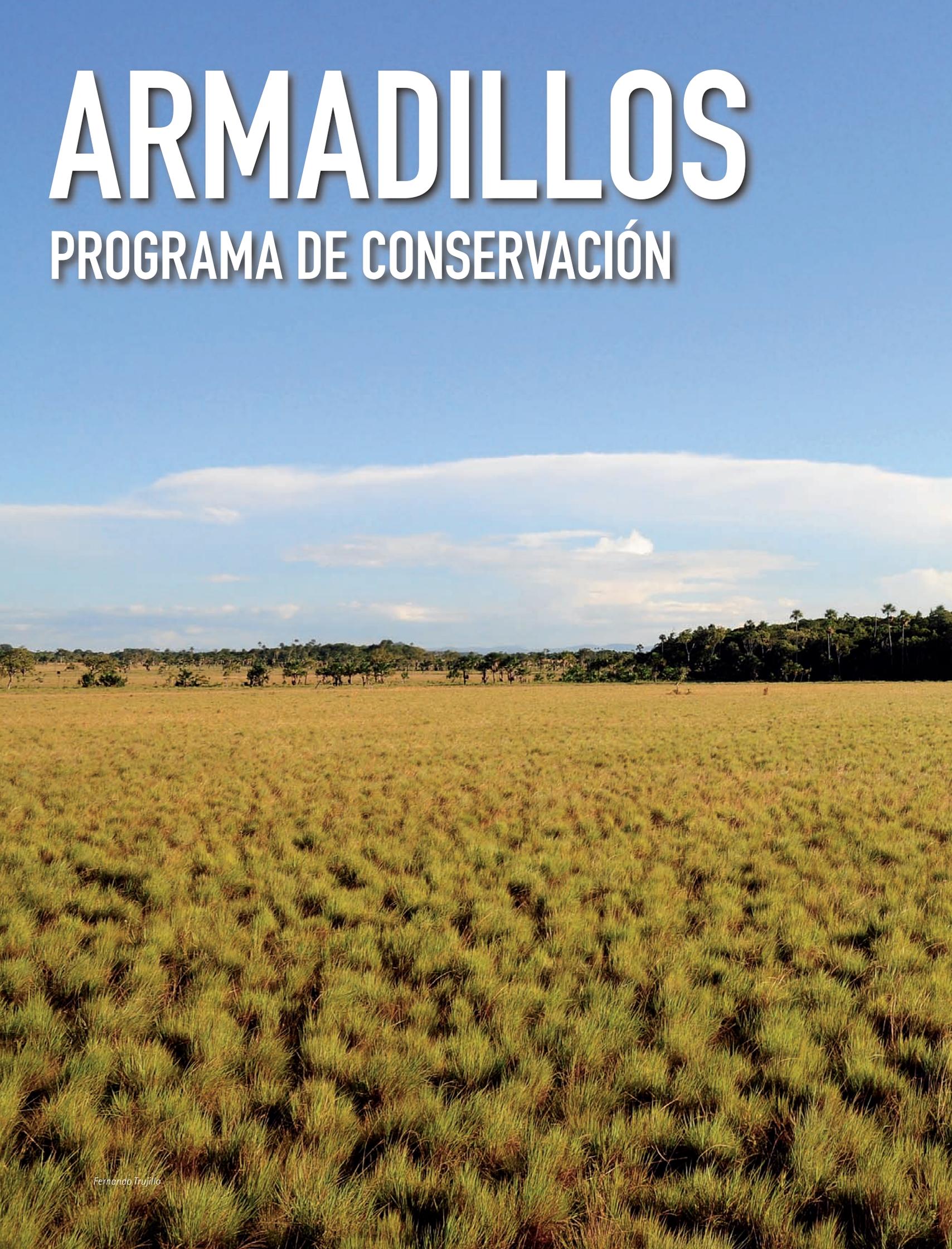
La carencia de información científica también complica la evaluación a nivel nacional, donde solo se tiene categorizadas dos especies de armadillos. Del cachicamo sabanero no se posee suficiente información como para poder evaluar si está amenazado o no, por lo cual está incluido en la categoría Datos Insuficientes (DD). El armadillo gigante es la especie con el mayor riesgo de extinción; reviste la categoría de En Peligro (EN). Está amenazado principalmente por los altos niveles de explotación debido a la cacería, generalmente de subsistencia. Como es una especie delicada con requerimientos de hábitat muy específicos, la destrucción y fragmentación de su hábitat están rápidamente reduciendo sus poblaciones en gran parte de su área de distribución.

Las restantes especies no se encuentran en ninguna categoría debido a la poca información disponible del estado de conservación de estos animales en nuestro país. Es indispensable intensificar la investigación, dado que algunos armadillos podrían estar enfrentando un riesgo de extinción mayor sin que nadie lo sepa.

La cacería de subsistencia es una de las mayores amenazas para la supervivencia a largo plazo de los armadillos. Es frecuente el uso de perros entrenados para tal fin.

# ARMADILLOS

## PROGRAMA DE CONSERVACIÓN





# ARMADILLOS

## PROGRAMA DE CONSERVACIÓN

Fernando Trujillo

Los armadillos son uno de los grupos de mamíferos menos estudiados en Colombia a pesar de que su distribución es muy amplia y a que hacen parte de la dieta de muchas comunidades humanas. Son frecuentemente mencionados en listados de fauna de estudios de impacto ambiental, pero es muy poco lo que se conoce sobre su biología y ecología. Además de esto, no se sabe con certeza cuál es el estado de sus poblaciones y si además del armadillo gigante, otras especies deberían considerarse amenazadas de extinción.

En 2012, el Oleoducto de los Llanos Orientales (ODL) decidió de manera voluntaria crear un Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales, centrándose inicialmente en el área de influencia ODL en los departamentos del Meta y Casanare. Su interés se motivó en el hecho de que los armadillos hacen parte de su imagen corporativa relacionando estas especies excavadoras con el trazado del oleoducto bajo tierra. Basados en esto, decidieron crear una alianza con las autoridades ambientales de la región, Corporinoquia y Cormacarena, y poner en cabeza de la Fundación Omacha la implementación de un programa de conservación de estas especies. A la alianza se sumaron Corpometa y el Bioparque Los Ocarros, que cuenta dentro de su colección animal con armadillos y posee una amplia experiencia en su manejo. Para formalizar la alianza se firmó un convenio interinstitucional con un aporte financiero significativo por parte de ODL. Este proyecto es sin duda el más ambicioso e integrador que se ha realizado con estas especies en Colombia.

### **Objetivo principal**

Consolidar esfuerzos para garantizar la conservación y manejo de los armadillos (sabanero, montañero, espuelón, coiletrapo y ocarro) del área de influencia del Oleoducto de los Llanos Orientales en los departamentos del Meta y Casanare.

### **Objetivos específicos**

1. Implementar un programa piloto con las comunidades locales para el manejo y reproducción de los armadillos con fines educativos y de reforzamiento poblacional.
2. Realizar una evaluación del estado de conservación de las especies de armadillo a partir de componentes biológicos y sociales.
3. Consolidar un programa de educación ambiental para garantizar la conservación de los armadillos y sus hábitats.
4. Generar un programa de fortalecimiento institucional que promueva la conservación de los armadillos.



# EVALUACIÓN BIOLÓGICA DE LOS ARMADILLOS

Paola Rodríguez, Fernando Trujillo y Daniel Cruz-Antia

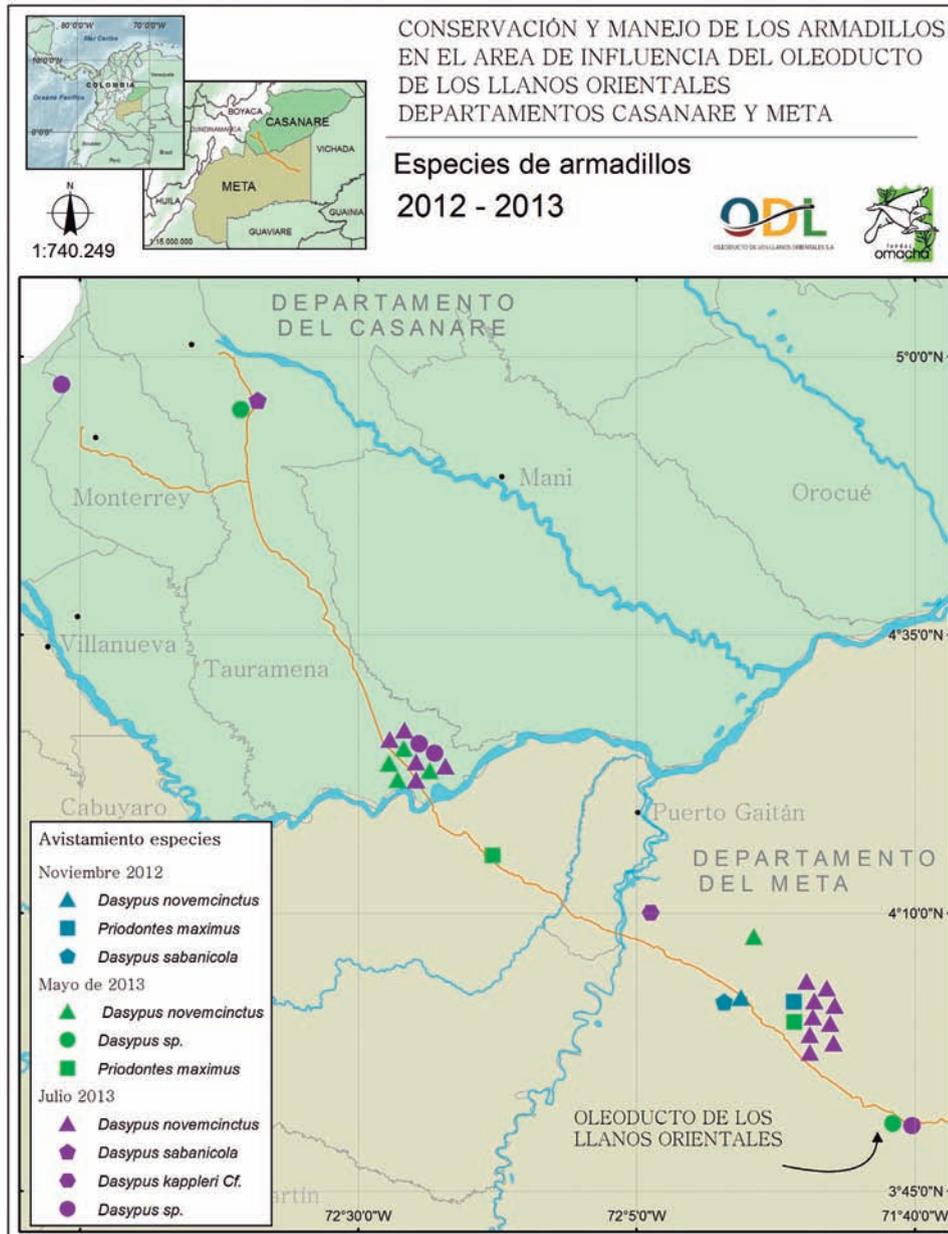


Paola Rodríguez

El fototrampeo es una herramienta invaluable para investigar especies de hábitos nocturnos que son difíciles de observar en el campo, como este armadillo espuelón.

A pesar de que Colombia no es uno de los países más extensos en cuanto a territorio en América del Sur, tiene una gran diversidad de especies de mamíferos, con cerca del 10 % del total mundial. A nivel global, muchos mamíferos son prioridad de conservación debido a su alto grado de amenaza y las consecuencias de su extinción potencial. Los armadillos son un grupo importante para el funcionamiento de los bosques tropicales, debido a que cumplen funciones reguladoras de algunos ciclos energéticos y reciclaje de nutrientes, entre otros. Igualmente pueden ser indicadores de alteración del hábitat gracias a la fuerte relación que presentan con la cobertura boscosa y la complejidad estructural del paisaje.

Los grupos de mamíferos mejor evaluados en el Neotrópico corresponden a los ungulados, como los pecarís (*Pecari tajacu* y *Tayassu pecari*), varias especies de primates, como los monos aulladores (*Alouatta seniculus*); y mamíferos acuáticos, como los delfines de río (*Inia geoffrensis*). Sin embargo, la mayoría de las especies solo aparecen en inventarios regionales con aportes muy limitados en aspectos biológicos y ecológicos. Es el caso de especies tales como los felinos o incluso los mismos armadillos cuyos atributos ecológicos son tan importantes para los ecosistemas. El nivel de conocimiento que se tiene de los armadillos en general es muy escaso y no se ha evaluado propiamente su estado de amenaza. Por esta razón se ha generado la necesidad de hacer evaluaciones de estas especies, en particular en áreas de alta afectación humana como es la Orinoquia.



Los avistamientos realizados durante el estudio a campo se marcan con GPS y después se vuelcan sobre un mapa. Durante el primer año de estudio se logró observar cuatro de las cinco especies de armadillos presentes en los Llanos Orientales.

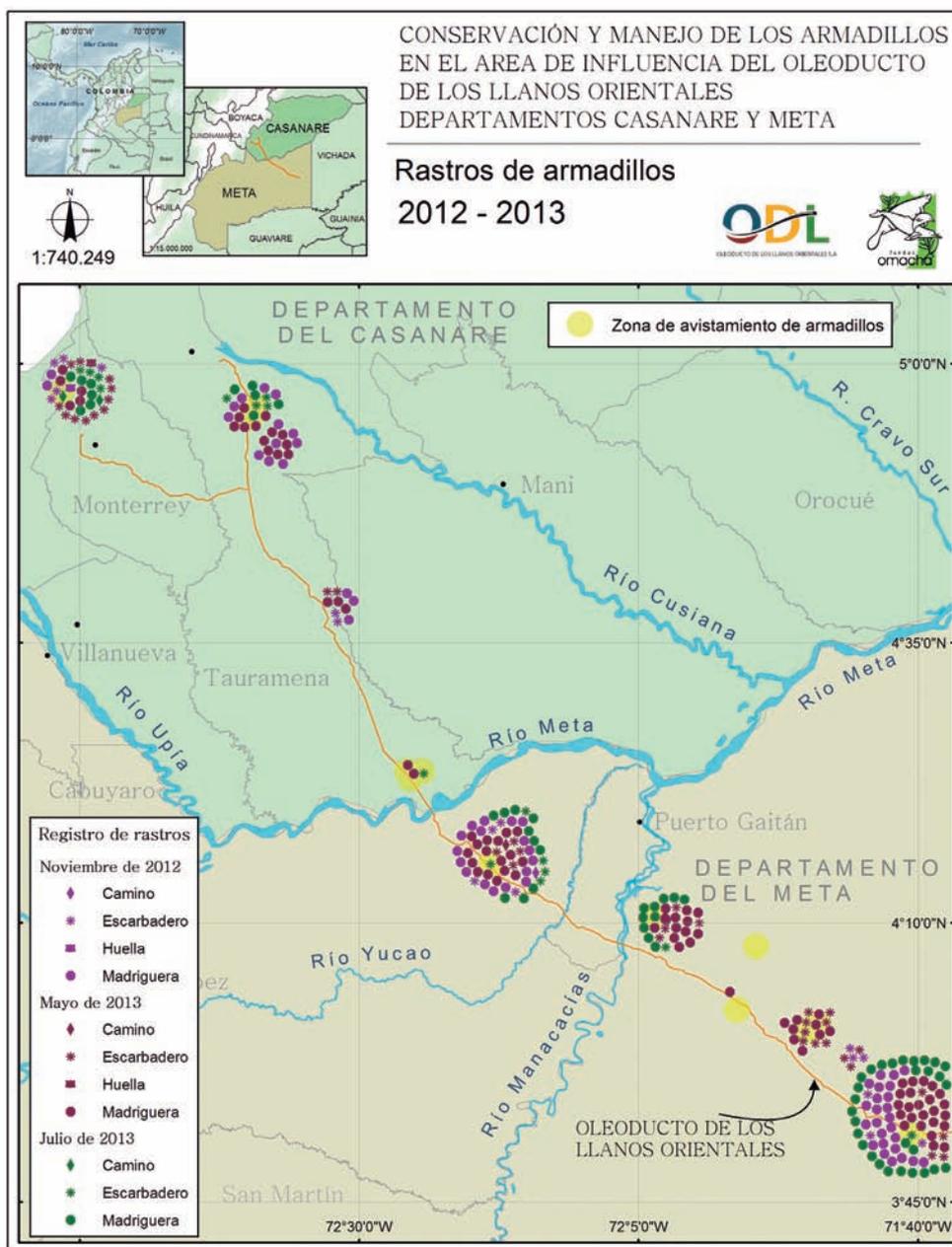
Con este propósito, en el marco del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales se incluyó un componente enfocado en coleccionar información biológica y ecológica de las especies encontradas en la región.

