

WWW.CUNAGUAROCOLOMBIA.COM



MANUAL DE REHABILITACIÓN DE HORMIGUEROS DE COLOMBIA



EDITORES CESAR ROJANO BOLAÑO LAURA MARIA MIRANDA CORTES RENZO CAMILO ÁVILA AVILÁN



Manual de rehabilitación de hormigueros de Colombia



ISBN 978-958-58720-4

ISBN 978-958-58720-4

Manual de rehabilitación de hormigueros de Colombia



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

Rojano, C., Miranda, L., Ávila, R. (Editores). 2014. Manual de Rehabilitación de Hormigueros de Colombia. Fundación Cunaguaro, Geopark Colombia S.A.S. El Yopal, Casanare. 155 p.

CAPÍTULOS

Rojas-Moreno, G. 2014. Anestesia en Hormigueros (Mirmecophaga, Tamandua & Cyclopes). Pp. 82-101. En: Rojano, C., Miranda, L., Ávila, R. (Editores). 2014. Manual de Rehabilitación de Hormigueros de Colombia. Fundación Cunaguaro, Geopark Colombia S.A.S. Corporinoquia. El Yopal, Casanare. 155p.

FOTOS DE PORTADA

C. didactylus: Fundación AIUNAU
T. mexicana: Cesar Rojano
M. tridactyla: C. Rojano / F. Cunaguaro
T. tetradactyla: L. Miranda / F. Cunaguaro

FOTOGRAFÍAS

Tinka Plese, Cesar Rojano, Tatiana Restrepo Agudelo, Julio Chacón, Gianmarco Moreno Rojas, Alexandre Costa Martins, Lizzette Bermúdez, Michael Tello, Flavia Miranda, Renzo Ávila, Laura Miranda, Darwin Ruiz, Armando Pinzón, Danielle Brown, Gabriel Álvarez, Pedro Hernández Echevarría.

MAPAS

Julio Chacón, Ericka Humánez López.

DISEÑO Y DIAGRAMACIÓN

DIMICO S.A.S.
 dismiranda@hotmail.com

IMPRESIÓN

Digital.

Este libro hace parte de los productos de la investigación sobre la especie de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), para implementar medidas de conservación y sistemas de repoblamiento en el área de influencia del bloque Yamú de la Compañía Geopark Colombia S.A.S, desarrollada por la Fundación Cunaguaro.

Los textos pueden ser citados parcial o totalmente citando la fuente.

Bogotá D.C. 2014
 500 Ejemplares
 ISBN 978-958-58720-0-4

RESUMEN EJECUTIVO

Los osos hormigueros (Pilosa: Vermilingua) son de los mamíferos más antiguos que habitan en Suramérica. En Colombia se encuentran presentes las cuatro especies descritas para este grupo: el oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), la tamandúa del norte (*Tamandua mexicana*), la tamandúa del sur (*Tamandua tetradactyla*) y el hormiguero de seda (*Cyclopes didactylus*). A pesar que estas especies tienen una amplia distribución histórica en el territorio nacional, es poco lo que actualmente se conoce de ellas, de sus amenazas y de sus estatus de conservación.

De esta forma se gesta un proyecto de conservación con el objetivo de caracterizar una de estas cuatro especies: la población de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*); Investigación apoyada por la Compañía GEOPARK COLOMBIA S.A.S., quienes se interesaron en esta importante especie y abrieron las posibilidades de estudiar sus poblaciones en su área de influencia en el municipio de Pore, departamento de Casanare.

Para esto se diseñaron tres líneas de trabajo: una orientada a generar nuevo conocimiento sobre la especie, otra dirigida a reconocer y resaltar la percepción de la comunidad hacia la especie e implementar estrategias como la educación ambiental para promover su conservación, y una tercera línea enfocada a la divulgación del conocimiento para mejorar las condiciones de manejo de la especie. A partir de esta última línea de trabajo se pudo evidenciar que los esfuerzos podían ser mancomunados y que no solo CUNAGUARO está trabajando sobre esta especie, sino que existe un grupo representativo de investigadores e instituciones en diferentes lugares del país y del exterior, trabajando por la conservación de estas conspicuas especies; por esta razón se consideró pertinente unir esfuerzos e integrar no solo las investigaciones en torno al Oso Palmero, si no incluir todos aquellos avances de las especies que conforman el grupo de Vermilingua.

Con la presente publicación se da un paso importante para conocer acciones que se están desarrollando en el país y toda Latinoamérica en torno a los Xenarthra, siendo éste un aporte representativo para el manejo de estas especies en cautiverio y para el diseño de estrategias más efectivas para su conservación.

El presente “Manual de rehabilitación y liberación de hormigueros de Colombia”, se ha diseñado para orientar a los profesionales colombianos que día a día se ven enfrentados al manejo y rehabilitación de individuos de este grupo. Asimismo se constituye como el primer documento sobre los Vermilingua en el país, resaltando la participación de médicos veterinarios, zootecnistas, biólogos, ecólogos e ingenieros de diferentes países como Colombia, Perú, Argentina, Brasil y Estados Unidos. Este documento cuenta con información sobre legislación, ética, taxonomía, manejo, anestesia, nutrición, neonatología, clínica, patologías, cuarentena, medicinas alternativas, rehabilitación, hábitat, monitoreo, educación ambiental y conservación, entre otros temas.



PRÓLOGO

“La cara como un revólver,
 las patas como una plancha,
 la lengua como una cuerda,
 la cola como una palma,
 ¿qué es?”

Le preguntaban a uno los compañeros, y uno se quedaba pensando en el animal grandote que, de camino a la escuela, había visto medio galopando por los pajonales, meciendo la bandera de cerdas negras de su cola, con su hijito a cuestas.

Y se acordaba de la tarde en que, caminando en contra de la brisa, se había acercado a verlo escarbar los hormigueros y meter en ellos la interminable lombriz oscura de su lengua; luego detenerse y pararse en las patas, exhibiendo la defensa de las garras, moviendo esa cara delgada donde brillan unos ojos menudos; para finalmente irse, dejando un rastro inconfundible en los barrales.

“Tigre no se come a oso
 ni que lo encuentre dormido
 porque el oso muere en seco
 o sale el tigre agredido”

Uno aprendía bien pronto que no debía acercarse a ellos. Pues abundaban las historias de caballos despanzurrados y perros heridos por sus uñas implacables. Pero aprendía también que vivían solos y tranquilos, sin hacer ningún mal, buscando su comida entre troncos podridos y topias.

“Más duro que carne de oso”

Sabía que su carne no se comía. Que no había motivo para molestarlo, aunque no faltaba quien quisiera darse el cruel lujo de matarlo por estrenar un tapaojo hecho con su cuero.

Entonces, repasando todas esas lecciones, contestaba sin dudar: “¡El Oso Palmero!”

Hoy, ese niño llanero tiene que saber todo eso y mucho más sobre el Oso Palmero, pues debe asumir la responsabilidad de conservarlo, no como un capricho o una imposición normativa, sino porque lo conoce y sabe de su importancia.

Y no sólo el niño y no exclusivamente al oso. El llanero tiene que sumar a su sabiduría secular, a su encantador mundo de casos y leyendas y coplas, el conocimiento científico de su tierra, de su medio, de su tío tigre y su tío caricari, de la palma, el anamú y el mojojey, y - en fin - de cada uno de los elementos con que convive, que le rodean y le sostienen la vida.

Este libro es un aporte concreto para la construcción de ese nuevo conocimiento; y es además la demostración de que hay en Casanare gente estudiosa, disciplinada y dedicada, que no observa desde lejos, sino que vive desde dentro, gente comprometida con la sabana, el río y la mata de monte, que tiene el criterio para validar el saber de los baquianos y contrastar con la experiencia de otras tierras de osos palmeros. Gente joven, llena de capacidad y voluntad, que le pone el corazón a lo que hace, porque lo quiere.

Es que - como hacen Laura, Renzo y César - querer al Llano tiene que partir de conocer, lo mejor posible, todas las dimensiones de esta tierra; y de plantear no solo la gravedad de sus problemas sino la variedad de las soluciones.