La evaluación biológica de este proyecto se realizó en el área de influencia del Oleoducto que va desde Campo Rubiales, en el departamento del Meta, hasta Monterrey, en Casanare. Dentro del área de influencia del oleoducto, la zona de estudio seleccionada

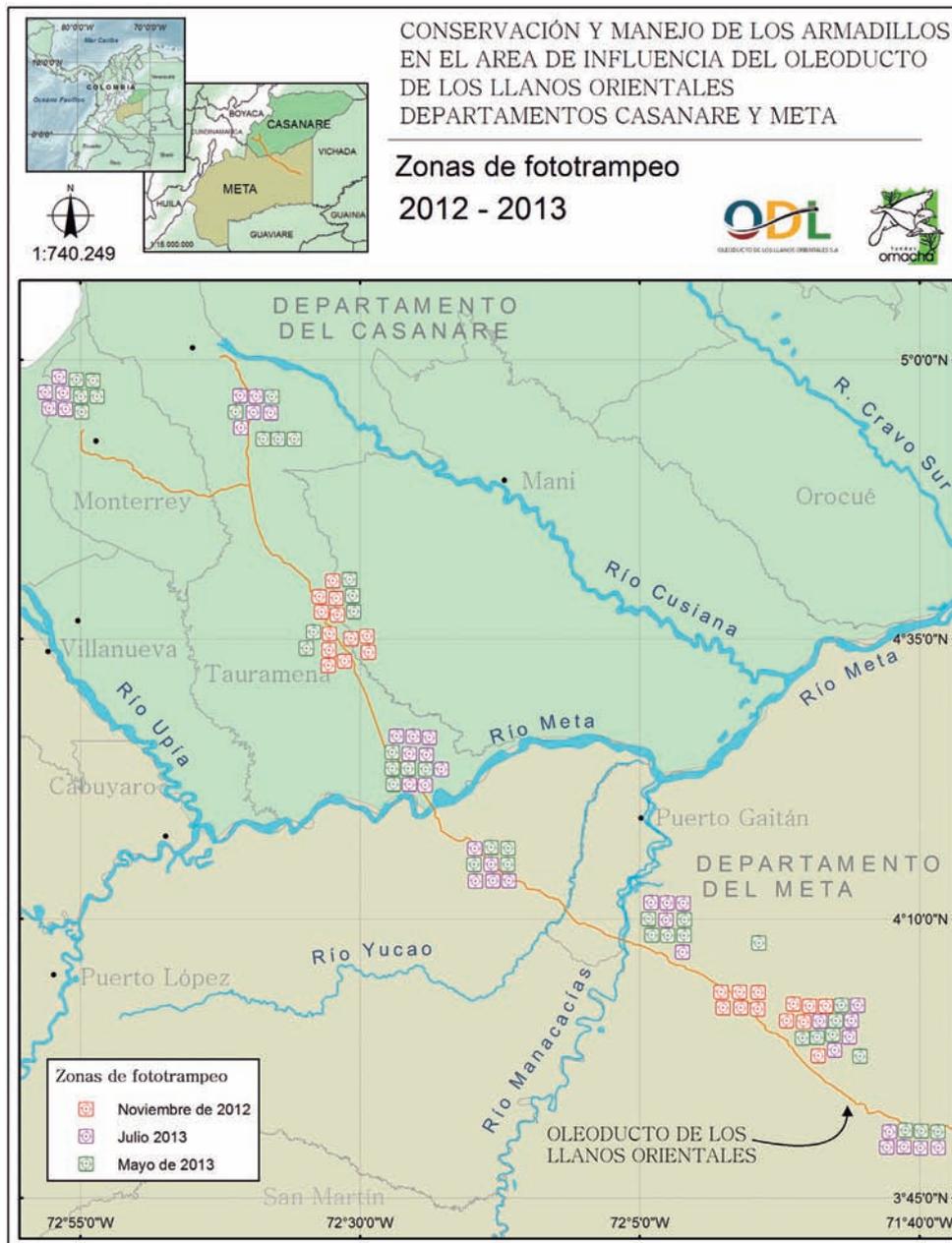
El levamiento de registros indirectos, como huellas o madrigueras, puede brindar información invaluable sobre la presencia y los hábitos de los armadillos, especialmente si se complementan con un estudio de vegetación y suelo.

**VARIABLES MICROHÁBITAT**

- Diámetro de entrada de la madriguera
- Tipo de suelo
- Pendiente de la madriguera
- Número de especies herbáceas
- Altura de especies herbáceas
- Número de árboles
- DAP de árboles
- Distancia del tronco caído más cercano
- Tamaño del tronco más cercano
- Grosor del tronco más cercano
- Tamaño del tocón más cercano
- Distancia del tocón más cercano
- Distancia a cuerpos de agua



correspondió a cuatro sectores de muestreo en el departamento del Meta (El Sol, Válvula Manacacías, La Palma-La India y Hato Rubiales) y cuatro sectores en el departamento del Casanare (Monterrey, Venecia-variante, La Veremos y El Danubio-Carupana). Estas zonas fueron seleccionadas a partir de cartografía básica, teniendo en cuenta lugares que tuvieran una buena cobertura boscosa, que presentaran sabanas naturales y fueran cercanas a ríos dado que son características fundamentales para encontrar armadillos y, adicionalmente, que estuvieran dentro del área o de sus zonas de influencia. Para realizar la evaluación biológica y ecológica de los armadillos se realizaron cuatro monitoreos de campo: dos en época de lluvias y otros dos en verano. La variación estacional se debe de tener en cuenta en la mayoría de estudios biológicos que se hacen sobre fauna, debido a que los animales pueden cambiar sus comportamientos reproductivos, de alimentación o migratorios.



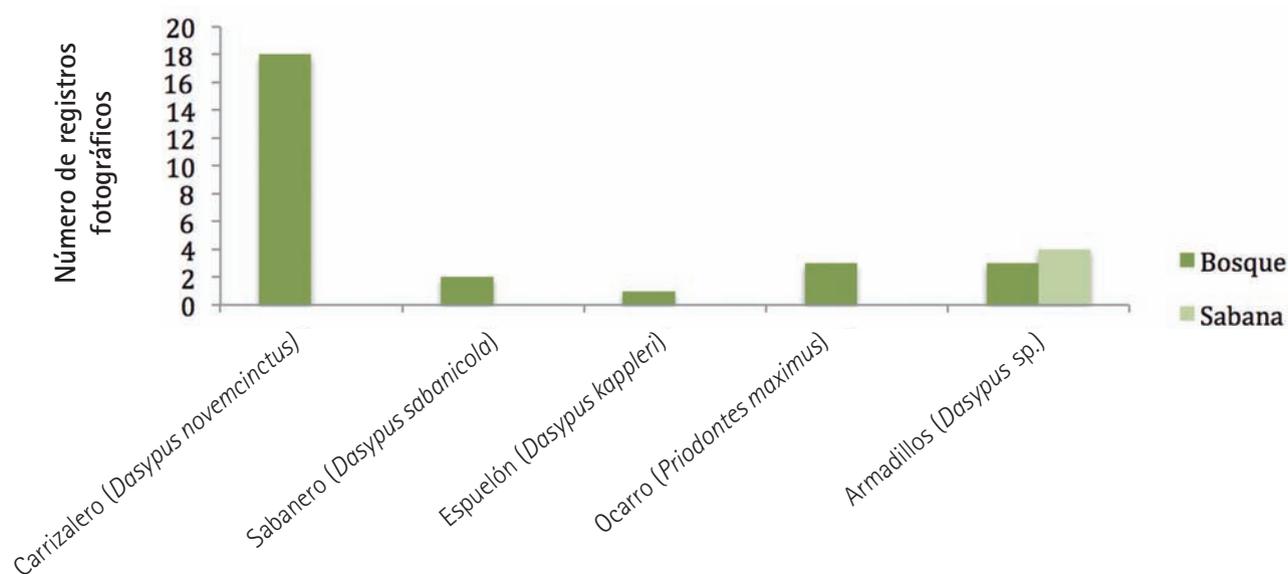
Paola Rodríguez



Daniel Cruz-Anta

En los monitoreos se emplearon dos metodologías: la primera fue la búsqueda de rastros que dieran indicio de la presencia de armadillos en la zona, tales como huellas, escarbaderos, comederos y madrigueras. Estos rastros se buscaron cuando se realizaron recorridos libres mientras se ubicaban cámaras trampa. Con la ayuda de un poblador local se hicieron recorridos por diferentes tipos de hábitats como sabanas, bosques, matas de monte y áreas agrícolas, ya que los armadillos viven y se mueven entre diferentes áreas en busca de refugio apropiado y alimento. La consecución de los rastros y su calidad depende en gran medida de la estacionalidad, el grado de intervención del ecosistema y el tipo de suelo, entre otros. En sustratos húmedos es más fácil encontrar las huellas y los escarbaderos, mientras que cuando el suelo está seco es mucho más difícil distinguirlos con claridad. En el momento en el que se encontraba algún rastro, se registraba en un formato de campo anotando sus coordenadas geográficas.

Las cámaras trampa son colocadas en sitios de paso de animales. Poseen un sensor que las activa con el menor movimiento. En el mapa se muestra la ubicación de las cámaras trampa a lo largo del Oleoducto de los Llanos Orientales.



Paola Rodríguez

De manera complementaria se llevó a cabo una evaluación enfocada al uso de madrigueras del cachicamo sabanero y el carrizalero en el sector Las Palmas, en la finca La India en el departamento del Meta. Para esto, se realizaron recorridos de 6:30 hasta 17:00 h cubriendo un promedio de 10 km por día, en los cuales se ubicaron madrigueras de armadillos siguiendo los bosques de galería. Una vez identificada la madriguera se registró su ubicación geográfica y se midieron algunas variables a escala de microhábitat.

La segunda metodología empleada fue el foto-trampeo. Esta técnica consiste en utilizar cámaras con sensores que se activan y las disparan con el movimiento. Para poder realizar las fotos nocturnas y sin luz, existen cámaras con sistemas infrarrojos y otras con flash. En el primer caso, la fauna no se percata de la existencia de la cámara al carecer del destello del flash, y las imágenes resultan en blanco y negro. Con el uso del flash se pueden obtener fotografías también a color, pero el animal se alerta y puede alejarse de la zona o cambiar sus pautas de conducta. Estas fotos son almacenadas en una tarjeta de memoria y luego se transfieren a un computador. Las cámaras se pueden programar tanto para tomar fotos, como para realizar videos. El foto-trampeo es un método de gran utilidad en los estudios de fauna, sobre todo en el caso de mamíferos con comportamientos nocturnos y evasivos. Además del valor científico de las imágenes, se ha convertido en una valiosa herramienta para sensibilizar a las personas y motivarlas a conservar estas especies.

Para evaluar las poblaciones de armadillos en el área de estudio, se dispusieron en total de 40 cámaras, 20 distribuidas en los cuatro sectores de muestreo en Casanare y 20 en los cuatro sectores del Meta. En cada estación se ubicaron cinco cámaras, dos en áreas de sabana y tres en zonas boscosas. Las cámaras de un mismo sector y ubicadas en una misma cobertura estuvieron separadas por al menos 500 metros, con la finalidad de poder cubrir una mayor área en cada zona. Cada cámara se referenció geográficamente utilizando un GPS y se tomaron otros datos como la fecha, la hora de instalación y el tipo de cobertura. Las cámaras se dejaron instaladas en cada uno de los sectores con un promedio 13,5 días por muestreo.

En los recorridos libres para búsqueda de rastros se encontró un total de 292 evidencias entre madrigueras (Meta n=163, Casanare n=50), escarbaderos (Meta n=24, Casanare n=48), huellas (Meta n=1, Casanare n=2) y caminos (Meta n=2, Casanare n=2). Las madrigueras fueron el indicio de presencia de armadillo más encontrado en el área de estudio; estaban localizadas más en coberturas boscosas que en sabanas. En estos recorridos se lograron hacer tres avistamientos directos de armadillos, en dos de las estaciones del departamento del Meta. En Hato Roncador se logró identificar al cachicamo sabanero, mientras que en el sector Las Palmas se hicieron avistamientos separados de dos cachicamos carrizaleros y se encontró un pedazo de caparazón de armadillo que al parecer había sido comido por un carnívoro.

En la evaluación focal en la India se encontraron 53 madrigueras de armadillos, con un promedio de 34,87 cm de ancho y 28,49 cm de alto. Estas madrigueras se ubicaron en altitudes que van desde los 160 a los 198 msnm. Del total de las madrigueras, 33 fueron construidas en suelo de tipo arcilloso y 20 en suelo de tipo arenoso, que son los dos tipos de suelo que se encuentran en la zona. Cabe mencionar que el total de las madrigueras fueron encontradas en áreas con inclinaciones pronunciadas que van desde 12% a 48% de ángulo de inclinación; conjuntamente 40 madrigueras fueron ubicadas debajo o entre raíces de los árboles, y solo trece en tierra solamente. Como dato curioso se registraron 28 madrigueras en uso y 25 en desuso; estas categorías se realizaron teniendo en cuenta

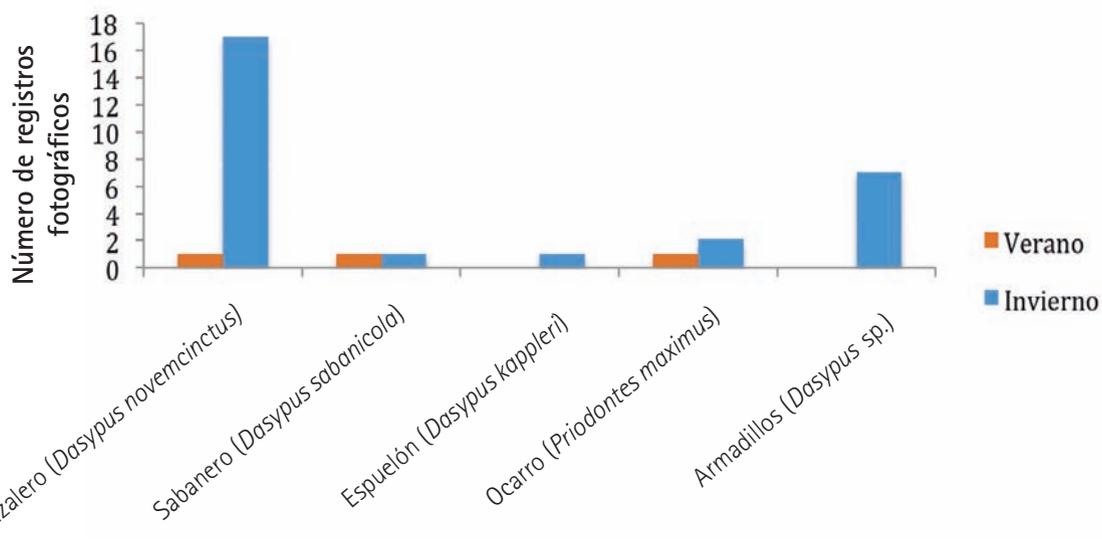
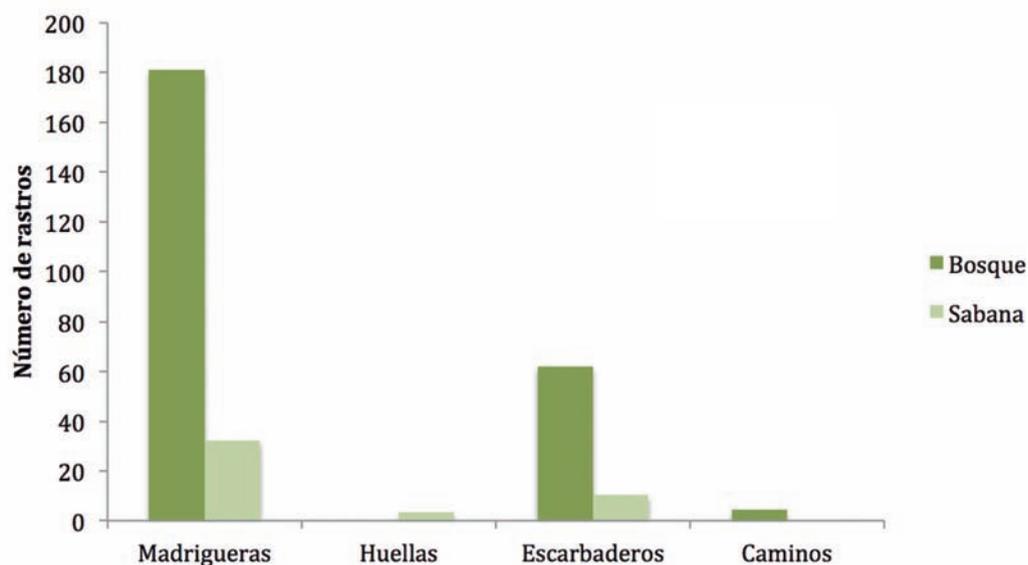
En la página anterior, la gran mayoría de los registros fotográficos (podemos observar tres imágenes con diferentes especies) se concentraron en zonas de bosque, como indica el gráfico, demostrando así la importancia de este tipo de hábitat para los armadillos.

Los armadillos suelen construir sus madrigueras en terrenos con vegetación. Las raíces de las plantas brindan soporte, ayudando así a prevenir que se colapse la cueva, y disimulan la entrada. Abajo podemos observar un cubil en el bosque y otro en la sabana.



Daniel Cruz-Antía



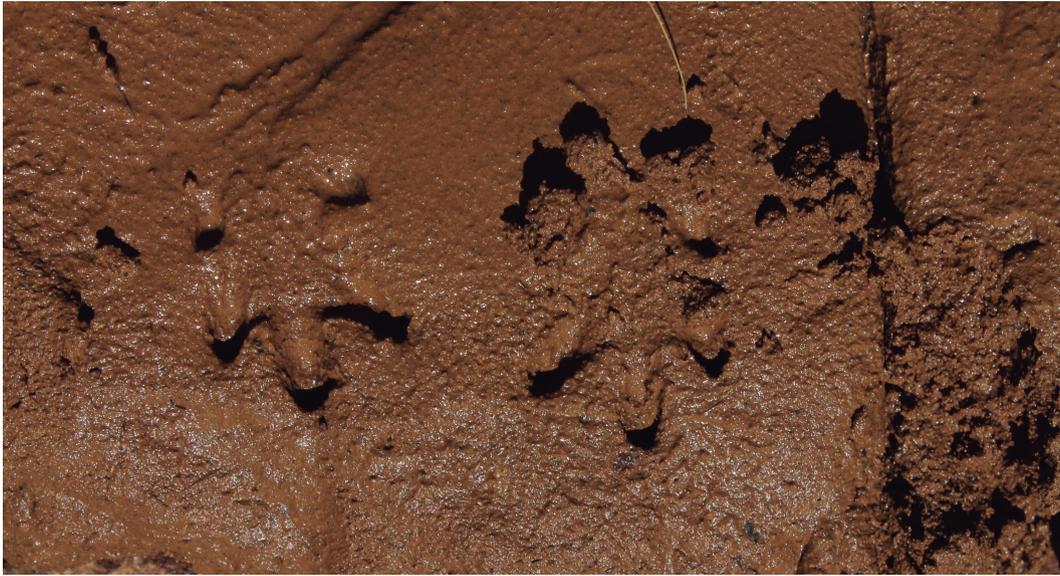


Arriba. Al igual que los registros fotográficos, los indicios indirectos de la presencia de armadillos fueron más frecuentes en el bosque que en la sabana.

Abajo. La mayoría de los registros fotográficos fueron del armadillo de nueve bandas.

si en las entrada de cada cubil había presencia de telarañas o de otros elementos que indicaran si estaba siendo usada o no. En conclusión se puede sugerir que las áreas donde se encuentran las madrigueras de armadillos sabanero y carrizalero están asociadas con la presencia de pendientes, quebradas, especies herbáceas y troncos caídos. Finalmente, se evidenció la presencia de cuatro de las cinco especies de armadillos reportadas para la zona. Estas fueron el cachicamo carrizalero, el sabanero, el espuelón y el ocarro. En el Casanare se obtuvieron 14 registros fotográficos y en el Meta 17.

El carrizalero es la especie de la que más se obtuvo registros (Casanare n=7, Meta n=11), seguida de armadillos *Dasyopus* de los cuales solo se pudo identificar el género (Casanare n=6, Meta n=1). Esto es debido a que en las fotografías no se pudo diferenciar las características que permiten identificar las especies, como lo son el tamaño de las orejas, el hocico, la cola, coloración del caparazón y aparición de espuelas a nivel de las rodillas en las patas traseras. La segunda especie más encontrada correspondió a los ocarros (Meta n=4) y en menor cantidad se obtuvieron registros del sabanero (Casanare n=1) y del espuelón (Meta n=1). El departamento del Meta fue el que presentó mayor diversidad de especies de armadillos, encontrándose tres de las cinco especies reportadas.



Daniel Cruz-Antia

Se encontró que en la época de invierno fue cuando más registros se obtuvieron de armadillos, principalmente del carrizalero. Esto se puede deber a que es justo en esta época cuando los armadillos encuentran más alimento. Las imágenes de armadillos se obtuvieron generalmente en horas de la noche y la madrugada, pero algunos también fueron fotografiados en horas de la mañana. El carrizalero se fotografió principalmente a las 18.00 h, el sabanero a las 02.00 h, el espuelón a las 04.00 h, el ocarro a las 20.00 h y otros armadillos del género *Dasypus* a las 05.00 h. Aparentemente, la actividad de los armadillos puede tener una fuerte influencia de acuerdo a las condiciones ambientales como la temperatura, la precipitación, la humedad entre otros.

En las zonas de cobertura boscosa fue donde más se pudieron fotografiar los armadillos, en contraste con las zonas de sabana donde hay presencia de animales domésticos como vacas, caballos o cerdos que pueden desacomodar las cámaras o agotar las memorias fotográficas.

Arriba. El tamaño y la forma de las huellas permiten distinguir las distintas especies de armadillos.

Abajo. Al arrastrar la punta de la cola, los armadillos dejan un rastro muy característico.



Paola Rodríguez

El fototrampeo también permite estudiar qué especies coexisten con los armadillos. Podemos ver, arriba a abajo, perrito vinagre, tapir, puma y oso palmero.

Aunque el coletrapo no fue captado por medio de las cámaras, esto no quiere decir que la especie no se encuentre en el área, sino que se deben ajustar los métodos de fototrampeo y explorar otras metodologías para poder evidenciarlo en su hábitat natural. Este animal tiene hábitos fosoriales y cambia constantemente de madriguera, razones que pueden interferir con el fototrampeo. Sin embargo, se pudo evidenciar que las comunidades rurales de la zona sí reconocieron haber visto este armadillo.

#### Otra fauna registrada

Adicionalmente a los armadillos se registraron dos especies de reptiles, trece de aves y 21 de mamíferos.

Dentro de las especies de mamíferos reportadas vale la pena resaltar que se obtuvo registro fotográfico y de video de la especie de cánido perro vinagre (*Speothos venaticus*). Este registro es de gran importancia debido a que es una especie muy difícil de encontrar en vida silvestre y hay carencia de información sobre sus aspectos ecológicos y biológicos en Colombia. El perro vinagre está categorizado en la Lista Roja de Especies Amenazadas de la UICN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza) como Casi Amenazado (NT) debido a la pérdida de hábitat, la expansión agrícola y la siembra de pastos, así como por las plantaciones forestales, la reducción de sus presas debido al tráfico ilegal y la predación por perros domésticos y, posiblemente, por la transmisión de enfermedades letales a causa de animales domésticos. Igualmente fueron valiosos los registros de especies de felinos como el puma (*Puma concolor*) y el ocelote (*Leopardus pardalis*), los cuales también están amenazados y son depredadores de armadillos.

Muchas de las especies de aves que habitan el bosque y que fueron registradas con las cámaras trampa son generalmente de difícil observación directa, como los crácidos. Así pues, se considera el fototrampeo una alternativa de muestreo de gran importancia ecológica también para estos animales.

Esta evaluación biológica ha sido muy importante, por un lado en un intento por corroborar la presencia de armadillos en los Llanos Orientales y, por otra, para empezar a recopilar información sobre aspectos de la ecología y la biología de estas especies en Colombia. También contribuye a construir y homologar metodologías que sirvan para estudiar a los armadillos en sus hábitats.

Por otro lado, toda la información generada ha sido útil para aportar elementos en los procesos de investigación, conservación, sensibilización y educación ambiental y, en general, para hacer partícipe del proyecto a la comunidad rural. Por ejemplo, colaboraron como asistentes locales para la instalación de las cámaras y compartiendo conocimiento técnico con el tradicional.

CLASE	FAMILIA	ESPECIE
<b>MAMÍFEROS</b>	<i>Canidae</i>	<i>Cerdocyon thous</i>
	<i>Canidae</i>	<i>Speothos venaticus</i>
	<i>Cuniculidae</i>	<i>Cuniculus paca</i>
	<i>Dasyproctidae</i>	<i>Dasyprocta punctata</i>
	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus kappleri</i>
	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus novemcinctus</i>
	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus sabanicola</i>
	<i>Dasypodidae</i>	<i>Dasypus sp.</i>
	<i>Dasypodidae</i>	<i>Priodontes maximus</i>
	<i>Didelphidae</i>	<i>Caluromys derbianus</i>
	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis marsupialis</i>
	<i>Didelphidae</i>	<i>Didelphis sp.</i>
	<i>Mustelidae</i>	<i>Eira barbara</i>
	<i>Caviidae</i>	<i>Hydrochoerus hydrochaeris</i>
	<i>Felidae</i>	<i>Leopardus pardalis</i>
	<i>Felidae</i>	<i>Puma concolor</i>
	<i>Muridae</i>	
	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Tamandua tetradactyla</i>
	<i>Myrmecophagidae</i>	<i>Myrmecophaga tridactyla</i>
	<i>Cervidae</i>	<i>Odontocoileus virginianus</i>
	<i>Tayassuidae</i>	<i>Pecari tajacu</i>
	<i>Echimydae</i>	<i>Proechimys sp.</i>
	<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus granatensis</i>
	<i>Sciuridae</i>	<i>Sciurus sp.</i>
	<i>Leporidae</i>	<i>Sylvilagus sp.</i>
	<i>Tapiridae</i>	<i>Tapirus terrestris</i>
	<b>AVES</b>	<i>Rallidae</i>
<i>Ardeidae</i>		<i>Bubulcus ibis</i>
<i>Accipitridae</i>		<i>Buteo magnirostris</i>
<i>Tinamidae</i>		<i>Crypturellus sp.</i>
<i>Ardeidae</i>		<i>Egretta caerulea</i>
<i>Columbidae</i>		<i>Leptotila sp.</i>
<i>Falconidae</i>		<i>Milvago chimachima</i>
<i>Mimidae</i>		<i>Mimus sp.</i>
<i>Cracidae</i>		<i>Mitu sp.</i>
<i>Cracidae</i>		<i>Mitu tomentosum</i>
<i>Motmotidae</i>		<i>Momotus sp.</i>
<i>Tinamidae</i>		<i>Tinamus sp.</i>
<i>Turdidae</i>		<i>Turdus sp.</i>
<b>REPTILES</b>	<i>Teiidae</i>	<i>Tupinambis sp.</i>
	<i>Iguanidae</i>	<i>Iguana iguana</i>

# CARACTERIZACIÓN GENÉTICA

Susana Caballero, Mariana Rensa y María Clara Arteaga

## **¿Qué es la diversidad genética, como se mide y por qué es importante?**

La diversidad biológica, que incluye la variedad de formas de vida, se puede medir en diversas escalas: los diferentes ecosistemas que existen en el planeta, la diversidad de especies que los habitan y la información que los organismos tienen en su material genético. A este último nivel, se le conoce como “diversidad genética” y está relacionado con la variación encontrada en los genes, es decir, las formas alternativas que puede tener un gen o una región del genoma en los individuos de una especie. Estas formas alternativas se conocen como alelo o haplotipos, según el tipo de información genética que se esté investigando. La distribución de la diversidad genética en el paisaje geográfico es conocida como la estructura genética de un grupo de organismos que comparten una escala temporal, lo que conocemos como una población.

La diversidad genética de las poblaciones es una medida de su potencial evolutivo, es decir, de su capacidad para responder a nuevas condiciones en el ambiente y persistir en el ecosistema. La cantidad de diversidad genética de una especie es, en parte, resultado de los cambios en el tamaño de sus poblaciones por eventos históricos, como la colonización de nuevas áreas, u ocasionados por la reducción de sus poblaciones por cacería o fragmentación de su hábitat, entre otros. Los niveles de diversidad y estructura genética de las especies ayudan a inferir sobre eventos de la historia evolutiva y características de su biología, así como posibilita el desarrollo de estrategias adecuadas para la conservación de sus poblaciones, considerando aquellas especies que pueden estar amenazadas.

Para estudiar la diversidad y estructura genética se usan marcadores moleculares, los cuales pueden ser de origen nuclear o mitocondrial y frecuentemente se usan de manera simultánea porque aportan información complementaria. Los marcadores mitocondriales se heredan vía materna e informan de la historia de las hembras, mientras los marcadores nucleares se heredan biparentalmente, por lo que a partir de su información se infieren patrones generados por ambos sexos. En general, se habla de alelos cuando se trabaja con marcadores nucleares y de haplotipos cuando se trabaja con marcadores mitocondriales.





Fernando Trujillo

Existe poca información genética sobre los armadillos de América del Sur, resultando el armadillo de nueve bandas el más estudiado, especialmente en México y Estados Unidos.

### **¿Qué conocemos sobre las características genéticas de los armadillos en Colombia y en otras regiones?**

Uno de los grupos más representativos de mamíferos de los Llanos Orientales son los armadillos. No hay información disponible sobre la diversidad genética de las poblaciones de ninguna de las cinco especies distribuidas en esta región del país, por lo que es difícil conocer su estatus de conservación. Se han realizado, sin embargo, estudios genéticos del armadillo de nueve bandas para otras áreas, principalmente en Estados Unidos, México, Paraguay y la Guyana Francesa.

### **¿Qué sabemos sobre la historia, las características genéticas y la evolución de los armadillos de nueve bandas?**

El armadillo de nueve bandas se distribuye desde Uruguay y el noreste de Argentina hasta el centro-sur de los Estados Unidos. Se propone que esta especie se originó al norte de América del Sur hace aproximadamente siete millones de años y su expansión se dio hacia América del Norte, después de la formación del istmo de Panamá. Hace aproximadamente 3,5 millones de años se dio la coalición del arco de Panamá con América del Sur y esto llevó a la formación del istmo, un puente que conectó de manera definitiva a las dos Américas. A través de él se dio el mayor movimiento migratorio proveniente del norte y del sur de las Américas. Este evento fue llamado el Gran Intercambio Biótico Americano y el armadillo de nueve bandas fue uno de sus protagonistas. Aunque los registros fósiles indican que esta especie llegó a México desde el Holoceno, el cual inició hace 10.000 años, el primer registro para Estados Unidos fue hace apenas 160 años.

Las poblaciones de armadillos en Estados Unidos presentan bajos niveles de diversidad genética, lo cual probablemente está relacionado con su reciente colonización de este territorio. Sin embargo, las poblaciones mexicanas de armadillos tienen gran cantidad de alelos y haplotipos en marcadores nucleares y mitocondriales, respectivamente. Esto sugiere que probablemente los armadillos llegaron a México antes de lo que el registro fósil indica, ya que la alta diversidad genética pudo haberse acumulado a lo largo del tiempo y por recurrentes migraciones. De América del Sur solo hay información para poblaciones de la Guyana Francesa y de Paraguay y en estas regiones los armadillos presentan altos niveles de variación genética en marcadores mitocondriales.

Con relación a la estructura genética de esta especie, se encontraron dos linajes mitocondriales en armadillos de México, América Central y Colombia. La presencia de ambos linajes en Colombia sugiere que su origen fue previo a la colonización de América del Norte. Usando el marcador de la mitocondria se encontraron muchos haplotipos únicos a cada linaje (no compartidos entre ambos), lo que corresponde a una alta estructuración genética. Esto sugiere que las hembras de un linaje no migran (o lo hacen en un número muy bajo) a las áreas geográficas donde se distribuye el otro linaje, por ello los haplotipos



Fernando Trujillo

no se comparten entre linajes y estos linajes se mantienen diferenciados en el tiempo. El marcador nuclear cuenta otra historia. Cuando se evaluó la estructura genética de estos linajes usando microsatélites nucleares, los resultados fueron diferentes y se encontró que en México ambos linajes comparten muchos alelos. Lo que esto quiere decir es que hay individuos que migran y mantienen una homogeneidad genética, a nivel nuclear, entre ambos linajes. Como ya se había inferido que las hembras no migran (o pocas lo hacen), entonces se puede concluir que quienes mantienen la conectividad entre las poblaciones, son los machos.

Los análisis genéticos se pueden realizar con una pequeña muestra de tejido colectada de la oreja.



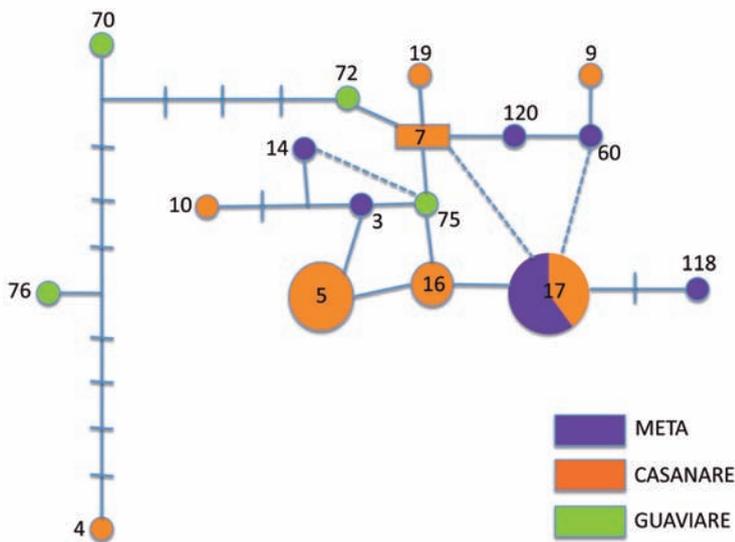
*Fernando Trujillo*

El Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales incluye un componente de investigación para dilucidar la composición genética de las especies de armadillos.

Los estimados de diversidad y estructura genética de las especies pueden proveer una considerable cantidad de información sobre eventos históricos, aspectos de la biología de los organismos, como cuál sexo se dispersa más, y posibles efectos del uso cinegético en las poblaciones, entre otros. Por eso, dentro del marco del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales se incluyó un componente de investigación para dilucidar la composición genética de las especies de armadillos. En este capítulo se presentan los datos generados sobre el armadillo de nueve bandas. Se estimó la diversidad y estructura genética de las poblaciones usando marcadores mitocondriales y se discuten los resultados en un contexto geográfico más amplio usando la información disponible para otras regiones de Colombia.