Por eso los invito a leer y aprender con este libro, para que esa cinta de variados grises siga adornado el paisaje del llano y provocando un coro de muchas voces diciendo: “¡Es un Oso Palmero!”

Cachi Ortegón

PRESENTACIÓN GEOPARK COLOMBIA S.A.S

El desarrollo minero – energético y agrícola del país ha tenido un incremento significativo en los últimos años, lo cual ha generado, a su vez, un aumento en la relación con la exploración de los recursos naturales, generando nuevas dinámicas de sostenibilidad y crecimiento en la nación.

Para ello, se ha hecho perentorio contar con programas ambientales responsables y estratégicos para que la ejecución de las actividades propias del sector generen el menor impacto posible sobre los ecosistemas que lo rodean, preservando siempre la riqueza del entorno y sus especies.

Actualmente y de acuerdo al Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Colombia está catalogada como uno de los países más ricos en biodiversidad del planeta; sin embargo, esta riqueza también se ve amenazada por los altos índices de pérdida en fauna silvestre, donde una de las principales causas se atribuye a las acciones del hombre y su desconocimiento sobre la importancia del papel que desempeña el recurso faunístico en la dinámica de los ecosistemas.

Conscientes de esta situación, y en línea con el respeto y compromiso de GeoPark con sus áreas de influencia, la Compañía dio inicio a una alianza con la Fundación Cunaguaro con el fin de realizar un proyecto de investigación sobre el Oso Palmero, el cual busca implementar medidas de conservación de esta especie en las zonas donde se desarrollan nuestras actividades operacionales.

El proyecto se realizó en las veredas San Rafael y Cafifies del municipio de Pore en el departamento de Casanare. Consistió en investigar los aspectos relacionados con la captura, morfología, hematología, parasitosis, área de vida, uso de hábitat, patrones de actividad, densidad poblacional, dieta, y valoración de las potenciales amenazas que enfrenta el oso palmero en el área de estudio.

A su vez, para GeoPark dicha iniciativa se enmarca dentro de la política de responsabilidad con el objetivo de garantizar una sostenibilidad ambiental acorde con las características y necesidades propias de los ecosistemas presentes. Es allí donde la labor conjunta con las fundaciones y las comunidades cobran valor para darle forma a proyectos como este, los cuales dejan un legado no solo de respeto y armonía con el medio ambiente sino de referentes constructivos entre la empresa privada y actores de la región. Por ello, hoy acogemos y le damos la bienvenida a este proyecto, seguros del aporte que entrega a la conservación de estas especies que embellecen los paisajes de Casanare y Colombia.

SOBRE LA COMPAÑÍA

GeoPark es una empresa latinoamericana de exploración, operación y consolidación de petróleo y gas con activos y plataformas de crecimiento en Argentina, Chile, Colombia, Brasil y Perú. Fue fundada a finales de 2002 por operadores internacionales de petróleo y gas de larga trayectoria, para convertirse en una empresa independiente, líder en la exploración y operación de hidrocarburos en Latinoamérica. En Colombia, GeoPark opera en los bloques La Cuerva, Llanos 34, Yamú y Llanos 62, en el departamento del Casanare



AGRADECIMIENTOS

Los editores agradecen la participación conjunta de diferentes instituciones y profesionales que hicieron posible el desarrollo del presente manual, de importancia para el manejo de este grupo de especies en Colombia y Latinoamérica.

La recopilación de la información que el lector podrá encontrar en este documento, es la evidencia de los esfuerzos de investigadores de diversas Instituciones que han dedicado una parte significativa de sus estudios al manejo de estas especies; y es el resultado del trabajo conjunto en el marco del reciente Proyecto de Conservación del Oso Palmero, que se viene desarrollando en el municipio de Pore – Casanare con el apoyo de la Compañía GEOPARK COLOMBIA S.A.S., que hace posible la presentación de los resultados obtenidos a través de la presente publicación; asimismo agradecemos por creer en una organización local en la Orinoquia colombiana como lo es CUNAGUARO.

Agradecemos la participación de todos los coautores mencionados en cada uno de los capítulos, al igual que a las Instituciones que representan; destacando la constancia con que han desarrollado estas investigaciones durante años, aportando enormemente a la conservación del grupo faunístico, siendo esta publicación un aporte específico a la labor que han venido realizando.

De la misma forma resaltamos los grandes aportes que hicieron posible la investigación en campo del Oso Palmero, en el municipio de Pore. Gracias a la Alcaldesa Lady Patricia Bohórquez por permitirnos exponer este proyecto y desarrollarlo bajo su aprobación; igualmente a las comunidades de las veredas San Rafael y Cafíes y sus Juntas de Acción Comunal por permitirnos ingresar y realizar los estudios en sus veredas, en especial a la familia Lara (señor Abigail, señora Luz, Rodrigo y demás miembros), igualmente a Don Oscar Barreto, Don Onesimo Tarache y familia, a Elver Tarache, así como a Don Arquímedes y su señora Ana Diamides, Germán Rosillo y en general a todas las personas de estas veredas que hicieron posible y participaron en este proceso.

Adicionalmente el equipo de investigadores del Proyecto de Conservación del Oso Palmero, agradece la participación y colaboración de la tesista María Elena López, así como de nuestro asesor Robin Poches y demás colaboradores como Sebastián Ávila, Ernesto Roa, Valeria Ávila y Lucía Córdoba; reconociendo también la labor realizada por Verónica Contreras, Jorge Miranda, Salim Mattar y por el equipo del Instituto de Investigaciones Biológicas del Trópico-IIBT de la Universidad de Córdoba, Juan Carrascal, Laura Hernández, Carlos Mestra, Johana Martínez y Yonairo Herrera. De la misma forma agradecemos el aporte brindado por Carlos Cesar Ortegón “Cachi”.

Asimismo, agradecer a la Corporación Autónoma Regional de la Orinoquia Corporinoquia por su apoyo en la presente investigación, a la Policía de Carreteras de Casanare, al Instituto Nacional de Vías INVIAS seccional Casanare y a la Secretaria de Tránsito Departamental, por su apoyo en las campañas viales de educación y señalización. De la misma forma al Instituto de Investigaciones Alexander von Humboldt en cabeza de su Directora Brigitte Baptiste.

Finalmente agradecer a Caracol Radio, RCN Radio y su Programa Ambiental al Aire Libre, Violeta Estéreo, Radio Ejército Nacional y Radio Policía Nacional, por permitirnos fomentar la conservación de éstas especies por tan importante medio de comunicación; gracias al apoyo del Hotel Camoruco y a la familia Miranda Cortes.

Estas iniciativas no terminan con el presente Manual, es prioritario continuar con las investigaciones de las especies de hormigueros, para lo cual se deben sumar esfuerzos y continuar promoviendo su conservación, extendiendo la invitación a las instituciones privadas, instituciones gubernamentales, investigadores y en general a la comunidad civil, a participar conjuntamente para la conservación y protección de tan majestuosas especies.

PERFILES INSTITUCIONES PARTICIPANTES



FUNDACIÓN CUNAGUARO

Organización socio ambiental, encaminada a la conservación de los recursos naturales, la valoración y defensa de los ecosistemas y el rescate de la cultura y las costumbres más sostenibles con el entorno natural en la región de la Orinoquia Colombiana. Venimos desarrollando estudios de las dinámicas de nuestros ecosistemas orinoquenses, de sus especies e interacciones, valorando día a día las sabanas inundables y la altillanura como áreas estratégicas para el sostenimiento de esta bella región. Apoyamos las iniciativas de conservación privada e involucramos a la educación ambiental como eje transversal de todas nuestras actividades, siendo una importante herramienta de sensibilización frente a los diferentes procesos que se vienen desarrollando. A través de la presente publicación extendemos nuestras actividades a la integración de la medicina veterinaria y la zootecnia, como elementos clave para la conservación y recuperación de especies focales y bandera, que no solo podrán garantizar la preservación de la misma, si no de los ecosistemas y localidades que habitan.