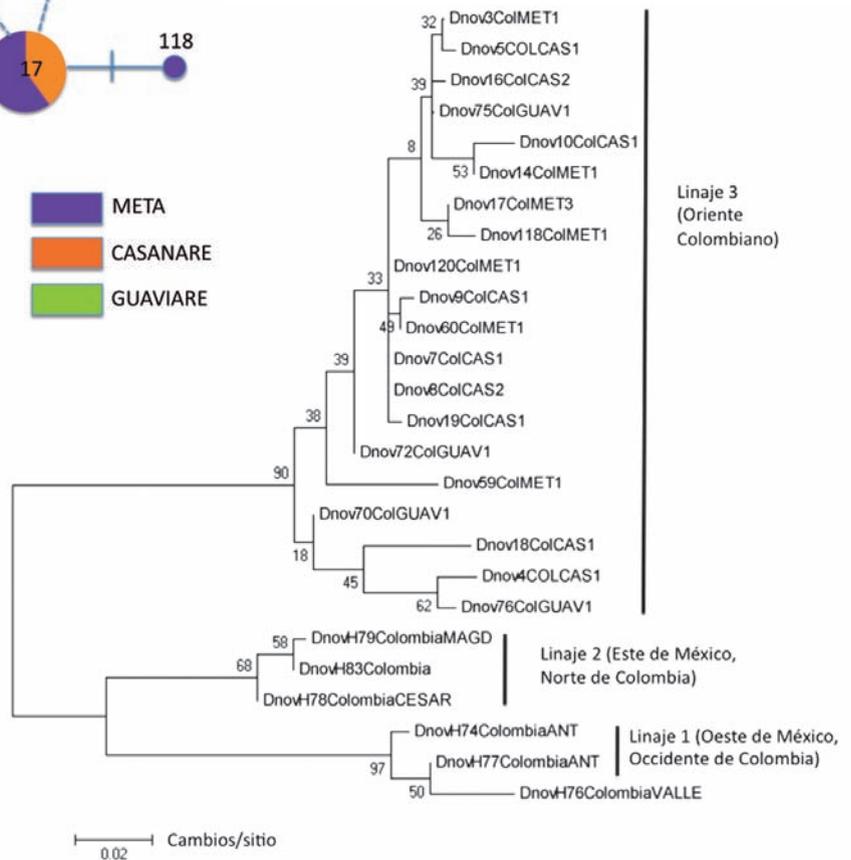
**¿Como se hizo esta investigación?**

Para realizar esta investigación se colectaron muestras de tejido de oreja, caparazón y tendones de cola de 110 armadillos de nueve bandas de los Departamentos de Casanare, Meta y Guaviare, con la colaboración de Cormacarena y Corporinoquia. Las muestras de orejas se colectaron en actividades de campo, de animales encontrados en sus madrigueras. Los tendones de cola y caparazones provenían de animales muertos o de colas secas confiscadas por las autoridades ambientales. A partir de estos tejidos se realizó una extracción de ADN total utilizando procedimientos químicos de separación de proteínas y otros residuos para obtener el ADN genómico puro.



Arriba. Red haplotípica. Las líneas verticales indican multiples pasos mutacionales (cambios de nucleótidos) entre haplotipos. El tamaño de los círculos refleja la frecuencia de cada haplotipo en la muestra. El haplotipo rectangular representa el haplotipo ancestral.

A la derecha. Reconstrucción filogenética de los haplotipos de la región control del ADN mitocondrial del armadillo de nueve bandas de diferentes regiones de Colombia.



La composición genética de los armadillos provenientes del Meta y del Casanare es muy similar, mientras que los individuos colectados en Guaviare son los más diferenciados.

Un fragmento de aproximadamente 500 pares de bases o nucleótidos fue amplificado utilizando primers o cebadores ya registrados para este especie (D2 y N4) y condiciones de amplificación establecidas en estudios anteriores. Los productos de amplificación exitosos fueron analizados en la Universidad de los Andes en Colombia.

Las secuencias obtenidas fueron comparadas con las de otros estudios para establecer qué haplotipos se encontraban compartidos o eran únicos de esta región. Con base en esta información se realizó una reconstrucción filogenética entre los haplotipos definidos en este estudio y los haplotipos registrados previamente para otras regiones de Colombia (Antioquia, Valle del Cauca, Cesar y Magdalena). También se construyó una red de haplotipos para ver de manera gráfica las relaciones genealógicas entre los haplotipos. Se determinó la diversidad haplotípica ( $h$ ), nucleotídica ( $\pi$ ) y se evaluó la estructura poblacional entre las regiones geográficas muestreadas (Casanare, Meta y Guaviare) utilizando diversos programas informáticos especializados.

#### **¿Qué se logró hacer en esta investigación?**

Se logró la extracción y amplificación exitosa de 29 muestras de tejido que procedían de localidades de tres Departamentos del Oriente colombiano. Se obtuvieron secuencias del marcador mitocondrial del 40% de las muestras colectadas, muchas de las cuales provinieron de tejido de la oreja. La mayoría de las otras muestras que no se lograron amplificar, provenían de tendones de cola seca y caparazones. Es muy probable que el material genético extraído de estos últimos tejidos se encontrara degradado, evitando así la obtención exitosa de la secuencia. A futuro, se recomienda la colecta de muestras de tejido fresco obtenido a partir de un corte de una porción mínima de la oreja del animal.

Dentro de estas 29 muestras se definieron 20 haplotipos a partir de 56 sitios variables. Únicamente se encontró un haplotipo compartido entre muestras colectadas en Meta y Casanare (haplotipo Dnov17Col). La mayoría de los haplotipos estuvieron representados por un único individuo, y esto se reflejó en un estimado alto de diversidad haplotípica. Además, se observó un gran número de sitios segregantes en las secuencias, lo que explica la alta diversidad nucleotídica encontrada. Estos resultados indican que en esta región de los Llanos Orientales, las poblaciones de armadillos poseen una gran diversidad genética.

En la reconstrucción filogenética se puede observar que todos los haplotipos encontrados en este estudio se distribuyeron en un linaje separado de los otros dos linajes que agruparon a los haplotipos previamente determinados en muestras de otras regiones de Colombia. En la red haplotípica que se construyó solo con los haplotipos de los Llanos Orientales, se observan haplotipos muy divergentes (Dnov4Col, Dnov70Col y



Fernando Trujillo

Dnov76Col) y se definió al haplotipo Dnov7Col como el más ancestral o, en otras palabras, posiblemente uno de los más antiguos encontrados en estos grupos y a partir de los cuales se han generado otros haplotipos. Se evidenció estructuración genética entre las muestras colectadas en Meta y Guaviare, y entre las muestras de Casanare y Guaviare. Sin embargo, no hay diferencia entre Meta y Casanare. En otras palabras, la composición genética de los armadillos provenientes del Meta y del Casanare es muy similar, mientras que los individuos colectados en Guaviare son los más diferenciados genéticamente.

### ¿Para qué nos sirve esta información?

Este estudio es la primera aproximación sobre los niveles de diversidad y estructura genética del armadillo de nueve bandas en Colombia, específicamente en la región Oriental. Los resultados obtenidos indican que un tercer linaje, diferente de los registrados en un estudio previo, está presente en esta región de América del Sur. Al menos hay tres unidades evolutivas significativas, es decir que existen tres unidades que genéticamente han divergido o se han diferenciado en el tiempo, durante su proceso de evolución. Estas tres unidades representan a poblaciones de armadillos de nueve bandas en Colombia, una en el Occidente (Antioquia y Valle del Cauca), otra en el Norte (Cesar y Magdalena) y otra en el Oriente (Meta, Casanare y Guaviare). Lo anterior resalta que esta parte del continente alberga una gran diversidad, al estar distribuidos en ella al menos tres linajes divergentes de la misma especie.

Existe muy poca información genética sobre las especies de armadillos de los Llanos Orientales, como por ejemplo del coletrapo (*Cabassous unicinctus*).

Los altos niveles de diversidad genética encontrados en este estudio son similares a los registrados para los linajes mitocondriales en México y son mucho mayores a los reportados en la Guyana Francesa. Colombia es una región donde se distribuyen diversos linajes de armadillos de nueve bandas y donde las poblaciones de esta especie presentan alta diversidad genética. Probablemente, la diversidad de linajes y de alelos de esta área sirvió de fuente para la diversidad genética que actualmente ocurre al norte de la distribución de la especie.



Fernando Trujillo

Este estudio, aunque preliminar, genera información fundamental sobre la composición genética de los armadillos en Colombia y resalta la necesidad de conservar cada una de estas unidades de manera separada en programas de manejo de esta especie. Se recomienda direccionar nuevos muestreos en localidades que representen los tres linajes, así como analizar marcadores moleculares nucleares como microsatélites, con el fin de conocer niveles de diversidad genética a nivel nuclear y también posibles patrones de conectividad mediados por machos y hembras. Además, estos muestreos adicionales permitirían explorar patrones demográficos de esta especie y de sus linajes en Colombia. Finalmente, es necesario extender este estudio a las otras especies de armadillos presentes en los Llanos Orientales, para lo cual ya se están colectando muestras.

### CONCEPTOS CLAVE DE LA CARACTERIZACIÓN GENÉTICA

**Nucleótido:** molécula orgánica compuesta por una base nitrogenada, un azúcar y un grupo fosfato. Es el bloque básico de construcción de los ácidos nucleicos como el ADN (ácido desoxirribonucleico) y el ARN (ácido ribonucleico) que contienen toda la información genética de un organismo.

**Alelo:** forma alternativa que puede tener un gen o una región del genoma (la totalidad de la información genética del organismo). Se usa principalmente para designar formas alternativas de genes en el genoma nuclear.

**Marcador molecular:** segmentos del genoma de ubicación conocida.

**Haplotipo:** combinación única de alelos o secuencias con cambios nucleotídicos únicos. Se usa principalmente cuando se habla de formas únicas en fragmentos encontrados en el genoma de la mitocondria.

**Linaje genético:** es un conjunto de entidades (que pueden ser individuos, poblaciones, especies) relacionadas entre sí por su origen e historia evolutiva y que forman una única rama en un árbol filogenético.

**Árbol filogenético:** representación gráfica, en forma de árbol, que muestra las relaciones evolutivas entre distintas entidades.

**Primers o cebadores:** secuencias cortas de 15 a 25 nucleótidos que permiten “enmarcar” la zona del genoma que se quiere copiar múltiples veces o amplificar.

**Diversidad haplotípica (h):** se refiere a cuántos haplotipos se encuentran en una muestra de una población particular.

**Diversidad nucleotídica ( $\pi$ ):** se refiere a las diferencias en la composición de nucleótidos de los haplotipos determinados en diversas poblaciones.



Foto: Fernando Trujillo

# MANEJO Y REPRODUCCIÓN *EX SITU*

Mariella Superina, Ricardo Murillo Pacheco y Daniel Cruz-Antia

La finalidad de los primeros zoológicos era exhibir la mayor cantidad de animales exóticos posible para deleitar al público. Se consideraba que las poblaciones silvestres eran una fuente inagotable de animales de exhibición, por lo cual la cría en cautiverio no era una prioridad. Entretanto, los zoológicos modernos han reconocido el enorme potencial que poseen para contribuir a la conservación de la biodiversidad, tanto mediante programas *ex situ* (fuera del hábitat natural de las especies) como apoyando estrategias *in situ* (en el hábitat natural de las especies). Ahora los animales son considerados embajadores de la naturaleza que pueden ayudar a sensibilizar a los visitantes por la conservación del ambiente y de especies silvestres. Para ello se intenta mantenerlos en recintos que imiten su hábitat natural y que les permita exhibir su comportamiento natural. Además, se llevan a cabo programas de reproducción en cautiverio para asegurar la demanda de animales para los distintos zoológicos y así reducir al mínimo la extracción de ejemplares de su hábitat natural. Estos programas también pueden tener la finalidad de reintroducir animales nacidos en cautiverio a su hábitat natural y así aumentar las poblaciones silvestres. Finalmente, los zoológicos tienen un importante rol en la rehabilitación y, si posible, en la reintroducción de fauna silvestre incautada, entregada voluntariamente, atropellada o lastimada.

## **¿Por qué se deberían mantener armadillos en cautiverio?**

Son típicos representantes de la fauna suramericana que se pueden encontrar en muchos tipos de hábitat. A pesar de ello, muchas personas desconocen su existencia y los armadillos necesitan y merecen una mayor atención. Son animales únicos que por su apariencia acorazada despiertan curiosidad entre los visitantes. Además, el mantenimiento de armadillos en zoológicos y en núcleos de manejo de fauna aprobados por autoridades ambientales brinda una excelente oportunidad para investigar aspectos de su vida que son difíciles de estudiar en su hábitat natural. Como consecuencia, se puede aprender de los animales mantenidos en condiciones *ex situ* para ayudar a conservar las poblaciones silvestres. Finalmente, la realidad muestra que se incautan muchos armadillos producto de la cacería furtiva, del tráfico de fauna o de su mantenimiento ilegal como mascotas. Generalmente estos animales son entregados a las corporaciones ambientales para su cuidado y requieren ser alojados temporal o definitivamente en núcleos de manejo adecuados. Es bastante frecuente que estas instituciones no cuentan con recintos apropiados, ni la experiencia necesaria para poder alojar, alimentar y cuidar los armadillos adecuadamente, ya que no tenían previsto mantenerlos.





Fernando Trujillo

La dieta suministrada en los núcleos de fauna consiste de concentrado de gato con leche deslactosada. También se les ofrecen, entre otros, lombrices y frutas.

Es importante enfatizar un punto: los armadillos no son mascotas. Son animales silvestres, y como tales no se deben mantener en casas o jardines. Aquí se está hablando del mantenimiento para fines de conservación, investigación y educación, en instituciones manejadas por profesionales y bajo la supervisión de las autoridades ambientales competentes. Es esencial tener en cuenta este punto porque no es fácil mantener armadillos en cautiverio. Muchas de estas especies se estresan fácilmente si no se les brinda el ambiente adecuado y terminan dejando de comer, lastimándose o muriéndose.

#### **Cómo mantenerlos y alimentarlos adecuadamente**

Es bastante difícil diseñar un recinto en el cual los animales puedan exhibir su comportamiento natural y que al mismo tiempo les permita a los visitantes observarlos. Como en vida libre los armadillos tienen hábitos solitarios, se debe brindar el suficiente espacio para que puedan retirarse de sus congéneres y así evitar agresiones. Además, es indispensable que tengan un sustrato en el cual puedan hacer sus madrigueras, ya que las necesitan para mantener su temperatura corporal y descansar, y es donde las hembras dan a luz y amamantan a sus crías. Son muy frecuentes las lesiones y los comportamientos aberrantes en armadillos que no pueden escarbar. Al diseñar el recinto también es importante tener en cuenta que la mayoría de las especies puede nadar, por lo cual no se pueden delimitar los recintos con fosas de agua. Además, debe evitarse el uso de tejidos de alambre ya que los armadillos podrían escaparse trepando o entonces subir trepando, dejarse caer y terminar lesionándose.

La formulación de una dieta artificial representa otro importante desafío. Como las distintas especies poseen diferentes hábitos alimenticios –algunas comen exclusivamente insectos, otras son omnívoras– no existe una dieta que se pueda utilizar para todos los armadillos por igual. Por razones obvias, en cautiverio no se les puede ofrecer la cantidad necesaria de hormigas y termitas a las especies que en vida silvestre se alimentan casi exclusivamente de insectos. Si bien existen alimentos balanceados especiales para animales insectívoros, estos son muy caros y su disponibilidad es limitada. Las dietas recomendadas en la literatura científica generalmente fueron desarrolladas en zoológicos europeos o norteamericanos y contienen ingredientes que no se consiguen o que son sumamente caros en América del Sur. Como consecuencia, es común que cada iniciativa de manejo *ex situ* desarrolle su dieta artificial en base a su experiencia y la disponibilidad de ingredientes, pero resta investigar si estas dietas realmente cubren todas las necesidades de los armadillos.

La tasa metabólica de los armadillos, o sea, la cantidad de energía que requieren para mantener sus funciones vitales, es mucho más baja que en otros mamíferos; en algunas especies alcanza el 40% de lo esperado en base a su tamaño y peso corporal. Es importante tenerlo en cuenta al momento de desarrollar una dieta artificial, ya que las dietas comúnmente utilizadas en otros animales contienen demasiada grasa para los armadillos y pueden causar obesidad, sobre todo si los animales no se están moviendo mucho por no tener suficiente espacio o por falta de estímulos y enriquecimiento de diferente tipo (ambientales, alimenticios, olores, presas vivas...).

Es importante realizar chequeos periódicos para asegurar la salud y el bienestar de los animales.



Ricardo Murillo Pacheco



Fernando Trujillo

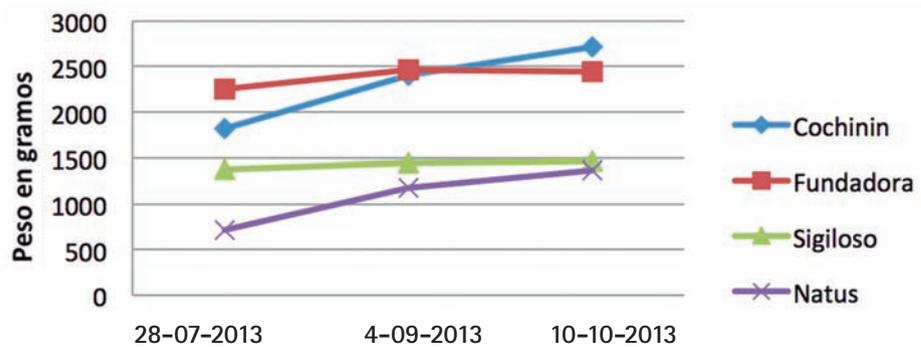
El uso de guantes durante la manipulación es indispensable para prevenir el contagio de enfermedades.

El control de peso periódico ayuda a evaluar si el cuidado de los animales es apropiado.

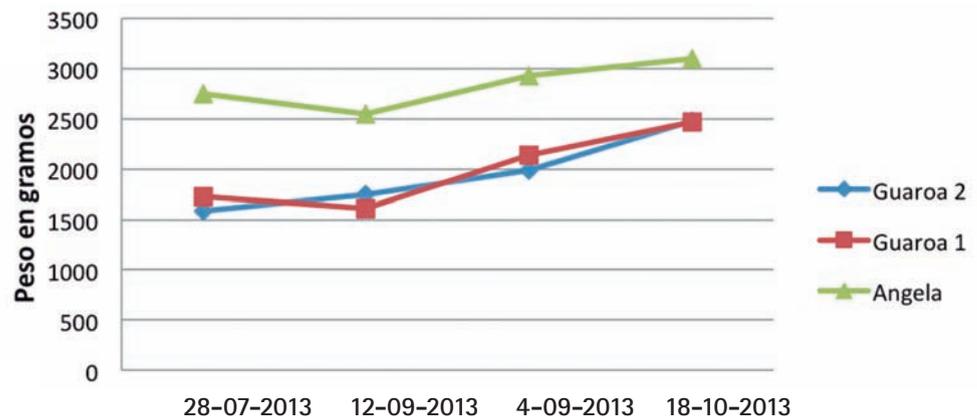
**Como se los puede mantener activos y así reducir el riesgo de sobrepeso y, al mismo tiempo, aumentar su atractividad para los visitantes**

Como a los armadillos les gusta asolearse, es importante que tengan acceso al sol, siempre teniendo en cuenta que también deben tener una posibilidad para resguardarse en la sombra cuando hace mucho calor. En sitios más fríos, se pueden instalar lámparas infrarrojas en recintos cerrados debajo de las cuales pueden calentarse. Se debe modificar la ambientación del recinto de forma regular para estimular los armadillos a que exploren su ambiente. Se les puede ofrecer pasto seco u hojas secas que juntarán y llevarán a sus madrigueras; colocar troncos podridos en el recinto para que los rompan con sus fuertes garras en busca de insectos; enterrarles la comida o algunos insectos para que tengan que buscar y capturar su presa, así como lo harían en la naturaleza; brindarles una posibilidad para nadar y revolcarse en el barro; darles cajas, papel, pelotas u otros elementos que puedan investigar; o mantenerlos con otras especies (por ejemplo, pequeños primates, aves, osos palmeros) para aumentar los estímulos olfatorios, visuales y auditivos.

**Curva de crecimiento de cachicamos sabaneros**



**Curva de crecimiento de armadillos de nueve bandas**



### Reproducción en cautiverio

Se ha mencionado la importancia de los programas de reproducción en cautiverio, tanto para mantener una población autosustentable como para poder repoblar áreas silvestres de las que ha desaparecido la especie. En el caso de los armadillos, esto no es tan fácil como parece. En general son muy susceptibles al estrés, por lo cual es difícil lograr que se reproduzcan en condiciones de cautiverio. Incluso hay varias especies de armadillos, como por ejemplo el armadillo gigante, que nunca se han reproducido en condiciones controladas. Es probable que la baja tasa de éxito reproductivo se deba al estrés que están sufriendo los animales por estar viviendo en condiciones inadecuadas, como por ejemplo en recintos demasiado pequeños, en grupos de armadillos demasiado grandes, sin acceso a la luz natural o a un sustrato en el cual puedan hacer sus madrigueras, o porque están siendo alimentados con una dieta que no cubre todas sus necesidades.

Es muy frecuente que no se respete el comportamiento natural de los armadillos y por ello no se logre el éxito reproductivo. Por ejemplo, las hembras paren dentro de sus madrigueras y mantienen a sus crías escondidas durante el primer mes de vida. Es fundamental brindarles un espacio tranquilo y oscuro y no tocar las crías para evitar que se estresen, ya que esto puede llevarlas a abandonar las crías. Además, como en vida silvestre tienen hábitos solitarios es importante separar al macho de la hembra previo al parto porque este puede agredir a los recién nacidos. En algunas especies, la mortalidad de los neonatos alcanza el 100% en presencia del macho.



Ricardo Murillo Pacheco

El chequeo médico debe incluir una cuidadosa revisión de las bandas del caparazón y las garras, ya que son los lugares donde los armadillos se lastiman con mayor frecuencia.



Fernando Trujillo



Fernando Trujillo

### Manejo y reproducción *ex situ* de armadillos en los Llanos Orientales

Uno de los cuatro componentes del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales consiste en implementar un programa piloto con las comunidades locales para el manejo y reproducción de los armadillos con fines educativos. Este programa busca generar información para consolidar métodos que favorezcan el manejo en cautiverio del armadillo de nueve bandas y del cachicamo sabanero, realizando un manejo integral en donde la investigación relacionada con constantes fisiológicas, comportamiento y aspectos técnicos de manejo sea constantemente evaluada. Los datos producidos durante esta experiencia de manejo han sido plasmados en documentos técnicos para ampliar el conocimiento sobre el manejo *ex situ* de armadillos como herramienta de conservación, los cuales se muestran en este capítulo de manera sencilla y clara.

Finalmente, uno de los principales enfoques de esta experiencia fue el involucrar a las comunidades locales en el cuidado y manejo de los armadillos a través de capacitaciones teórico-prácticas dirigidas a familias y productores, así como a estudiantes de nivel básico y superior en los departamentos del Meta y Casanare. Estas capacitaciones abordaban temas que iban desde la problemática del comercio ilegal de fauna, pasando por la biología de los armadillos hasta aspectos relacionados con enfermedades y cuidados específicos en cautiverio.

Arriba. El control clínico periódico debe incluir análisis de sangre. Se pueden coleccionar muestras de sangre de la base de la cola.

Página izquierda. Para asegurar el bienestar animal, es indispensable ofrecerles un sustrato en el cual puedan escarbar y hacer sus madrigueras.

### Objetivo general

Implementar un programa piloto con comunidades locales y centros educativos para el manejo y reproducción *ex situ* de armadillos (*Dasyops novemcinctus* y *Dasyops sabanicola*) rescatados del comercio ilegal de fauna silvestre en los departamentos del Meta y Casanare.

### Objetivos específicos

1. Socializar con las autoridades ambientales los objetivos del programa de manejo *ex situ* y establecer convenios de cooperación para su desarrollo.
2. Construir la infraestructura necesaria para el manejo de armadillos en cinco núcleos de manejo en los departamentos del Meta y Casanare.
3. Implementar el programa de manejo *ex situ* con individuos decomisados o rescatados con el apoyo de Cormacarena y Corporinoquia.
4. Poner en marcha un programa de capacitaciones dirigidas a familias, productores, estudiantes universitarios y estudiantes de bachillerato en el manejo *ex situ* de los armadillos.
5. Desarrollar un programa de sanidad con el fin de garantizar la salud de los individuos de armadillo mantenidos en cautiverio.
6. Implementar el manejo de composteras y lombricultivos para garantizar parte de la alimentación de los armadillos.

Capacitaciones realizadas sobre conservación y manejo de armadillos en 2013					
Instituciones capacitadas	Lugar	Número de personas	Tipo de capacitados	Horas de capacitación	Temas abordados
Universidad Libre	El Turpial	17	Productores y universitarios	8	Manejo en cautiverio de armadillos
Universidad del Tolima	El Turpial	19	Productores y universitarios	8	Educación ambiental y conservación en cautiverio
Productores	El Turpial	14	Productores	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Unillanos y productores	Guanapalo	9	Productores y universitarios	16	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Productores	El Turpial	15	Productores	8	Montaje de compostera y lombricultivo
Unad	El Turpial	14	Estudiantes universitarios	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Institución Educativa de Mesetas	El Turpial	22	Estudiantes de secundaria	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Productores	Guanapalo	14	Productores	16	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Unillanos y productores	Guanapalo	12	Productores y universitarios	8	Toma de muestras y manejo. Inicio compostera
Los Fundadores del Municipio de Mesetas	El Turpial	23	Estudiantes de secundaria	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Los Fundadores del Municipio de Mesetas	El Turpial	21	Estudiantes universitarios	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
SENA Regional Guaviare	El Turpial	9	Estudiantes de secundaria	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Productores Kirpas	El Turpial	9	Productores	8	Siembra de lombrices
Inst. Educativa Rafael Uribe, La Uribe	El Turpial	17	Estudiantes de secundaria	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Unillanos Programa LPA	El Turpial	11	Estudiantes universitarios	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Unillanos Progr. LPA, especies silvestres	El Turpial	19	Estudiantes universitarios	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
Unillanos Progr. LPA, especies silvestres	El Turpial	11	Estudiantes universitarios	8	Manejo Integral en cautiverio de armadillos
17 capacitaciones	2 núcleos	256		152	

### **Alianza institucional para la selección de núcleos de manejo**

A través del establecimiento de un convenio de cooperación institucional celebrado por el Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales con Cormacarena, Corporinoquia, Corpometa y el Bioparque Los Ocarros, el componente de manejo *ex situ* logró articularse con el trabajo de las corporaciones autónomas regionales para recibir armadillos decomisados provenientes del tráfico ilegal de fauna silvestre con el fin de rehabilitarlos e incluirlos en la experiencia de manejo.

Para lograr que esto fuera posible, después de hacer varias consultas con Cormacarena y Corporinoquia se estableció que la forma más expedita para implementar este componente era apoyarse en los núcleos de manejo de fauna de las corporaciones. Estos últimos son centros con infraestructura básica para la atención y cuidado de animales que han sido decomisados y en donde existe personal capacitado para el manejo de estas situaciones.

La importancia de estos centros radica en que actualmente están en proceso de constituirse como centros de atención y valoración de fauna, lo que quiere decir que se espera que a mediano plazo amplíen su infraestructura y personal. Estos sitios han sido establecidos por las corporaciones; en unos casos corresponden a familias y en otros a instituciones educativas.

Dado que el programa del armadillo abarca componentes de educación ambiental, además de un componente social bien estructurado, fue posible articular los contactos y acuerdos establecidos con instituciones educativas y familias para hacer una selección de los lugares con mayor potencial de éxito, para ser incluidos en la experiencia.

Además de depender del aval de las corporaciones, se estableció una serie de criterios para evaluar a cada familia o institución educativa:

1. Disposición e interés en el cuidado de los animales por parte de las personas encargadas y el propietario.
2. Experiencia en manejo de armadillos en cautiverio.
3. Ubicación geográfica. Se debe tener en cuenta que las corporaciones autónomas regionales (CAR's) solo autorizan áreas rurales para proyectos de manejo de fauna en cautiverio. El sitio debe de ser de fácil acceso, poseer servicio de telefonía y agua disponible para los animales y, si es posible, contar con energía eléctrica.
4. La persona encargada, propietario o entidad oficial o privada debe poseer un énfasis ambiental o agropecuario.
5. Es preferible que el núcleo de manejo se ubique en lugares cercanos o asociados a instituciones educativas o grupos de desarrollo comunitario con el fin de ampliar el rango de impacto del proyecto.
6. La persona encargada, propietario o entidad oficial o privada debe permitir el ingreso a grupos o personas interesadas en replicar o conocer la experiencia del manejo de la especie. Es preferible que cuente con apoyo institucional complementario.



Fernando Trujillo

El componente de manejo *ex situ* logró articularse con el trabajo de las corporaciones autónomas regionales para recibir armadillos decomisados con el fin de rehabilitarlos e incluirlos en la experiencia de manejo.

El trabajo realizado en los núcleos de manejo permite conocer mejor a los armadillos y adelantar proyectos de conservación, a la vez que son atendidos y algunos de ellos pueden ser devueltos a la naturaleza.



Fernando Trujillo

Como resultado se seleccionaron cinco núcleos de manejo, dos en Casanare y tres en el departamento del Meta:

**Núcleo de reubicación de fauna silvestre El Turpial (25 m<sup>2</sup>), en Vereda Kirpas Brisas del Ocoa, Villavicencio (Meta).** Este núcleo fue instaurado por Cormacarena y tiene amplia experiencia en el manejo de animales decomisados, en especial con lapas y armadillos. Se encuentra localizado a las afueras de Villavicencio y está constituido como centro educativo, donde los estudiantes desarrollan prácticas universitarias. Algunas de las instituciones que tienen convenio con el Núcleo de El Turpial son la Universidad de Los Llanos, la Universidad Cooperativa de Colombia, la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, la Universidad Nacional de Colombia, la Universidad del Tolima, la Universidad de Ciencias Aplicadas, la Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia y el SENA.

**SENA–Centro Agroindustrial del Meta (25 m<sup>2</sup>), Villavicencio; km 12 vía a Puerto López (Meta).** Este núcleo se consideró como un espacio para apoyar el proceso de divulgación, dado que es un centro de formación en técnicos en educación ambiental, producción de especies menores, mayordomía de empresas ganaderas, preservación de recursos naturales y producción agropecuaria. En este sitio se vincularon grupos de estudiantes de la media técnica del SENA en recursos naturales y agropecuarios para apoyar el componente. Además, cuenta con producción de lombricultivo y compostaje, y sirve como proveedor de insumos básicos para la alimentación de los armadillos en cautiverio que pueden distribuirse a los demás núcleos de manejo. Esto puede considerarse como gran potencial de soporte técnico y práctico para el programa, más aún cuando otras instituciones educativas con enfoque agropecuario visitan frecuentemente este centro.

**Reserva Forestal de la Sociedad Civil Guanapalo (10.000 m<sup>2</sup>), Vereda Nuevas Fundaciones, Puerto Gaitán (Meta).** Esta Reserva de la Sociedad Civil se seleccionó dada su larga experiencia en el manejo de fauna en cautiverio. Cuenta con asistencia técnica constante y se caracteriza por tener un área de 10.000 m<sup>2</sup> para los armadillos. Por lo tanto, les proporciona un área bastante grande y enriquecida, lo que favorece su bienestar; aún más teniendo en cuenta que no se encuentran en un encierro, sino al aire libre en una zona verde donde pueden cavar sus propias madrigueras.

**Granja de la Asociación Femenina Rural de Villacarola (ASOFERVI) (36 m<sup>2</sup>), en Vereda del Iguaro inspección de Villa Carola, Monterrey (Casanare).** La granja de ASOFERVI está a cargo de once mujeres cabeza de familia, madres de los estudiantes de la institución educativa de Telesecundaria de Villa Carola. Este grupo ha tenido experiencia adelantando proyectos productivos relacionados con acuicultura y desarrollo comunitario. La infraestructura, originalmente destinada a la cría de cerdos, fue adecuada para implementar la experiencia de armadillos. La inclusión de este grupo comunitario asociado con la institución educativa potenció el componente de manejo al constituirse como una experiencia en donde familias, estudiantes, productores y profesores han logrado tener un acercamiento a la conservación y manejo de los armadillos.

**Instituto Educativo Técnico Diversificado (40 m<sup>2</sup>), sede El Guafal, Monterrey (Casanare).** Esta institución educativa ya había explorado de manera autónoma la experiencia de manejo de armadillos. Por tal razón el componente de manejo proporcionó asistencia técnica con el fin de impulsar la reactivación de la iniciativa dado el interés que manifestaron los profesores y estudiantes.

Los armadillos no muerden, pero pueden defenderse con sus fuertes garras. Es por ello que se recomienda el uso de guantes gruesos durante su manejo.



Daniel Cruz-Antia

Listado de animales que hacen parte del programa de manejo <i>ex situ</i> en 2013						
Especie	Sexo	Edad	Procedencia	Origen	Institución	Núcleo
<i>Dasypos sabanicola</i>	H	Adulta	No reportado	Decomiso	Cormacarena	El Turpial
<i>Dasypos novemcinctus</i>	M	Juvenil	No reportado	Decomiso	Cormacarena	El Hachón
<i>Dasypos novemcinctus</i>	M	Juvenil	No reportado	Decomiso	Cormacarena	El Hachón
<i>Dasypos novemcinctus</i>	M	Juvenil	No reportado	Decomiso	Cormacarena	El Hachón
<i>Dasypos sabanicola</i>	M	Juvenil	Villavicencio	Rescatado	Cormacarena	El Turpial
<i>Dasypos sabanicola</i>	H	Juvenil	Villavicencio	Rescatado	Cormacarena	El Turpial
<i>Dasypos novemcinctus</i>	H	Adulta	San Carlos de Guaroa	Rescatado	Cormacarena	El Hachón
<i>Dasypos novemcinctus</i>	H	Adulta	Barranca de Upía	Rescatado	Cormacarena	El Hachón
<i>Dasypos sabanicola</i>	M	Adulto	Puerto Gaitán	Rescatado	Cormacarena	Guanapalo
<i>Dasypos sabanicola</i>	H	Adulta	Puerto Gaitán	Rescatado	Cormacarena	Guanapalo
<i>Dasypos sabanicola</i>	H	Adulta	Puerto Gaitán	Rescatado	Cormacarena	Guanapalo
<i>Dasypos sabanicola</i>	H	Adulta	Puerto Gaitán	Rescatado	Cormacarena	Guanapalo
<i>Dasypos sabanicola</i>	M	Adulto	No reportado	Decomiso	Corporinoquia	Guafal
<i>Dasypos sabanicola</i>	H	Adulta	No reportado	Decomiso	Corporinoquia	Guafal



Daniel Cruz-Antia

### Los armadillos del programa

A largo plazo la meta del componente de manejo es consolidarse como una experiencia de reproducción *ex situ*, con el fin de desarrollar actividades de repoblamiento en ecosistemas naturales. El primer paso para lograr este objetivo es tener el pie de cría, que debe constar de dos machos y tres hembras por cada núcleo. A partir del convenio de cooperación establecido con Cormacarena y Corporinoquia, el programa de manejo *ex situ* contó con catorce animales rescatados del tráfico de fauna, ocho hembras y seis machos. Durante la experiencia del componente y gracias a las buenas condiciones del núcleo ubicado en Puerto Gaitán, Guanapalo tuvo con la fortuna de tener dos nacimientos de cachicamos sabaneros, el primero de cuatro machos y el segundo de cuatro hembras. Este evento es de gran importancia dado que la reproducción de armadillos en cautiverio es difícil. Es aún más relevante si se tiene en cuenta que los cachicamos sabaneros viven únicamente en los Llanos Orientales de Colombia y Venezuela. Con estos nacimientos el componente de manejo sumó un total de 22 armadillos.