Fundación Cunaguaro
Yopal, Casanare – Colombia.
Calle 20 N°28-06
Tel. (578)- 6331691 – 310 8602629/ 312 3552958
Web: www.cunaguarocolombia.com
E-mail: fundacioncunaguaro@gmail.com



UNIDAD DE RESCATE Y REHABILITACIÓN DE ANIMALES SILVESTRES “URRAS”

Pertenece a la Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad Nacional de Colombia. URRAS es una unidad creada en el año 1995 como respuesta a la necesidad de introducir en la enseñanza de la medicina veterinaria y la zootecnia el conocimiento de la fauna silvestre colombiana y su problemática, principalmente el tráfico ilegal para abastecer el mercado negro de mascotas silvestres. Su objetivo principal es servir como centro de entrenamiento y capacitación para estudiantes de pregrado y posgrado, en temas relacionados con el manejo, medicina, nutrición y comportamiento de algunas especies de animales silvestres colombianos, con el enfoque de la rehabilitación física y biológica, mediante actividades de voluntariado, pasantías, rotaciones, trabajos de clase, investigaciones y trabajos de grado de los estudiantes. URRAS funciona como un centro de rescate y rehabilitación de especies silvestres traficadas, como clínica de animales silvestres, clínica para la atención de mascotas no convencionales, y como centro piloto de investigación y asesoría a entidades que lo requieran. Cuenta con profesionales con gran experiencia en el área, y con la permanente asesoría de los docentes de Biología, Medicina Veterinaria y de Zootecnia de la Universidad, así como con los servicios de los laboratorios especializados de la Facultad. En URRAS se lleva a cabo el proceso de rehabilitación y liberación, principalmente de primates, aves no rapaces y reptiles, ciñéndose a los lineamientos científicos y técnicos recomendados para estos procesos.

URRAS, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Universidad Nacional de Colombia.
Bogotá D.C. - Colombia
Cra. 30 No. 45-03, Ciudad Universitaria, Bogotá D.C.
Tel: 571- 3165044, 571-3165000, ext. 15395.
Fax. 571- 3165401
E-mail: cibrievar@unal.edu.co

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA LASALLISTA

La Corporación Universitaria Lasallista es una institución de educación superior, de carácter privado, de utilidad común y sin ánimo de lucro. Su visión es ser reconocida por la formación ética, íntegra e idónea de las personas que la conforman y de sus egresados, por la calidad académica de sus programas, por la pertinencia y rigor de su investigación y por su contribución al desarrollo social. En la actualidad, la Corporación es una obra educativa que evidencia crecimiento en el número de estudiantes, en la oferta de programas académicos de pregrado y de posgrado, en producción académica, en grupos y en líneas de investigación, en publicaciones científicas y en acciones de proyección social.

Corporación Universitaria Lasallista
Caldas, Antioquia – Colombia
Carrera 51 N° 118 sur 57
Tel. 3201999
E-mail: administrador@lasallista.edu.co





FUNDACION AIUNAU

Organización no gubernamental sin ánimo de lucro creada en Colombia hace más de diez años, con actividades desarrolladas a nivel nacional e internacional. El objeto social de la fundación es contribuir en la conservación de la biodiversidad, con énfasis en la conservación de fauna silvestre amenazada terrestre, en particular los Xenarthra y los ecosistemas tropicales. Desarrollamos y ejecutamos actividades para el desarrollo armonioso entre el hombre y el medio ambiente con los principios de la conservación con compasión, donde la biología de la conservación y el bienestar animal y del hombre apoyan uno al otro. Investigación en ciencias naturales, médicas y sociales, educación, rehabilitación, trabajo con comunidades en el desarrollo de prácticas de manejo de los recursos naturales sostenibles y sustentables, son nuestras herramientas de trabajo. Hemos asesorado y apoyado proyectos en varios países de Centro América y América del Sur.

Fundación AIUNAU
Medellín, Colombia, Sur América.
Circular 1ª, No. 73 – 24.
Tel. (574) 278 86 72
E-mail: fundacion@aiunau.org

CONSORCIO ECOLATINA

Empresa privada que administra el Parque Zoológico Huachipa, Perú, desde el año 2002. El zoológico tiene una extensión de 11 hectáreas y una colección animal de más de 1000 animales, distribuidos en 205 especies entre anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Su misión es brindar protección a la flora, fauna y demás recursos naturales, proporcionando oportunidades para la educación, investigación y recreación, dirigidas a contribuir al desarrollo de una conciencia ambiental en la sociedad, practicar y promover acciones positivas a favor de la naturaleza. El parque Zoológico cuenta con especies únicas en el mundo como el serafín del platanar (*Cyclopes didactylus*), la rana del Titicaca (*Telmatobius culeus*), el mono tocón de San Martín (*Callicebus oenanthe*), Mono nocturno peludo (*Aotus miconax*), entre otros, muchos de ellos reproducidos en cautiverio y en los cuales se adelantan proyectos de investigación y conservación. El Zoológico cuenta con un equipo técnico – profesional ampliamente reconocido por su trabajo con xenartros y destacados en áreas de manejo, medicina y anestesia veterinaria.

Consortio Ecolatina
Lima – Perú.
Av. Las Torres s/n Ate Vitarte
Tel. 511 - 3563141
Web: www.zoohuachipa.com.pe
E-mail: lizette.bermudez@zoohuachipa.com.pe (Curador del zoológico)

PROJETOTAMANDUÁ BRASIL

El Instituto de Pesquisa e Conservação de Tamanduás de Brasil fue creado en 2005 con el objetivo de compilar la información disponible sobre Cingulata y Pilosa en Brasil, teniendo como metas el desarrollo de planes de acción para la conservación de los xenartros brasileños y la integración de las instituciones que ya desarrollaban trabajos en este sentido. Hace casi 10 años que se vienen desarrollando trabajos en cautiverio y vida libre en la región amazónica, Pantanal y Mata Atlántica con diferentes especies de tamandúas, armadillos y perezosos. Hoy, el Projeto Tamandua es referencia en la conservación de esas especies en todo el mundo y colabora con el gobierno de diferentes países de América Latina en la elaboración de los planes de conservación. Además de esto, posee profesionales de diferentes áreas que colaboran con proyectos de campo y capacitan estudiantes en todo Brasil.

Projeto Tamandua Brasil
Sao Paulo – Brasil
Rua Vergueiro – Nr: 3432 Apto 171.
Tel. +55 (11) 2978-8252 / 9600-9739.
Web: www.tamandua.org
E-mail: contato@tamandua.org



PROYECTO DE CONSERVACIÓN DE OSOS HORMIGUEROS DE COLOMBIA

Es una iniciativa liderada por la Fundación Natureza, con sede en la ciudad de Barranquilla, cuya misión es desarrollar y promover acciones que favorezcan la conservación de las cuatro especies de osos hormigueros que habitan en nuestro país. Dicho proyecto realiza actualmente investigaciones *in situ* y *ex situ* que buscan ampliar el conocimiento que tenemos sobre estas especies para poder tomar medidas concretas de conservación.

Esta iniciativa se adelanta en tres líneas de trabajo: educación para la conservación, investigación y desarrollo sostenible. Su equipo de colaboradores del proyecto hormiguero está conformado por veterinarios, zootecnistas y biólogos, entre otros.

Proyecto de Conservación de Osos Hormigueros de Colombia
Barranquilla, Atlántico – Colombia.
Calle 63#27-19
Tel. (57) 3008730733
E-mail: proyectohormigueros@gmail.com



GRUPO DE INVESTIGACIÓN EN BIODIVERSIDAD DE LA UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

Nace en el departamento de Biología y está reconocido en el Instituto Alexander von Humboldt desde 1999 y ante COL-CIENCIAS desde enero de 2003, con el nombre Grupo Biodiversidad. El grupo de investigación Biodiversidad Unicórdoba tiene un enfoque investigativo y participativo. Cuenta con diversas líneas temáticas de trabajo: la investigación sobre la Biodiversidad de la región Caribe colombiana, Biología de la Conservación, Biogeografía, Entomología, Herpetología, Limnología, Ornitología y Mastozoología, con amplios sectores de aplicación, como son la educación y la ejecución de productos y servicios para la defensa y protección del medio ambiente.