### Programa de capacitaciones

La divulgación de conocimientos veterinarios y biológicos de los armadillos con familias, productores y estudiantes ha sido clave en términos de sensibilizar a la población sobre las amenazas que enfrentan estos animales y las distintas estrategias para asegurar su conservación en vida libre y cuidado en cautiverio. Bajo esta premisa el componente de manejo *ex situ* se propuso realizar un total de 17 capacitaciones en donde pudieron involucrarse 256 personas.

Las capacitaciones estuvieron dirigidas a tres tipos de público:

1. Familias, trabajadores y profesores que son responsables directos del cuidado de los armadillos en cada uno de los núcleos de manejo.
2. Estudiantes de carreras profesionales afines a las ciencias biológicas, agropecuarias y veterinarias de las instituciones técnicas y de educación superior asociadas al proyecto.
3. Estudiantes de bachillerato de las instituciones educativas vinculadas.

A largo plazo, la meta del componente de manejo es consolidarse como una experiencia de reproducción *ex situ*, con el fin de desarrollar actividades de repoblamiento en ecosistemas naturales.



Fernando Trujillo

La divulgación de conocimientos veterinarios y biológicos de los armadillos con familias, productores y estudiantes ha sido clave en términos de sensibilizar a la población sobre las amenazas que enfrentan estos animales y las distintas estrategias para asegurar su conservación.

Estas capacitaciones, además de abordar temas de conservación y manejo de la especie, contaron también con la explicación teórico-práctica de los métodos de compostaje y lombricultivo, útiles para la alimentación de los armadillos y para la optimización del uso de los materiales orgánicos producidos en las fincas. Este componente fue muy bien recibido por las personas capacitadas, en tanto logra proporcionar beneficios de distintos tipos a las fincas, sus animales y sus propietarios. El Núcleo de Manejo El Turpial ha sido la base del manejo integral donde familias y productores desarrollan el proceso piloto para replicar en los demás núcleos, tal y como está siendo adelantado en Guanapalo, donde se inició la labor de compostaje y se sembró el pie de cría de lombriz para continuar con el proceso de lombricultivo.

#### **Programa de sanidad**

El programa de sanidad surgió con el fin de asegurar la salud de los animales, teniendo en cuenta altos estándares veterinarios. Para ello se realizaron exámenes médico-veterinarios a la totalidad de armadillos del programa con el apoyo de la Universidad de Los Llanos. Por otra parte y en asocio con el Bioparque Los Ocarros, se adelantaron estudios con el fin de recopilar información valiosa en un tema tan poco explorado como es el manejo de estos animales en cautiverio. Se han examinado trece armadillos del Bioparque y de los núcleos de manejo, de los cuales dos son ocarros y tres son armadillos coiletrapo. Además de eso, cada armadillo cuenta con una historia clínica que se actualiza mensualmente. Los datos de manejo están siendo registrados con el fin de documentar detalladamente los avances de esta experiencia.

En síntesis, el componente de manejo y reproducción *ex situ* del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales se consolida como una experiencia integral de manejo de una especie representativa de esta región, desde un enfoque aplicado a la investigación, el manejo y la educación en donde un fuerte componente social e institucional pretende lograr que la experiencia se convierta en un ejemplo de manejo a nivel regional.

# ASPECTOS SOCIALES Y EDUCACIÓN

Martha Ximena Domínguez y Luis Gabriel Amado



Catherine Rodríguez

En el programa educativo se genera conciencia sobre las amenazas que enfrentan los armadillos.

“Cachicamo trabaja para lapa”. Esta frase acuñada por años de tradición en la cultura llanera, puede explicar de mejor manera la importancia que tienen los armadillos en los ecosistemas donde habitan y como es reconocida dicha importancia por los habitantes de los departamentos de Casanare y Meta.

En los Llanos Orientales, el armadillo siempre ha tenido una gran presencia en la cultura llanera, debido a que los campesinos han usado este animal como parte importante de la dieta alimenticia durante cientos de años, ayudando a aumentar el acervo cultural de la región por medio de recetas gastronómicas. Así mismo, este animal ha servido para la elaboración de artesanías y composición de joropos y poemas que, de cierta manera, reflejan el sentir y el modo de vida del llanero.



Caterine Rodriguez

No obstante, este acervo cultural que se ha construido en torno a los armadillos, en la actualidad se está viendo amenazado debido a los cambios que sufre la región por el auge económico de la agroindustria y la demanda energética. Dichos cambios se ven reflejados en una transformación acelerada de los ecosistemas y paisajes de la llanura inundable y la altillanura, los cuales afectan de manera considerable a los armadillos.

Más allá de los cambios biológicos, ecológicos y físicos en los hábitats y paisajes donde viven los armadillos, los cambios sociales que se están gestando en la región también ponen en peligro estas especies. La bonanza económica ha producido una migración de personas de todos los lugares del país, que da como resultado una nueva configuración de la sociedad llanera y una serie de nuevas amenazas para los armadillos. Algunos ejemplos son el tráfico ilegal para su uso como mascota y comida, debido al aumento del poder adquisitivo de los nuevos habitantes del llano y el cual ha convertido a estos animales y otras especies en platos "exóticos". En esta nueva configuración del territorio llanero, la mezcla de tradiciones con el imaginario de los nuevos habitantes del llano también ha creado amenazas para los armadillos, que antes no lo eran, como es el caso del uso de sus partes como productos medicinales.

Una de las metas de estos programas es la participación de la población, especialmente de los más jóvenes. Ya sea por medio de murales, dibujos o cuentos aprenden a respetar y conservar la naturaleza.



Erika Gómez

El trabajo de educación ambiental se desarrolló durante 2013 por medio de tres estrategias pedagógicas: el complemento de cuatro PRAEs en igual número de instituciones educativas, la conformación de dos clubes ecológicos y el desarrollo de una exhibición itinerante.

La Fundación Omacha, en asocio con ODL, trabaja en un programa de conservación y manejo de los armadillos; en el marco de este programa, la educación ambiental surge como una herramienta que sirve para entender, concienciar y divulgar los cambios que se están dando en la Orinoquia colombiana, además de servir como eje transversal entre el trabajo social y biológico que también componen este proyecto.

El trabajo de educación ambiental se desarrolló durante los meses de mayo a noviembre de 2013 por medio de tres estrategias pedagógicas: el complemento de cuatro PRAE en igual número de instituciones educativas, la conformación de dos clubes ecológicos y el desarrollo de una exhibición itinerante en la que se expuso la biología, ecología, amenazas e importancia culturales y biológicas de las cinco especies de armadillos presentes en la Orinoquia colombiana.

Para el complemento de los PRAE teniendo en cuenta los criterios de la Secretaría de educación de cada departamento y las Coproraciones Autónomas Regionales se escogieron las siguientes instituciones educativas: Escuela Normal Superior de Monterrey (Villa Carola, Monterrey), CRIEET (Tauramena), IE Jorge Eliecer Gaitán (Puerto Gaitán) e IE Puerto Guadalupe (Puerto López). Estas cuatro instituciones se seleccionaron previamente debido a las temáticas de los PRAE y la disponibilidad de los directivos de recibir el programa de conservación.

Cabe mencionar que por sus características biológicas y ecológicas, los armadillos son especies muy importantes en el funcionamiento de los ecosistemas y hábitats de la Orinoquia colombiana, ya que al ser animales que cavan sus madrigueras ayudan

a la oxigenación y aporte de nutrientes al suelo, lo cual ayuda a su fertilización. Los armadillos son reconocidos como los arquitectos de la sabana, debido a que al cavar madrigueras crean lugares que le sirven a otros animales, y son parte fundamental en el funcionamiento de los ecosistemas y hábitats presentes en la Orinoquia. Así pues, es importante comprender que cualquier impacto negativo que tengan estas especies se verá reflejado en el funcionamiento de los ecosistemas donde habita. Esto sirvió como argumento para poder trabajar en los complementos de los cuatros Proyectos Ambientales Educativos (PRAE) seleccionados, ya que el tema de la conservación de los armadillos complementaba de manera adecuada cada uno de los PRAE seleccionados.

El tema del armadillo se usó para generar una conciencia de protección, conocimiento y manejo de los recursos naturales que están presentes en las instituciones educativas. Así pues, en la Escuela Normal Superior de Monterrey y la IE Jorge Eliecer Gaitán, el armadillo y sus hábitats se utilizaron como eje temático para complementar el tema de la producción y manejo de residuos sólidos en estas instituciones, ya que en las jornadas de trabajo, los alumnos relacionaron el mal manejo de los residuos con un impacto negativo directo sobre la fauna de los alrededores de sus colegios.

En esta parte del trabajo se utilizaron los armadillos, sus relaciones biológicas y ecológicas para entender el efecto nocivo que tienen los residuos sólidos sobre estos animales y sobre los hábitats y ecosistemas que habitan, por lo cual se trabajó con los estudiantes de estas dos instituciones en la toma de conciencia del manejo adecuado de los residuos sólidos, con el objetivo de disminuir la producción de estos y también con la idea de crear nuevos objetos que sean reutilizables en las instituciones educativas.



Erika Gómez

En las charlas educativas se explican las características de las distintas especies de armadillo que habitan los Llanos Orientales.



Erika Gómez



Luis Gabriel Amado



Luis Gabriel Amado

Con el programa educativo se espera alcanzar a todos los establecimientos educativos a lo largo del Oleoducto de los Llanos Orientales.

Para el caso del CRIEET, cuyo PRAE está enfocado en el mejoramiento de la planta física de la institución, el equipo de educación ambiental trabajó en la creación de un sendero interpretativo cuyo tema principal es la descripción de los hábitats y especies que conviven con los armadillos en la sabana inundable. El sendero interpretativo está conformado por cinco estaciones, las cuales se ubican en los hábitats de humedal, sabana inundable, bosque de galería, caño y en una zona que ha sido alterada por las actividades de ganadería y agricultura. Es importante mencionar que todo el sendero está dentro del área del colegio y que abarca unas 100 ha aproximadamente. Con la conformación de este sendero, los estudiantes del CRIEET se verán beneficiados ya que reforzarán sus conocimientos sobre ecología y biología. También tendrán un espacio dentro del colegio que les sirva para complementar sus jornadas académicas, además de ayudar a transmitir el mensaje de la conservación e importancia de los armadillos en la zona aledaña a la institución.

Con respecto a la institución de Puerto Guadalupe, el PRAE plantea la conformación y desarrollo de un grupo ecológico para fortalecer los conocimientos de ciencias naturales de los estudiantes. El trabajo del programa de conservación en este centro educativo se enfocó en la creación del grupo por medio de la divulgación de la ecología y biología de los armadillos en los ecosistemas presentes en la altillanura del departamento del Meta. En el caso del segundo grupo ecológico conformado, el cual se hizo en el CRIEET, se trabajó en la formación de los integrantes del grupo para que divulguen y sean los encargados de llevar el mensaje de la conservación dentro de la comunidad estudiantil y también en los vecinos del centro educativo.

La tercera estrategia pedagógica fue la exhibición itinerante, la cual se desarrolló en los 14 centros educativos de Monterrey, Tauramena, Puerto Gaitán y Puerto López; así como también en el Bioparque de Los Ocarros, en la ciudad de Villavicencio y en la ciudad de Yopal.

El objetivo de la exhibición fue dar a conocer la importancia biológica, cultural y ecológica de estos animales en los ecosistemas de la Orinoquia colombiana entre los habitantes y visitantes de la región. La exhibición estuvo compuesta por una serie de pendones informativos sobre lo que es un armadillo y su importancia, y, con la descripción de las cinco especies presentes en los llanos. Así mismo, estuvo acompañada de la escalera didáctica para niños, con el fin de medir los conocimientos adquiridos por los participantes. También se llevó a cabo la elaboración de un mural donde se dejaba escrito y dibujado un mensaje del por qué son importantes los armadillos. En esta actividad se llegó a unos 4.000 niños de todas las instituciones presentes en los cuatro municipios, además de haber sido vista por más de 500 visitantes en el Bioparque Los Ocarros.

Mediante juegos se estimula a los niños a aprender más sobre los armadillos.

**EL CAMINO DEL ARMADILLO**

**SALIDA**

**1** Empezaste tu ciclo de vida con muy buena suerte. **AVANZA HASTA LA CASILLA 31**

**2** Estás creciendo en el vientre de tu madre. La gestación dura entre 40 y 120 días según la especie a la que perteneces. **ESPERA HASTA EL SIGUIENTE TURNO**

**3** De las seis especies de armadillos que hay en Colombia, cinco están en el Meta y Casanare; el castaño, el cachicamo sabanero, el nueve bandas, el espigón y el colibrétopo. **TIRA NUEVAMENTE EL DADO**

**4** Si eres un cachicamo sabanero, solo te reproducen una vez al año y una dilata la reproducción de las poblaciones. **RETROCEDE HASTA LA SALIDA**

**5** ¡Vives en sabanas, bosques de galería y matorrales principalmente... **AVANZA HASTA LA CASILLA 10**

**6** Cuéntales a tus amigos, ¿qué clases de armadillos has visto y en dónde?

**7** Acabas de nacer y necesitas quedarte en la madriguera con tu madre, entre 4 y 6 semanas. **ESPERA HASTA EL SIGUIENTE TURNO**

**8** Las crías de algunas especies de armadillos abren sus ojos entre 14 y 25 días después de haber nacido. **TIRA EL DADO NUEVAMENTE**

**9** ¿Tienes cuidado? La cantidad de armadillos está disminuyendo por la cacería para vender su carne. **RETROCEDE HASTA LA CASILLA 3**

**10** ...Y, en general, donde el suelo sea adecuado para cazar tus madrigueras.

**11** Tu olfato es el sentido que tienes más desarrollado. **AVANZA HASTA LA CASILLA 15**

**12** Ya tienes seis semanas de nacido. ¡Llegó la hora de dejar la leche e independizarte! Ahora puedes comer insectos. **TIRA EL DADO NUEVAMENTE**

**13** Con tus fuertes patas y tus largas uñas, ya puedes cavar tu propia cámara. Los espacios pueden tener una altura de 20 cm de largo! **AVANZA HASTA LA CASILLA 15**

**14** Al excavar el suelo permites el intercambio de gases y de agua en la tierra, mejorando el sistema de drenaje para su productividad. **AVANZA HASTA LA CASILLA 17**

**15** Si eres un cachicamo, puedes cavar túncel hasta de 8 metros de profundidad y 25 cm de diámetro. **TIRA NUEVAMENTE EL DADO**

**16** ¡Mucho cuidado! Hay personas que quieren atrapar para que seas su mascota, esto te quita tu libertad y tu habitat natural. **RETROCEDE HASTA LA CASILLA 13 PARA RESGUARTE**

**17** ¡O que tiempo maravilloso! Ahora sabes qué te ofrece para conservar calor, cool a helado y resguardarte de los depredadores. **QUEÉDATE AQUÍ HASTA EL PRÓXIMO TURNO**

**18** ¡Cuidado, se acerca un felino! **RETROCEDE RÁPIDAMENTE A LA CASILLA 17 PARA PROTEGERTE**

**19** Tu mejor defensa es la capacidad que tiene varias placas óseas que te protegen.

**20** ¿Cómo crees que puedes ayudar a la conservación de los armadillos?

**21** También tienes que cuidar de los pesticidas y fumigadores, que contaminan el suelo y los insectos que comen y te puedes hacer daño. **AVANZA A LA CASILLA 24 EN BUSCA DE ALIMENTO SANO**

**22** ¡Oje, hay un águila rondando y te quiere comer! **REFUGIATE EN TU MADRIGUERA Y PIERDE UN TURNO**

**23** Es de noche y está fresco el clima. Es el momento para salir a buscar alimentos. **PARA QUE LO ENCUENTRES AVANZA A LA CASILLA 25**

**24** Mmm... Has comido muchas hormigas y termitas. Esto te ayuda a acumular grasa para los momentos de escasez.

**25**

**26** Tu alimentación es importante para el ecosistema, porque al comerse las hormigas y las termitas regulas sus poblaciones. **LANZA NUEVAMENTE EL DADO**