Estas líneas se han venido desarrollando bajo los siguientes objetivos: Conocer el estado del arte de la diversidad animal (acuática y terrestre) en la región, a través de la revisión, compilación y actualización de la información existente sobre la biodiversidad animal. Conformar base de datos de la información existente sobre diversidad faunística en Córdoba. Ofrecer el servicio de información a profesionales de la Biología y ciencias afines, tanto locales, regionales, nacionales e internacionales interesados en la conservación de la biodiversidad. Estudiar la estructura poblacional de las diversas comunidades terrestres y acuáticas de la región. Estudiar la variabilidad genética molecular en los grupos de flora y fauna de la región.

Grupo de Investigación en Biodiversidad de la Universidad de Córdoba
Montería, Córdoba - Colombia
Carrera 6 N° 76 - 103 Universidad de Córdoba, departamento de Biología.
Tel. (4) 7860154 ext. 257
E-mail: jlinarias@yahoo.es – jchacon_bio@hotmail.com

W&B FAUNA CONSULTORES S.A.S.

Es una empresa de carácter privado que fundamenta sus actividades en la formulación, ejecución, gestión, atención y adquisición de bienes y servicios para la evaluación y manejo de recursos de fauna y flora silvestre o exóticos, en estado *In situ* y *Ex situ*, cumpliendo con estándares de alta calidad al basar sus actividades en los principios de bienestar, bioseguridad y aprovechamiento racional de recursos.

Gracias a nuestra competencia y habilidad técnica, estamos en capacidad de planear y desarrollar estrategias y actividades enmarcadas en el campo del diagnóstico, manejo de recursos y especies silvestres, los cuales incluyen el aprestamiento y suministro de herramientas y equipos, así como la transferencia de conocimiento y tecnología en post del adecuado aprovechamiento y mantenimiento de la fauna y flora del país. Ofrecemos servicios y adquisición de bienes a instituciones o personas naturales o jurídicas, que requieran el diseño y funcionamiento de centros y de planes de manejo de poblaciones en cautiverio como *cavf*, zoológicos, hogares de paso, bioparques y colecciones privadas bajo el marco de la legalidad.

W&B Fauna Consultores S.A.S.
Barranquilla, Atlántico - Colombia
Carrera 70 # 77A – 26
Tel: (57) 300 8171126
Web: www.faunaconsultores.com
E-mail: wb@faunaconsultores.com.





PARQUE ZOOLOGICO SANTA FE DE MEDELLÍN

El Parque Zoológico Santa Fe de Medellín, es una entidad que hace parte de la Sociedad de Mejoras Públicas de Medellín, miembro de la Asociación Colombiana de Parques Zoológicos y Acuarios –ACOPAZOA–, y la Asociación Latinoamericana de Parques Zoológicos y Acuarios, ALPZA. Cuya misión se centra en el compromiso por el respeto a la vida, aportando a la conservación de la biodiversidad a través de los programas de conservación, investigación y educación ambiental a nivel nacional e internacional.

El Zoológico Santa Fe alberga dentro de sus instalaciones más de 1000 especies nativas y exóticas, de todas las clases animales. Velando por el bienestar de estos individuos a través de programas de medicina veterinaria, nutrición, comportamiento y manejo animal, coordinados por un equipo técnico y un personal experimentado, ético y apasionado por la vida animal.

Parque Zoológico Santa Fe de Medellín
Medellín, Antioquia – Colombia
Carrera 52 # 20-63
Tel: 57- (4) 4447787
Web: <http://www.zoologicosantafe.com/>
E-mail: info@zoologicosantafe.com

AUTORES

Cesar Rojano Bolaño. Médico Veterinario Zootecnista. Estudiante Maestría en Ciencias Veterinarias del Trópico. Investigador asociado a la Fundación Cunaguaro. E-mail: c.rojanob@gmail.com

Renzo Camilo Ávila Avilan. Ecólogo. Investigador asociado a la Fundación Cunaguaro. E-mail: fundacioncunaguaro@gmail.com

Laura María Miranda Cortes. Ecóloga. Directora e Investigadora asociada a la Fundación Cunaguaro. E-mail: fundacioncunaguaro@gmail.com

Santiago Monsalve Buriticá. MVZ, MSc. Docente investigador. Corporación Universitaria Lasallista. Caldas, Antioquia, Colombia. E-mail: samonsalve@lasallistadocentes.edu.co

Claudia Brieva. Médica Veterinaria, MSc Wild Animal Health. Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Medicina Veterinaria y de Zootecnia, Bogotá. E-mail: cbrievr@unal.edu.co

Erika Humanez López. Biol. Grupo de Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología. Universidad de Córdoba, Montería. E-mail: erikahl_91@hotmail.com

Julio Chacón Pacheco. Biol. Grupo de Biodiversidad Unicórdoba, Facultad de Ciencias Básicas, Departamento de Biología. Universidad de Córdoba, Montería. E-mail: jchacon_bio@hotmail.com

Dave Wehdeking. MVZ. Esp. Gerente Científico W&B Fauna consultores. Barranquilla, Colombia. E-mail: wehdeking@gmail.com

Gabriel Álvarez Otero. MVZ. Proyecto de Conservación de hormigueros de Colombia. Montería, Colombia. E-mail: galvarezmvz@gmail.com

Hernán Padilla Cordero. MVZ. Proyecto de Conservación de Hormigueros de Colombia. Montería, Colombia, hernanpadillac@gmail.com

Rafael Blanco Martínez. MVZ, MSc. Proyecto de Conservación de hormigueros de Colombia. Montería, Colombia. E-mail: rafablancom_mvz@hotmail.com

Tinka Plese. MSc. Directora Fundación AIUNAU. Caldas, Antioquia. E-mail: unau@une.net.co

Darwin Ruiz. Zootecnista. Nutricionista Parque Zoológico Santa Fe, Medellín, Colombia. E-mail: darwin.ruiz@zoologicosantafe.com

Michael Tello Huaranga. Ing. Zootecnista. Parque Zoológico Huachipa, Lima, Perú. E-mail: michaeltello@hotmail.com

Armando Pinzón Vera. Biólogo, consultor. Bogotá. E-mail: armandopinzonvera@gmail.com

Lizette Bermúdez. Especialista en fauna silvestre. Parque Zoológico Huachipa, Lima, Perú. E-mail: lizette.bermudez@zoohuachipa.com.pe

Gianmarco Rojas Moreno. MV. Esp. MSc. Parque Zoológico Huachipa, FMVZ- Universidad Científica del Sur, Lima, Perú. E-mail: Gianmarco.rojas@zoohuachipa.com.pe

Flavia Miranda. MV, PHD (c). Proyecto Tamandua, Brasil. E-mail: flavia@tamandua.org

Guillermo Pérez Jimeno. MV, Esp. Especies no convencionales. Rosario, Argentina. E-mail: gepj60@hotmail.com

Danielle Brown. Post-doctoral Research Associate. Department of Biology, Western Kentucky University. E-mail: Danielle.BrownOwusu@gmail.com

Francisco Castro - Lima. Ingeniero Agronomo. Investigador Universidad de los Llanos - Villavicencio, Meta. E-mail: bojonovi@yahoo.com.ar

GLOSARIO

Con el objetivo de estandarizar los términos utilizados, en este manual se utilizarán las definiciones propuestas en la Guía para reintroducciones y otras translocaciones de la UICN- *Species Survival Commission* en 2013, y de la Resolución Número 2064 21 de octubre de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.

Aprehensión preventiva: Medida impuesta por la autoridad ambiental mediante acto administrativo, que consiste en el acto físico de tomar posesión de un espécimen de fauna o flora silvestre de manera temporal.

Centro de atención y valoración -CAV-: Centro donde se reciben provisionalmente especímenes de especies silvestres de fauna y flora terrestre y/o acuática, que han sido objeto de aprehensión, decomiso o restitución, para su evaluación, atención, valoración, tratamiento y determinación de la opción para su disposición final.