**27** Tienes la capacidad de apagar la respiración hasta por 10 minutos, por lo que eres muy buen nadador. **TOMA AIRE Y AGUANTA LA RESPIRACIÓN HASTA EL PRÓXIMO TURNO**

**28** Cuéntales a tus amigos, ¿por qué son importantes los armadillos?

**29** ¡Felicidades! Has encontrado una pareja con la cual tener crías. **AVANZA A LA CASILLA 31**

**30** El mal uso del suelo por parte de los humanos está perjudicando tu lugar de vivienda. ¡Esto no puede seguir así! **DEVUELVE A TU MADRIGUERA EN LA CASILLA 17**

**31**

**LLEGADA**

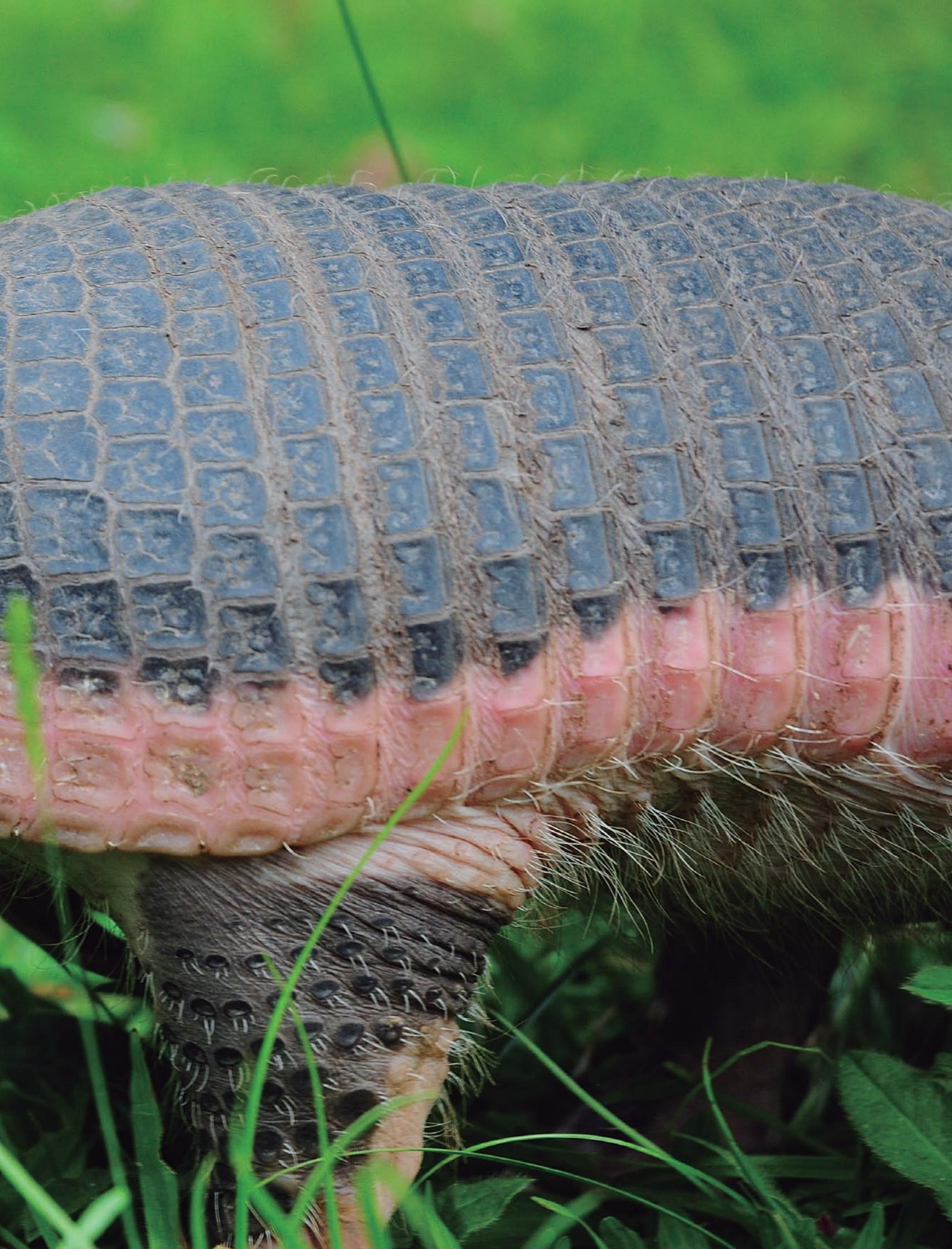
**¡Felicitaciones!** Has podido superar muchas pruebas y tus crías están creciendo sanas y fuertes. Es tiempo de descansar.

**OPI** **Corporación** **Corporación** **Corporación** **Corporación**

# ARMADILLOS

FUTURO





# ARMADILLOS

## FUTURO

Mariella Superina y Fernando Trujillo



Fernando Trujillo

No se quiere lo que no se conoce, y no se protege lo que no se quiere. Bajo esta premisa, este libro pretendió abordar uno de los problemas fundamentales que están sufriendo los armadillos: el desconocimiento. Si bien los armadillos son bien conocidos por los llaneros, es asombrosa la cantidad de personas que ni siquiera sabe de la existencia de estos maravillosos animales. Así mismo, es notable que haya tan poca información científica sobre ellos, lo cual es una importante limitación a la hora de definir planes y estrategias de manejo.

El Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales es un primer, y muy importante, paso para revertir esta situación en la Orinoquia colombiana.



Fernando Trujillo

La integración de esfuerzos gubernamentales, privados y del sector académico permite abordar la problemática desde distintos puntos de vista. Sin lugar a dudas, el esfuerzo que están adelantando mancomunadamente estas distintas entidades para consolidar un programa de conservación estimulará otras iniciativas similares. Muestra de ello es la importante repercusión que ha tenido este Programa a lo largo de su primer año.

Será vital reforzar e intensificar la investigación a campo para entender la biología y ecología de los armadillos en los Llanos Orientales, entender cómo y en qué grado los afectan las distintas amenazas, evaluar sus probabilidades de supervivencia a largo plazo y diseñar estrategias de conservación eficientes y realistas. Paralelo a eso, los centros

El futuro de los armadillos dependerá en gran medida de las actuaciones y proyectos de conservación que se emprendan para paliar las causas de su regresión.



Fernando Trujillo

El respeto por las zonas naturales, el desarrollo de programas en los núcleos de manejo y el empleo de la cultura popular como fórmulas de conservación, podrían asegurar el futuro incierto de los armadillos.

de manejo *ex situ* de armadillos se consolidan como una oportunidad a futuro para que se hagan procesos de aprendizaje sobre la reproducción de estas especies, para que algún día se pueda pensar en iniciativas de reforzamiento poblacional. Esto irá sin duda acompañado de la información genética que se ha venido construyendo a lo largo de este último año, y que permitirá tomar medidas de manejo poblacional acertadas.

Una iniciativa positiva que surgió del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales es el interés de Cormacarena y Corporinoquia en liderar un plan de manejo para estas especies que abarcaría toda la Orinoquia y cuya formulación ya se inició. Este plan será una carta de navegación para priorizar acciones de investigación, manejo y conservación de estas especies, al mismo tiempo que facilitará un mecanismo de inversión de recursos por parte de las empresas que están implementando proyectos productivos en la región y que buscan abanderar este tipo de iniciativas de responsabilidad ambiental, como lo ha venido haciendo el Oleoducto de los Llanos Orientales.

Igualmente importante es trabajar decididamente en la conservación de la integridad ecológica de ecosistemas estratégicos para los armadillos. Para lograr esto, se deben revisar cuidadosamente los Planes de Ordenamiento Territorial (POTs) de los municipios



Fernando Trujillo



Fundación Omacha



Fernando Trujillo

donde se ha confirmado la presencia de los armadillos. Al mismo tiempo, se deben buscar mecanismos para que las actividades económicas que generen transformación de paisajes y alteración del uso del suelo dejen espacios naturales con conectividad biológica entre ellos para garantizar la supervivencia de estas especies. Es fundamental abordar estudios que permitan evaluar el impacto de la mecanización de grandes áreas de sabana y el uso de agroquímicos, y ver qué efecto están teniendo estas actividades en los armadillos.

Como se ha mencionado varias veces a lo largo de este libro, otro importante factor de amenaza directa es la cacería, especialmente con fines comerciales. Si bien está prohibida por la legislación ambiental en Colombia, aún sigue siendo común en gran parte de las ciudades y pueblos llaneros. En respuesta a esto, el Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales propuso la creación de un certificado para restaurantes que no vendan carne de fauna silvestre (Restaurantes Libres de Carne de Monte) que permitiría promocionar los establecimientos que respeten y contribuyan a cuidar la biodiversidad, y sancionar a los que comercialicen carne de especies silvestres. Esta iniciativa ha sido acogida por las autoridades ambientales y ya se ha empezado a implementar en algunas partes de los Llanos Orientales. Para que esta iniciativa sea exitosa, es fundamental la vinculación de las empresas en la región para que aseguren que sus trabajadores tengan las mismas prácticas de responsabilidad ambiental dentro de las instalaciones como fuera de ellas.

Finalmente, ningún programa de conservación tiene futuro si no se genera conciencia entre los habitantes, y especialmente en los niños. Por lo tanto, uno de los principales escenarios para garantizar la conservación de los armadillos es la educación ambiental. Es prioritario continuar trabajando con la secretarías de educación y con las instituciones escolares en la región para crear conciencia sobre la importancia de estas y otras especies de la Orinoquia. Las iniciativas no deben quedarse solo en el plano teórico, sino también abordar acciones de conservación que se pueden materializar a través de los Programas Ambientales Escolares (PRAEs) y clubes ecológicos. Al mismo tiempo, estas medidas pueden despertar el interés en los estudiantes por la investigación de estos asombrosos animales, llevando así a un mayor número de investigadores que se dedican a estudiarlos y, con ello, al incremento del conocimiento científico sobre los armadillos.

Ahora, lo esencial será darle continuidad al Programa para que no se muera esta semilla que se plantó entre todos, sino que crezca para formar fuertes y extensas raíces y sus ramas alcancen otras regiones del país e incluso en el extranjero. Esta iniciativa debe seguir consolidándose y sumando más organizaciones para garantizar su sostenibilidad a largo plazo y para que no sea simplemente un proyecto fugaz que se extinga rápidamente en el tiempo. Del trabajo realizado en este corto tiempo sobre los armadillos de los llanos hay muchas lecciones aprendidas, y una de ellas es que es fundamental trabajar en grupo, entre instituciones y de manera interdisciplinaria. Este programa atrajo la atención de la comunidad nacional e internacional, y sin duda será un estímulo para que en otras partes del país y del continente surjan iniciativas similares. Solo así, trabajando juntos, podremos garantizar la supervivencia de estos fascinantes animales a mediano y a largo plazo.



Daniel Cruz-Anita

Hay que dar continuidad a los programas de conservación como el del armadillo, para que no se muera esta semilla que se plantó entre todos, sino que crezca fuerte. Esta iniciativa debe seguir consolidándose para garantizar su sostenibilidad y que no sea simplemente un proyecto fugaz que se extinga en el tiempo.



Fernando Trujillo





## LITERATURA CONSULTADA

Abba, A. M., G. H. Cassini & F. C. Galliari. 2011. Nuevos aportes a la historia natural de la mulita pampeana *Dasyus hybridus* (Mammalia, Dasypodidae). *Iheringia, Serie Zoológica* 101: 325-335.

Abba, A. M. & M. Superina. 2010. The 2009/2010 armadillo Red List assessment. *Edentata* 11: 135-184.

ACATISEMA-Fundación ETNOLLANO. 2004. Vivamos en UKUO como pueblo Piaroa. Manejemos con respeto los recursos naturales de la Selva de Matavén. ACATISEMA, ETNOLLANO, COAMA, Fondo para el Medio Ambiente Mundial (FMAM/GEF), Bogotá.

Alexander, R. M., R. A. Fariña & S. F. Vizcaíno. 1999. Tail blow energy and carapace fractures in a large glyptodont (Mammalia, Edentata). *Zoological Journal of the Linnean Society* 126: 41-49.

Anacleto, T. C. S. 2007. Food habits of four armadillo species in the Cerrado Area, Mato Grosso, Brazil. *Zoological Studies* 46: 529-537.

Andrade, G., L. G. Castro, A. Durán, M. Rodríguez, G. Rudas, E. Uribe & E. Wills. 2009. La mejor Orinoquia que podemos construir. Elementos para la sostenibilidad ambiental del desarrollo. Universidad de Los Andes, Bogotá.

Arteaga, M. C., D. Piñero, L. E. Eguiarte, J. Gasca & R. A. Medellín. 2012. Genetic structure and diversity of the nine-banded armadillo in Mexico. *Journal of Mammalogy* 93: 547-559.

Baptiste-Ballera, L. G., S. Hernández-Pérez, R. Polanco-Ochoa & M. P. Quiceno-Mesa. 2002. La fauna silvestre colombiana: una historia económica y social de un proceso de marginalización. Pp. 295-340 en: *Rostros culturales de la fauna: las relaciones entre los humanos y los animales en el contexto colombiano* (A. Ulloa, ed.). Instituto Colombiano de Antropología e Historia, Fundación Natura, Bogotá.

Bellows, A. S., J. F. Pagels & J. C. Mitchell. 2001. Macrohabitat and microhabitat affinities of small mammals in a fragmented landscape on the upper coastal plain of Virginia. *American Midland Naturalist* 146: 345-360.

Blouin-Demers, G. & P. J. Weatherhead. 2001. Habitat use by black rat snakes (*Elaphe obsoleta obsoleta*) in fragmented forests. *Ecology* 82: 2882-2896.

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.

Capiello, C. D. 2008. Ecología del conejo silvestre (*Oryctolagus cuniculus*) en un sistema dunar costero. *Ecosistemas* 17: 103-105.

Carter, T. S. & C. D. Encarnaçao. 1983. Characteristics and use of burrows by four species of armadillos in Brazil. *Journal of Mammalogy* 64: 103-108.

Chiarello, A. G. 2000. Density and population size of mammals in remnants of Brazilian Atlantic forest. *Conservation Biology* 14: 1649-1657.

Clark, W. K. 1951. Ecological life history of the armadillo in the eastern Edwards Plateau region. *American Midland Naturalist* 46: 337-358.



Correa, H. D., S. L. Ruiz & L. M. Arévalo. 2006. Plan de acción en biodiversidad de la cuenca del Orinoco – Colombia / 2005 - 2015 – Propuesta Técnica. Corporinoquia, Cormacarena, IAvH, Unitrópico, Fundación Omacha, Fundación Horizonte Verde, Universidad Javeriana, Unillanos, WWF – Colombia, GTZ – Colombia, Bogotá.

Cuarón, A. D., I. J. March & P. M. Rockstroh. 1989. A second armadillo (*Cabassous centralis*) for the faunas of Guatemala and Mexico. *Journal of Mammalogy* 70: 870-871.

Delsuc, F., S. F. Vizcaíno & E. J. P. Douzery. 2004. Influence of Tertiary paleoenvironmental changes on the diversification of South American mammals: a relaxed molecular clock study within xenarthrans. *BMC Evolutionary Biology* 4: 11.

DeMatteo, K., F. Michalski & M. R. P. Leite-Pitman. 2013. *Speothos venaticus*. En: IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. IUCN. <[www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org)>. Consultado el 1 de agosto de 2013.

Di Giacomo, A. S. & A. G. Di Giacomo. 2006. Observations of strange-tailed tyrants (*Alectrurus risora*) and other grassland birds following army ants and armadillos. *Journal of Field Ornithology* 77: 266-268.

Dueser, R. D. & H. H. Shugart Jr. 1978. Microhabitats in a forest-floor small mammal fauna. *Ecology* 59: 89-98.

Eisenberg, J. F. 1961. Observations on nest building behavior of armadillos. *Proceedings of the Zoological Society London* 137: 322-324.

Fariña, R. A. & S. F. Vizcaíno. 1997. Allometry of the bones of living and extinct armadillos (Xenarthra, Dasypoda). *Zeitschrift für Säugetierkunde* 62: 65-70.

Fariña, R. A. & S. F. Vizcaíno. 2009. Hace solo diez mil años. 6. edición. Editorial Fin de Siglo, Montevideo. 128 pp.

Frutos, S. D. & R. A. Van den Bussche. 2002. Genetic diversity and gene flow in nine-banded armadillos in Paraguay. *Journal of Mammalogy* 83: 815-823.

Galbreath, G. J. 1982. Armadillo - *Dasypus novemcinctus*. Pp. 71-79 en: *Wild mammals of North America* (J. A. Chapman & G. A. Feldhamer, eds.). John Hopkins University Press, Baltimore & London.

Gammons, D. J., M. T. Mengak & L. M. Conner. 2009. Armadillo habitat selection in southwestern Georgia. *Journal of Mammalogy* 90: 356-362.

Gardner, A. L. 2005. Order Cingulata. Pp. 94-99 en: *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference* (D. E. Wilson & D. M. Reeder, eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore.

Gaudin, T. J. & A. A. Biewener. 1992. The functional morphology of xenarthrous vertebrae in the armadillo *Dasypus novemcinctus* (Mammalia, Xenarthra). *Journal of Morphology* 214: 63-81.