Centro de atención, valoración y rehabilitación -CAVR-: Centro donde se reciben animales silvestres con el fin de rehabilitarlos para regresar a su hábitat natural.

Decomiso definitivo: Es la sanción administrativa impuesta por la autoridad ambiental mediante acto administrativo motivado, que consiste en la aprehensión material y definitiva sobre aquellos especímenes de especies exóticas silvestres de fauna y flora terrestre o acuática, y de los productos, elementos, medios e implementos utilizados para infringir las normas ambientales, en los términos que señalan la Ley 1333 de 2009 el párrafo del artículo 38, el numeral 5 del artículo 40 y en el art 47; y en el Decreto Ley 2811 de 1974 y sus decretos reglamentarios.

Hogar de paso: Establecimiento donde se reciben provisionalmente especímenes de especies de fauna silvestre terrestre y/o acuática aprehendidos, restituidos o decomisados, para su evaluación, atención, valoración, tratamiento y determinación de la opción para su disposición final.

Liberación de Fauna Silvestre Nativa: Acción intencional de soltar un animal silvestre nativo, en hábitat natural.

Liberación inmediata: Acción de liberar espontáneamente un animal, en el mismo lugar y momento de su captura. Por lo general, no requieren de rehabilitación alguna.

Translocación: es el movimiento mediado por el ser humano, de un organismo vivo de un área hacia otra, incluyendo liberaciones o movimientos de vida silvestre a cautiverio.

Translocación para la conservación: es el movimiento intencional y liberación de un organismo vivo donde el objetivo principal es un beneficio de conservación.

Restauración de la población: Es cualquier translocación para la conservación dentro de su rango de distribución original.

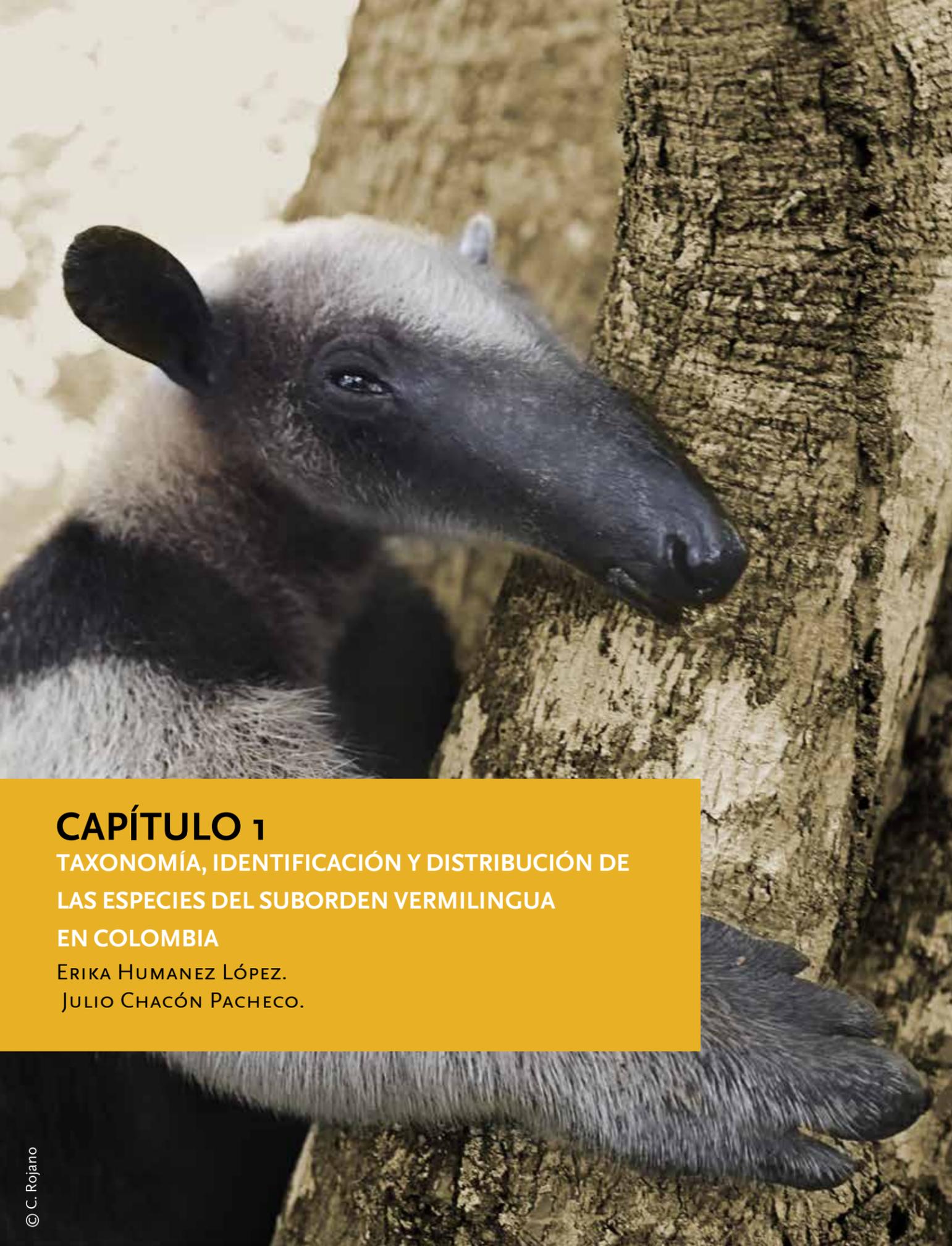
Refuerzo: Es el movimiento intencional y liberación de un organismo dentro de una población existente de conespecíficos.

Reintroducción: Es el movimiento intencional y liberación de una organismo dentro de zonas donde ha desaparecido de su rango de distribución original.

Restitución de especímenes de especies de flora y fauna silvestres: Es la acción de devolver al Estado, los especímenes aprehendidos incluyendo el valor de todos los costos incurridos desde el momento de la aprehensión hasta su disposición final.

TABLA DE CONTENIDO

CAPÍTULOS	AUTOR	
1. Taxonomía, identificación y distribución de las especies del suborden Vermilingua en Colombia.	Erika Humanez López; Julio Chacón Pacheco.	Pág. 18
2. Estatus de Conservación de los Vermilingua de Colombia.	Cesar Rojano.	Pág. 32
3. Consideraciones legales para las liberaciones de especímenes silvestres en Colombia.	Santiago Monsalve Buriticá.	Pág. 38
4. Consideraciones éticas para la rehabilitación de hormigueros en Colombia.	Claudia Brieva.	Pág. 46
5. Estándares para el mantenimiento de Hormigueros y Tamanduas en cautiverio.	Dave Wehdeking.	Pág. 52
6. Medicina preventiva de hormigueros en cautiverio.	Gabriel Álvarez; Rafael Blanco.	Pág. 55
7. Manejo de crías.	Tinka Plese.	Pág. 61
8. Nutrición y alimentación en la rehabilitación de Vermilingua y estrategias nutricionales pre-liberación.	Darwin Ruiz; Michael Tello.	Pág. 69
9. Manejo de Cyclopes didactylus en cautiverio.	Lizette Bermúdez.	Pág. 84
10. Contención física de Vermilingua.	Armando Pinzón Vera.	Pág. 90
11. Anestesia en Hormigueros (<i>Mirmecophaga, Tamandua & Cyclopes</i>).	Gianmarco Rojas Moreno.	Pág. 95
12. Evaluación Física, colecta de muestras y principales patologías de Hormigueros mantenidos en cautiverio.	Flavia Miranda.	Pág. 108
13. Aplicaciones de la medicina bioenergética.	Tinka Plese.	Pág. 117
14. Generalidades sobre la rehabilitación de Hormigueros.	Tinka Plese; Cesar Rojano.	Pág. 121
15. Consideraciones sanitarias previas a liberación de individuos al medio silvestre.	Cesar Rojano; Guillermo Pérez Jimeno.	Pág. 126
16. Selección de áreas para la liberación de Hormigueros.	Renzo Ávila; Cesar Rojano; Francisco Castro; Hernán Padilla.	Pág. 132
17. Seguimiento y monitoreo postliberación de Hormigueros.	Julio Chacón Pacheco; Danielle Brown; Cesar Rojano.	Pág. 140
18. Importancia de las comunidades y de la educación ambiental en los procesos de liberación y conservación de Hormigueros.	Laura María Miranda Cortes; Cesar Rojano.	Pág. 149



CAPÍTULO 1

TAXONOMÍA, IDENTIFICACIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE LAS ESPECIES DEL SUBORDEN VERMILINGUA EN COLOMBIA

ERIKA HUMANEZ LÓPEZ.

JULIO CHACÓN PACHECO.

El suborden Vermilingua perteneciente al superorden Xenarthra, grupo monofilético [1-4] que agrupa animales de morfologías, comportamientos y hábitats completamente diferentes [5-6] donde pertenecen los armadillos, perezosos y hormigueros [3,4,6,7].

Los Xenarthra radiaron en Sudamérica durante el terciario, cuando este continente se encontraba aislado de los otros [5,8]. Muchos grupos de xenartros se desarrollaron de manera satisfactoria en América Central y Norteamérica después de su migración durante el Plioceno [5]. Este superorden se encontraba diversificado hasta hace aproximadamente 10.000 años, cuando la mayoría de los géneros se extinguieron posiblemente por el impacto humano [8]. Los géneros actuales son importantes, ya que, al retener características mamíferas primitivas permiten entender como derivaron aspectos en otros mamíferos placentarios [9].

Dentro de este superorden se reconocen tres grupos [5,6,10] con 31 especies en total [11,12] distribuidas en dos órdenes, Cingulata, que hace referencia a los armadillos, el orden Pilosa, que agrupa al suborden Folivora, del cual hacen parte los perezosos, y el suborden Vermilingua, donde pertenecen los hormigueros [3,4,6,7].

El suborden Vermilingua apareció por primera vez en el Mioceno temprano, en la edad Colhuehuapense en América del Sur. Sin embargo, no existen bue-

nos registros fósiles [13]. Este grupo, según algunos autores, solo lo conforma la familia Myrmecophagidae [13-16], no obstante, según la clasificación propuesta por McKenna & Bell [17] y Wilson & Reeder [18,19], las especies del suborden Vermilingua están agrupadas en dos familias en la actualidad, Myrmecophagidae y Cyclopedidae, ambas Neotropicales, distribuidas desde México hasta Argentina. Incluyen tres formas corporales distintas, aunque relacionadas, con adaptaciones a la mirmecofagia y a los hábitos crepusculares o nocturnos [20,21]. Presentan tres géneros y cuatro especies, *Tamandua mexicana*, *T. tetradactyla*, *Cyclopes didactylus* conocido como serafín y *Myrmecophaga tridactyla*, también conocido como oso caballo u oso palmero [22]. La principales características del suborden son: la ausencia de dientes, un hocico alargado, lengua larga, protrusible y vermiforme, un cuerpo cubierto de un denso pelaje y la cola igual o más larga que la longitud cabeza-cuerpo [20,23].

En Colombia dado los procesos de extracción de estas especies del medio natural, principalmente por el tráfico ilegal, se ha generado la necesidad de manejo en cautiverio, aspecto del cual se conoce poco y no se tienen protocolos claros a seguir. En este contexto, la taxonomía y las herramientas para la identificación de las especies es escasa, información necesaria para el buen desarrollo de diversas actividades enmarcadas en la rehabilitación y posterior liberación de los animales de este grupo.

CLAVE DE IDENTIFICACIÓN DE FAMILIAS DEL SUBORDEN VERMILINGUA [15]

1a. Dientes presentes, la lengua no es un cilindro delgado, cola corta; tamaño yugal normal; pterigoideos separados y que no forman un borde en la parte posterior del paladar.....Suborden Folivora

1b. Dientes ausentes, la lengua redondeada, alargada y esbelta; cola tan larga o más larga que la cabeza-cuerpo y cubierta parcial o completamente con pelaje; yugal pequeña; pterigoideos convergen en la línea media formando la formación posterior del margen del paladar (excepto Cyclopedidae).....Suborden Vermilingua.....2

2a. Cuatro garras en las extremidades anteriores, una garra alargada; patas traseras adaptadas para la locomoción terrestre, longitud cráneo de más de 70 mm, peso superior a 3.0 kg.....Myrmecophagidae.

2b. Dos garras en sus extremidades anteriores, garras de igual longitud; extremidades anteriores y posteriores modificadas para agarrar; longitud cráneo de menos de 70 mm, peso inferior a 400 g.....Cyclopedidae (*Cyclopes didactylus*).

FAMILIA CYCLOPEDIDAE (POCOCK, 1924)

El nombre usado para esta familia correspondía a Cyclothuridae (Kraft, 1995), con su subfamilia Cyclothurini y su género tipo para esta *Cyclothurus* (Lesson, 1842). *Cyclothurus* (Lesson, 1942) es un sinónimo menor de *Cyclopes* (Gray, 1821). Mientras que el nombre de la familia fue sustituido antes de 1961 a Cyclopedidae, el cual se mantiene, este nombre fue propuesto por Pocock [28], quien elevó la subfamilia Cyclothurini a Cyclopedidae. Esta familia se encuentra representada en la actualidad por un solo género y una sola especie, *Cyclopes didactylus*, animales pequeños, nocturnos, hormigueros arbóreos, tienen una cola prensil, pies anteriores y posteriores modificados para agarrar ramas y lianas mientras se mueve y alimenta [15].

Cyclopes didactylus (Linnaeus, 1758).

Nombres comunes: Osito trueno (Chocó, Llanos Orientales); Marta, Martica, Marteja (norte del país); Gran bestia (Antioquia, Chocó, Urabá); Angelito, Hormiguero de Seda (generalizado); Periquillo (Putumayo); Leóncillo cabuyo (Yacopí, Cundinamarca); Osito Melero (sur de la Costa pacífica). **Inglés:** Silky anteater, Lesser Anteater [29].

Nombres indígenas: *Quonápa/Kuonápá:* Piaroa; *Nói: Puinave;* *Abúbuli: Guahibo;* *Papa: Yucuna;* *Nonókueño: Huitoto;* *Uudsabi: Ocaima* [29]; *Káyicomia: Emberá Katíos* [30]; *Ajuamu: Eduria y Barasana* [31].

Descripción: Es el Xenarthra más pequeño y menos conocido; es la única especie de la familia Cyclopedidae, no supera los 400 g [32]. Es comúnmente llamado hormiguero de seda, serafín del platanar y hormiguero pigmeo [20, 33]. Se caracteriza por tener una cabeza corta cubierta completamente por pelaje gris o amarillo-naranja con una raya dorsal [34], hocico largo, posee dos garras en las extremidades anteriores y cuatro en las posteriores, las cuales utiliza para romper los nidos de hormigas y termitas [35] (Foto. 1,2,3). Cola larga y prensil, cubierta de abundante pelaje [33,36].



Foto 1. Pata anterior.



Foto 3. Pata posterior.

Galería *C. didactylus*. © P. Hernández.



Foto 2. Vista general de espécimen.

Distribución: Su distribución reportada va desde el norte de México, pasando por Colombia, donde se extiende al oeste de los Andes hasta el sur de Ecuador, y al este de los Andes, en Venezuela, la isla de Trinidad, Guyana, Surinam, Guayana Francesa, Brasil, y por el sur hasta Bolivia [20,22,25,33]. En Colombia la especie se ha reportado originalmente para todo el país en tierras bajas del Bosque Húmedo Tropical [37]. Actualmente se reconoce, para la región Andina en los departamentos de Antioquia, Caldas, Cundinamarca, Norte de Santander y en Risaralda. Para la costa Pacífica se reporta en los departamentos de Chocó, Nariño y el Valle del Cauca. De la región Amazónica existen registros en el departamento de Amazonas, Caquetá, Guainía, Vaupés y el departamento del Putumayo. En la Orinoquia se registra para la región Guayana en el Río Orinoco, en los departamentos de Casanare y en el departamento del Meta. Para el Caribe colombiano se registra en todos los departamentos (Atlántico, Bolívar, Cesar, Córdoba, La Guajira y Sucre) [25,43] (Figura 1).