Guzmán, J. D. 2005. Actividad de la cacería y percepciones de la fauna en la comunidad de Punta Pava en la Reserva Nacional Natural Puinawai, Guainía, Colombia. Tesis de grado en Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

- Guzmán-Lenis, A. & A. Camargo-Sanabria. 2004. Importancia de los rastros para la caracterización del uso de hábitat de los mamíferos medianos y grandes en el bosque los mangos (Puerto López, Meta, Colombia). *Acta Biológica Colombiana* 9: 11-22.
- Huchon, D., F. Delsuc, F. M. Catzeflis & E. J. P. Douzery. 1999. Armadillos exhibit less genetic polymorphism in North America than in South America: nuclear and mitochondrial data confirm a founder effect in *Dasybus novemcinctus* (Xenarthra). *Molecular Ecology* 10: 1743-1748.
- Humphrey, S. R. 1974. Zoogeography of the nine-banded armadillo (*Dasybus novemcinctus*) in the United States. *BioScience* 24: 457-462.
- Inbar, M. & R. T. Mayer. 1999. Spatio-temporal trends in armadillo diurnal activity and road-kills in central Florida. *Wildlife Society Bulletin* 27: 865-872.
- Innes, R. & R. T. Mayer. 1999. Habitat associations of dusky-footed woodrats (*Neotoma fuscipes*) in mixed-conifer forest of the Northern Sierra Nevada. *Journal of Mammalogy* 88: 1523-1531.
- Karanth, K. U. & J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79: 2852-2862.
- Kelly, M. J. 2008. Design, evaluate, refine: camera trap studies for elusive species. *Animal Conservation* 11: 182-184.
- Kotliar, N. B. & J. A. Wiens. 1990. Multiple scales of patchiness and patch structure: a hierarchical framework for the study of heterogeneity. *Oikos* 59: 253-260.
- Layne, J. N. & A. M. Waggener. 1984. Above-ground nests of the nine-banded armadillo in Florida. *Florida Field Naturalist* 12: 58-61.
- Loughry, W. J. & C. M. McDonough. 1996. Are road kills valid indicators of armadillo population structure? *American Midland Naturalist* 135: 53-59.
- Loughry, W. J. & C. M. McDonough. 2013. The nine-banded armadillo: a natural history. University of Oklahoma Press, Norman, OK. 323 pp.
- Loughry, W. J., R. W. Truman, C. M. McDonough, M. Tilak, S. Garnier & F. Delsuc. 2009. Is leprosy spreading among nine-banded armadillos in the southeastern United States? *Journal of Wildlife Diseases* 45: 144-152.
- Machicote, M., L. C. Branch & D. Villarreal. 2004. Burrowing owls and burrowing mammals: are ecosystem engineers interchangeable as facilitators? *Oikos* 106: 527-535.
- Maffei, L., A. J. Noss, E. Cuéllar & D. I. Rumiz. 2005. Ocelot (*Felis pardalis*) population densities, activity and ranging behaviour in the dry forests of eastern Bolivia: data from camera trapping. *Journal of Tropical Ecology* 21: 349-353.
- Marshall, L. G., S. D. Webb, J. J. Sepkoski & D. M. Raup. 1982. Mammalian evolution and the Great American Interchange. *Science* 215: 1351-1357.
- Martin, T. E. 1998. Are microhabitat preferences of coexisting species under selection and adaptive? *Ecology* 79: 656-670.
- McBee, K. & R. J. Baker. 1982. *Dasybus novemcinctus*. *Mammalian Species* 162: 1-9.
- McCallum, J. 2012. Changing use of camera traps in mammalian field research: habitats, taxa and study types. *Mammal Review* 43: 196-206.

McDonough, C. M. & W. J. Loughry. 2008. Behavioral ecology of armadillos. Pp. 281-293 en: The biology of the *Xenarthra* (S. F. Vizcaíno & W. J. Loughry, eds.). University Press of Florida, Gainesville.

McNab, B. K. 1985. Energetics, population biology, and distribution of Xenarthrans, living and extinct. Pp. 219-232 en: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Moncrief, N. D. 1988. Absence of genic variation in a natural population of nine-banded armadillos, *Dasypus novemcinctus* (Dasypodidae). Southwestern Naturalist 33: 229-253.

Morris, D. W. 1987. Ecological scale and habitat use. Ecology 68: 362-369.

Nichols, J. D., K. U. Karanth & A. F. O'Connell. 2011. Science, conservation and camera traps. Pp. 45-56 en: Camera traps in animal ecology: methods and analyses (A. F. O'Connell, J. D. Nichols & K. U. Karanth, eds.). Springer, Tokyo, Dordrecht, Heidelberg, London, New York.

Pacheco, J. & C. J. Naranjo. 1978. Field ecology of *Dasypus sabanicola* in the Flood Savanna of Venezuela. Pp. 13-17 en: The armadillo as an experimental model in biomedical research. Pan American Health Organization, Scientific Publication No. 366, Caracas, Venezuela.

Pedlar, J. H., L. Fahrig & H. G. Merriam. 1997. Raccoon habitat use at 2 spatial scales. Journal of Wildlife Management 61: 102-112.

Plata-Rangel, A. 2006. Uso y percepción de la fauna silvestre en la cultura Sikuni, comunidad de Cumariana, Selva de Matavén, Vichada. Tesis de grado en Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Platt, S. G., T. R. Rainwater & S. W. Brewer. 2004. Aspects of the burrowing ecology of nine-banded armadillos in northern Belize. Mammalian Biology 69: 217-224.

Poljak, S., J. Escobar, G. Deferrari & M. Lizarralde. 2007. A new introduced mammal in Tierra del Fuego: the "large hairy armadillo" *Chaetophractus villosus* (Mammalia, Dasypodidae) in the Isla Grande island. Revista Chilena de Historia Natural 80: 285-294.

Porfirio, G. E. O., P. Sarmento, N. L. Xavier Filho, S. P. S. Leal, V. F. Moreira, F. A. Rabelo, J. Cruz & C. Fonseca. 2012. New records of giant armadillo *Priodontes maximus* (Cingulata: Dasypodidae) at Serra do Amolar, Pantanal of Brazil. Edentata 13: 72-75.

Ramsey, P. R. & B. A. Grigsby. 1985. Protein variation in populations of *Dasypus novemcinctus* and comparisons to *D. hybridus*, *D. sabanicola* and *Chaetophractus villosus*. Pp. 131-141 en: The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Redford, K. H. 1985. Food habits of armadillos (*Xenarthra: Dasypodidae*). Pp. 429-437 en: The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Redford, K. H. & J. F. Eisenberg. 1992. Mammals of the Neotropics, Volume 2: The southern Cone: Chile, Argentina, Uruguay, Paraguay. The University of Chicago Press, Chicago, London.

Rodríguez-Estupiñán, A. 2006. Cacería en la comunidad Guayabal-Anapo a partir del uso indígena del territorio en el Gran Resguardo selva de Matavén, Vichada. Tesis de grado en Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Rodríguez-Mahecha, J. V., M. Alberico, F. Trujillo & J. Jorgenson. 2006. Libro Rojo de los mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional & Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, Bogotá. 433 pp.

Roger, E., S. W. Laffan & D. Ramp. 2007. Habitat selection by the common wombat (*Vombatus ursinus*) in disturbed environments: implications for the conservation of a 'common' species. *Biological Conservation* 137: 437-449.

Rowcliffe, J. M., J. Field, S. T. Turvey & C. Carbone. 2008. Estimating animal density using camera traps without the need for individual recognition. *Journal of Applied Ecology* 45: 1228-1236.

Samuel, M. D., D. J. Pierce & E. O. Garton. 1985. Identifying areas of concentrated use within the home range. *Journal of Animal Ecology* 54: 711-719.

Sánchez-Lalinde, C. & J. Pérez-Torres. 2008. Uso de hábitat de carnívoros simpátricos en una zona de bosque seco tropical de Colombia. *Mastozoología Neotropical* 15: 67-74.

Sawyer, C. F., D. C. Brinkman, V. D. Walker, T. D. Covington & E. A. Stienstraw. 2012. The zoogeomorphic characteristics of burrows and burrowing by nine-banded armadillos (*Dasybus novemcinctus*). *Geomorphology* 157: 122-130.

Soibelzon, E., G. Daniele, J. Negrete, A. A. Carlini & S. Plischuk. 2007. Annual diet of the little hairy armadillo, *Chaetophractus vellerosus* (Mammalia, Dasypodidae), in Buenos Aires province, Argentina. *Journal of Mammalogy* 88: 1319-1324.

Superina, M. 2000. Biologie und Haltung von Gürteltieren (Dasypodidae). Tesis de doctorado en medicina veterinaria, Universidad de Zurich, Zurich, Suiza.

Superina, M. & J. M. Aguiar. 2006. A reference list of common names for the Edentates. *Edentata* 7: 33-44.

Superina, M. & W. J. Loughry. 2012. Life on the half-shell: consequences of a carapace in the evolution of armadillos. *Journal of Mammalian Evolution* 19: 217-224.

Superina, M., F. Miranda & T. Plese. 2008. Maintenance of *Xenarthra* in captivity. Pp. 232-243 en: *The biology of the Xenarthra* (S. F. Vizcaíno & W. J. Loughry, eds.). University Press of Florida, Gainesville.

Superina, M., N. Pagnutti & A. M. Abba. En Prensa. 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* doi: 10.1111/mam.12010.

Taber, F. W. 1945. Contribution on the life history and ecology of the nine-banded armadillo. *Journal of Mammalogy* 26: 211-226.

Trujillo, F., L. M. Jimenez-Ramos, J. Aldana, M. V. Rodríguez-Maldonado, A. Caro & P. Rodríguez. 2011. Uso y manejo de la fauna silvestre en la Orinoquia colombiana: cacería y tráfico de especies. Pp. 149-173 en: Biodiversidad de la cuenca del Orinoco II. Areas prioritarias para la conservación y uso sostenible (C. A. Lasso, A. Rial, C. Matallana, W. Ramírez, J. Señaris, A. Díaz-Pulido, G. Corzo & A. Machado, eds.). Instituto de Investigaciones de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, WWF Colombia, Fundación Omacha, Fundación La Salle de Ciencias Naturales e Instituto de Estudios de la Orinoquia, Bogotá.

UICN. 2001. Categorías y criterios de la lista roja de la UICN: Versión 3.1. Comisión de Supervivencia de Especies de la UICN, Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. 33 pp.

Vanegas, M. 2006. Análisis de la importancia de la cacería en la seguridad alimentaria familiar de una comunidad indígena Piaroa en el resguardo unificado Selva de Matavén, Vichada. Tesis de grado en Ecología, Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá.

Vizcaíno, S. F. & M. S. Bargo. 1993. Los armadillos de la toma (partido de Coronel Pringles) y otros sitios arqueológicos de la provincia de Buenos Aires. Consideraciones paleoambientales. *Ameghiniana* 30: 435-443.

Vizcaíno, S. F. & W. J. Loughry. 2008a. The biology of the Xenarthra. University Press of Florida, Gainesville. 370 pp.

Vizcaíno, S. F. & W. J. Loughry. 2008b. Xenarthran biology: past, present, and future. Pp. 1-7 en: The biology of the Xenarthra (S. F. Vizcaíno & W. J. Loughry, eds.). University Press of Florida, Gainesville.

Wetzel, R. M. 1980. Revision of the naked-tailed armadillos, Genus *Cabassous* McMurtrie. *Annals of Carnegie Museum* 49: 323-357.

Wetzel, R. M. 1985a. The identification and distribution of recent *Xenarthra* (= *Edentata*). Pp. 5-21 en: The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Wetzel, R. M. 1985b. Taxonomy and distribution of armadillos, *Dasypodidae*. Pp. 23-46 en: The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas (G. G. Montgomery, ed.). Smithsonian Institution Press, Washington and London.

Wetzel, R. M., A. L. Gardner, K. H. Redford & J. F. Eisenberg. 2008. Order Cingulata. Pp. 128-156 en: Mammals of South America, Volume 1: marsupials, xenarthrans, shrews and bats (A. L. Gardner, ed.). The University of Chicago Press, Chicago.

Yahner, R. H. 1986. Microhabitat use by small mammals in even-aged forest stands. *American Midland Naturalist* 115: 174-180.

Zimmerman, J. W. 1990. Burrow characteristics of the nine-banded armadillo, *Dasyus novemcinctus*. *Southwestern Naturalist* 35: 226-227.

# EQUIPO DE TRABAJO



## FERNANDO TRUJILLO GONZÁLEZ

Director científico de la Fundación Omacha. Biólogo marino con Maestría en Ciencias Ambientales Universidad de Greenwich (Londres) y doctorado en Zoología (Universidad de Aberdeen, Escocia). Experiencia reconocida en ecología acuática con énfasis en vertebrados acuáticos, especies amenazadas, tráfico de fauna, tóxicos en sistemas acuáticos y humedales. Autoridad internacional en el estudio y conservación de los delfines de río y sus ecosistemas.



## MARIELLA SUPERINA

Presidente del Grupo de Especialistas en osos hormigueros, perezosos y armadillos de la UICN/SSC. Graduada de la Universidad de Zurich (Suiza), es doctorada en Medicina Veterinaria con una tesis sobre biología y mantenimiento de armadillos en cautiverio. En 2007, concluyó su Ph.D. en Biología de la Conservación en la Universidad de Nueva Orleans, para el cual estudió el piche (*Zaedyus pichiy*) en la provincia de Mendoza, Argentina. Es Investigadora Adjunto del CONICET en Mendoza, donde trabaja en biología de la conservación y medicina de la conservación de los armadillos.



## DALILA CAICEDO HERRERA

Directora ejecutiva de la Fundación Omacha y coordinadora de proyectos de la región del Caribe. Bióloga marina con amplia experiencia en el área de ecosistemas de manglar, manejo integrado de zonas costeras y manejo de especies en vía de extinción con énfasis en mamíferos acuáticos. Coordinadora administrativa del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales.

# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES

### **JULIO GARCÍA ROBLES**

Editor y fotógrafo diplomado en Gestión Medioambiental por la Universidad de Cádiz (España), es presidente de EDC Natura-Fundación Omacha (España) y cuenta entre sus obras de divulgación científica los libros *Amigo Lobo*, *Devoradores de hombres* y *El latido del bosque*. Lleva adelante proyectos de estudio y conservación en diversos países, destacando su trabajo como agente social en programas de desarrollo. Es responsable de la edición, montaje e imagen del libro *Armadillos de los Llanos Orientales*.



### **DANIEL CRUZ-ANTIA**

Ecólogo con experiencia en proyectos de investigación relacionados con el uso de biodiversidad, manejo de fauna silvestre y cambio cultural en comunidades rurales de la Amazonia y la Orinoquia en Colombia, así como en Namibia y Sudáfrica. Su interés principal se centra en el manejo de recursos naturales con base comunitaria.



### **RICARDO MURILLO PACHECO**

Médico Veterinario Zootecnista de la Universidad de los Llanos y MSc en Acuicultura, con amplia experiencia en el manejo de fauna silvestre y peces nativos de la Orinoquia colombiana. Ha desarrollado experiencias de manejo comunitario de *Cuniculus paca* y *Dasybus novemcinctus*.



# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES



### **PAOLA RODRÍGUEZ CASTELLANOS**

Bióloga egresada de la Pontificia Universidad Javeriana experta en monitoreo, fototrampeo e investigación de mamíferos terrestres, con énfasis en felinos y estudios comportamentales. Ha colaborado en diversos proyectos de desarrollo e investigación con diferentes comunidades indígenas.



### **MARTHA XIMENA DOMÍNGUEZ**

Bióloga marina con experiencia en educación ambiental y trabajo con comunidades indígenas, ha abordado ampliamente temas del conflicto armado y programas de educación y desarrollo. Coordinadora del programa de educación ambiental del Programa de Conservación y Manejo de los Armadillos de los Llanos Orientales.



### **LUIS GABRIEL AMADO**

Ecólogo con experiencia en educación ambiental y formulación de estrategias pedagógicas para la conservación de ecosistemas andinos y orinoqueces; trabajo con comunidades campesinas y población escolar.

### SUSANA CABALLERO GAITÁN

Bióloga con doctorado en Biología Molecular. Coordinadora del Laboratorio de Ecología Molecular de Vertebrados Acuáticos de la Universidad de los Andes. Especialista en Filogeografía y Biología Molecular de especies amenazadas.



### SINDY J. MARTÍNEZ CALLEJAS

Ecóloga con experiencia en proyectos de investigación relacionados con el uso y manejo de los recursos naturales con énfasis en resolución de conflictos socioambientales con comunidades indígenas y campesinas en la zona andina, la Orinoquia y Amazonia. Coordinadora del proyecto de conservación de tortugas *Podocnemis expansa* y *Podocnemis unifilis* en las cuencas de los ríos Meta y Bitá.



### DIANA ALEJANDRA TRUJILLO

Estudiante de antropología de la Pontificia Universidad Javeriana en Colombia. Ha trabajado con comunidades indígenas en la Amazonia colombiana, así como en el análisis etnográfico sobre los armadillos para el proyecto de conservación de estas especies en los llanos del Orinoco.



# ARMADILLOS

## DE LOS LLANOS ORIENTALES



**FERNANDO TRUJILLO**  
**MARIELLA SUPERINA**







# ARMADILLOS DE LOS LLANOS ORIENTALES