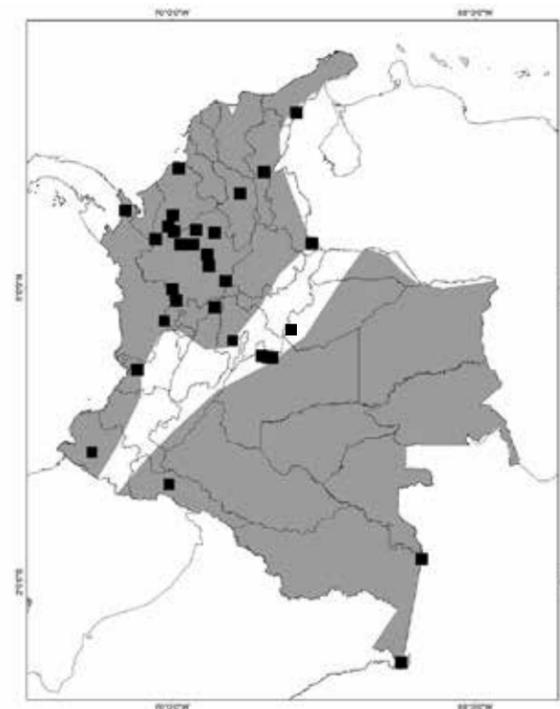


Figura 1. Distribución de *C. didactylus* en Colombia. Los cuadrados (■) representan las localidades reportadas (Modificado de Miranda & Meritt [25] y Chacón et al. [43]).

Etnobiología: En cuanto a mitos y leyendas relacionados con esta especie en Colombia es poco lo que se conoce. En la actualidad, solo se tiene referencia de lo reportado por Racero-Casarrubia *et al.* [30], quienes comentan que los indígenas Emberá Katíos al interior del Parque Nacional Natural Paramillo – PNN Paramillo en el Caribe colombiano lo nombran como gran bestia, *Kâyicomia* y afirman que al tenerla como mascota en las viviendas (tambos) tiene el poder de desaparecer en determinados momentos.

FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE

Esta familia fue conocida como la única del suborden Vermilingua [15], sin embargo, las características de los hormigueros de seda, permitieron la inclusión de la familia Cyclopedidae [17-19]. Myrmecophagidae es monofilética, caracterizada por presentar ocho caracteres craneales y cinco postcraneales sinapomorficos [13], donde en la actualidad se ubican solo dos géneros y tres especies medianas a grandes, *Myrmecophaga* (una especie) y *Tamandua* (dos especies). Las características que resaltan en este grupo son la presencia de cuatro garras en las manos y patas posteriores con cinco dígitos adaptados para la locomoción terrestre [20]. Esta familia vivió desde principios del Mioceno inferior en América del Sur [17].

Clave de identificación de especies de la familia Myrmecophagidae [15].

1. Cuarto dígito de la mano corto e inconspicuo; el rostro es superior al 65 % de la longitud condilonasal; tamaño grande, longitud total de los adultos superan los 1.5 m; cola abanderada con pelos largos.....*Myrmecophaga tridactyla*.

1a. Cuarto dígito de la mano visible; el rostro supera el 50% o menos de la longitud condilonasal; tamaño intermedio, longitud total de los adultos de menos de 1,3 m; cola casi desnuda en las tres últimas cuartas partes de su longitud.....2

2a. Cuatro pares de agujeros orbitales (agujero redondo y fisura orbital separada); borde posterior

del foramen infraorbitario simétrico y con forma de media luna, el cuerpo con chaleco negro contrastando con el fondo blanco o crema, pabellón auricular promedio 40 a 46 mm, medida desde la muesca de la oreja; longitud cabeza-cuerpo aproximadamente de 563 mm, y peso corporal de 3.2 a 5.4 kg.....*Tamandua mexicana*.

2b. Generalmente tres pares de agujeros orbitales (agujero redondo y fisura orbital normalmente confluyente); foramen posterior del canal infraorbitario con una media luna simétrica; patrón del color variable, desde uniformemente dorado, marrón, o negro a presentar el chaleco negro parcial o completa, pabellón auricular más largo, con un promedio 50 a 54 mm, medida desde la muesca; longitud cabeza-cuerpo aproximadamente de 593 mm, peso corporal de 3.4 a 8.5 kg.....*Tamandua tetradactyla*.

Myrmecophaga tridactyla (Linnaeus 1758)

Nombres comunes: Oso hormiguero gigante, oso caballo (Atlántico, Magdalena, Bolívar), oso hormiguero palmero, oso palmero (generalizado); oso caballuno (Putumayo); oso hormiguero (orinoquia y norte del país); oso pajizo (orinoquia); tamandua bandeira, oso bandera (Amazonas). Inglés: Giant Anteater [29].

Nombres indígenas: Wuoyá-Wouya: Piaroa; Osocaballo: Ingano; Ñan: Puinave; Tsonë: Guahibo; Mie: Cubeo; Saru: Yucuna; Eréño. It+cheko, Runa+mo: Huitoto; Tarru: Curripaco; Walii: Wayú; Bucó: Yebá Masá o Barasana; Jianku: Ocaima; Jeeji: Muinane; Jeremú: Carijona; Aaly: Yuri; Tabuda: Chokó, Emberá Katío; Kincelet: Cuna; Isévin: Arhuaco; Uarí: Wayú; Aroka: Yukpa [29].

Descripción: Es la única especie del género que aun sobrevive [32,36,44,45]. Es uno de los mamíferos más distintivos de Suramérica dado su tamaño y sus características morfológicas, como son la cola en forma de penacho y su cabeza cilíndrica, larga y tubular [36,46]. Esta especie se caracteriza por presentar una cabeza larga y tubular pequeña; lengua extensible hasta 60 cm de largo, segrega una sustancia pegajosa que atrapa a sus presas. Patas robustas, las manos presentan cinco dedos incluyendo tres

garras en forma de gancho bien desarrolladas que obligan al animal a caminar sobre sus nudillos. Las extremidades posteriores, al igual, presentan cinco garras de tamaño moderado que permiten una posición plantigrada del animal. El pelaje es largo y rígido, de color gris con una amplia banda de negro que se extiende desde la garganta formando un triángulo en el hombro y bordeado finamente con blanco a lo largo de su longitud. Presenta una cola gris voluminosa con abundante pelaje [45]. Es una especie de hábitos nocturnos y crepusculares, terrestre y solitaria, a excepción de la época reproductiva y durante el cuidado de la cría, cuya lactancia se prolonga alrededor de los seis meses [46] (Foto. 4,5,6).



Foto 4. Vista general de espécimen, obsérvese la cola abanderada.



Foto 5. Pata anterior.



Foto 6. Pata posterior.

Galería *M. tridactyla*. © Fundación Cunaguaro.

Distribución: *M. tridactyla* se distribuye desde América Central hasta el norte de Argentina, pasando por Belice y Guatemala [15,44,47,48]. Es reportada para Honduras [49,50], Nicaragua [51], Panamá [52] y Costa Rica, considerada ya extinta en todo el país [53,54]. En Suramérica se encuentra bien distribuida en todos los países [15,36,44,45,47,48,55-58]. En Colombia gracias a la revisión de bibliografía y de las bases de datos de colecciones de mamíferos, *M. tridactyla* se encuentra bien distribuida en todo el país, siendo posible encontrarla en toda la región Orinoquia, Amazonía y Caribe; para la región Andina se reporta en los

departamentos de Antioquia, Boyacá, Cundinamarca y Santander; en la región Pacífica se ha reportado para los departamentos de Chocó, Cauca y Valle del Cauca, anteriormente se reportaba para el departamento de Nariño, pero ha sido excluida por falta de evidencia que corrobore la presencia de la especie [27,39,41,55,59-66] (Figura 2).



Figura 2. Distribución de *Myrmecophaga tridactyla* en Colombia. Los cuadrados (■) representan las localidades reportadas (Modificado de Miranda & Medri [27]).

Etnobiología: El oso hormiguero gigante presenta diversas consideraciones etnobiológicas de acuerdo a la comunidad indígena dentro de su rango de distribución. En este trabajo se reportan algunas consideraciones tratando de abarcar la mayor parte del territorio nacional. De este modo, se cita la comunidad Emberá-Katíos distribuidos en las regiones Andina, Caribe y Pacífica quienes conocen al oso hormiguero gigante como *tabuda* [30]. Asimismo, se hace mención a la comunidad Sikuaní o Guahibo, asentada en los llanos colombo-venezolanos donde conocen a la especie como *tsone*, quienes presentan al oso palmero involucrado en muchas situaciones desde la menstruación de una niña, hasta ser considerado como una especie fuerte y poderosa capaz de competir con el jaguar (*Panthera onca*) [67]. Por otra parte, los Nükak,

un pueblo de cazadores nómadas de la Amazonía colombiana, consideran a la especie como parte de su comunidad, al considerarlos gente no humana, Wau ji mena “la gente o nietos del caimán” conjunto que hace parte de dena “familia” donde se encuentra a wau “caimán”, nüü “armadillo”, ubm “oso hormiguero” y ya “oso palmero” [68].

Tamandua mexicana (Saussure, 1860)

Nombres comunes: Oso hormiguero, oso pungo, tamandúa, oso melero, oso mielero, zorro hormiguero (generalizados); oso colmenero (norte de Colombia); zorro susurebe o susurete (Magdalena y Cesar); oso amarillo (río Patía, Cauca). Inglés: Northern tamandúa, Collared Anteater [29].

Nombres indígenas: Kenturábi: Emberá Chamí; Antarabi, Antarroabi: Chokó; Palberque/balbirquí: Cuna [29].

Descripción: *Tamandúa mexicana* es un oso hormiguero de tamaño mediano (entre 1020 – 1300 mm), el cráneo es tubular y alargado, el arco cigomático incompleto, y el hueso dentario es desdentado, alargado, curvado y frágil [22,69]. La lengua es larga, delgada, protrusible y está cubierta con una saliva pegajosa secretado por glándulas salivales submaxilares y parótidas fusionadas [70]. Tienen ojos pequeños y orejas cortas redondeadas. La cola es prensil, casi más larga que el tamaño cabeza-cuerpo, presenta pelos dorsales alrededor de un tercio de su longitud, pero es desnuda y presenta manchas irregulares oscuras en los dos tercios distales [22,32]. El pelaje de *T. mexicana* más común es de color amarillo claro [15], cubierto con un corto, denso, ligeramente rígido y brillante chaleco negro sobre la espalda y los lados [15,22,32,69]. No se han reportado diferencias en el patrón de color entre machos y hembras [71]. Sin embargo, los individuos jóvenes tienen un pelaje dorsal más largo que la de los adultos y la coloración clara se mezcla con el chaleco de color negro [72]. Presenta modificaciones anatómicas asociadas con la capacidad de capturar los insectos y trepar árboles [69]. Estas características le permiten moverse, alimentarse y descansar en el suelo y los árboles [73], además pueden nadar en caso de ser necesario [74]. Las tamandúas presentan cinco

dígitos visibles en las patas traseras y cuatro dedos curvados en las manos, siendo el dígito medio el de mayor tamaño, puesto que tiene una garra considerablemente grande [15,69], que le permite al animal concentrar toda la fuerza de la extremidad en un solo punto, que resulta de particular importancia en la remoción de sustratos duros, así como en la defensa [75,76] (Foto. 7,8,9). Es una especie territorial y solitaria, se conoce que marca su territorio, al parecer con glándulas anales odoríferas [69,73]. Las hembras dan a luz a una cría en cualquier momento del año [77], presentan un tiempo de gestación que puede variar entre 130 y 150 días [22,78].



Foto 7. Vista general de espécimen, obsérvese la cola prensil.



Foto 8. Detalle de la cabeza, lengua y pata anterior.



Foto 9. Pata posterior.

Galería *T. mexicana*. © Proyecto de Conservación de Osos Hormigueros del Caribe colombiano.

Distribución: *T. mexicana* se extiende desde el sur de México, en el norte de su área de distribución, a través de América Central hacia el sur hasta el noroeste de Perú y el noroeste de Venezuela. Se extiende desde el nivel del mar hasta 2000 msnm, aunque la mayoría de los avistamientos se han registrado en zonas por debajo de 1.000 msnm [22,32,36]. Se puede encontrar en la zona tropical y los bosques secos y húmedos subtropicales. También se encuentra en los manglares y pastizales con algunos árboles. Puede sobrevivir en bosques secundarios y hábitats perturbados [69]. En Colombia, se ha registrado hasta los 1500 msnm, se reporta para la región Andina, en los departamentos de Antioquia, Boyaca, Caldas, Cundinamarca, Huila, Norte de Santander, Risaralda, Santander y Tolima; para la región Pacífica en Cauca, Chocó, Nariño y Valle del Cauca; y en el Caribe colombiano para los departamentos de Atlántico, Bolívar, Córdoba, Cesar, La Guajira, Magdalena y Sucre [26,39,41,42,55,59,61,62,66,79-81] (Figura 3).



Figura 3. Distribución de *T. mexicana* en Colombia (Modificado de Miranda & Superina [26]).

Etnobiología: En cuanto a este aspecto, es poco lo que se conoce sobre la especie, se sabe que es usada para alimentación, el comercio como mascota, en el uso ornamental y en medicina tradicional donde es utilizada la grasa corporal para curar la artritis [81,82].

Tamandua tetradactyla (Linnaeus, 1758)

Nombres comunes: Oso melero (Orinoquia); Oso hormiguero, Oso colmenero, Zorro hormiguero, Tamandúa (Amazonia). Inglés: Southern Tamandua [29].

Nombres indígenas: *Chuchahuenico:* Ingano; *Ñujú/Juju:* Piaroa; *Woi:* Puinave; *Mién:* Guanano; *Umukaripai:* Tucano; *Cófia:* Guahibo; *Mijâcu:* Cubeo; *Mulu:* Yucuna; *Shiwí:* Tikuna; *Dobóyi* “clases” Jukáma, *Janábyi:* Huitoto; *Aate:* Curripaco; *Mecabuco, Bucóbocú, Misijacu:* Yebá Masá o Barasana; *Tuuje:* Muinane; *Warichí:* Carijona; *Joha:* Ocaima [29].

Descripción: *Tamandua tetradactyla* no presenta un parche negro en la espalda (chaleco), lo que se indica como la principal diferencia con *T. mexicana*, sin embargo, algunos morfotipos que han sido considerados en algunas ocasiones como subespecies, como es el caso de *T. t. quichua* [20], presentan un parche negro en la zona dorsal a modo de chaleco [45], sin embargo, este no presenta distribución reportada para Colombia [20]. Otras diferencias reportadas, radican en la coloración ventral en *T. tetradactyla* amarillo oro, a diferencia de *T. mexicana* que presenta negro tanto en la zona ventral como en los flancos [36]. *T. tetradactyla* presenta ojos pequeños y orejas redondeadas moderadamente grandes [45], presenta de 50 a 54 mm en la longitud, mayor que en *T. mexicana*, quien posee entre 40 a 46 mm [15] (Foto 10, 11, 12).



Foto 10. Pata posterior.



Foto 11. Pata anterior.



Foto 12. Vista general de espécimen.

Galería *T. tetradactyla*. Foto 10,11 © Fundación Cunaguaro. Foto 12 © Bioparque Los Ocarros.

Las diferencias más resaltantes entre las dos especies del género *Tamandua* se encuentran a nivel craneal. Este oso hormiguero, *T. tetradactyla*, presenta yugales pronunciados y generalmente tres pares de agujeros orbitales, y una media luna incompleta en el borde posterior del agujero infraorbitario, a diferencia de *T. mexicana*, quien presenta yugales cortos, cuatro pares de agujeros orbitales y una media luna completa en el borde posterior del agujero infraorbitario [15]. Otras diferencias se encuentran a nivel de cariotipo, donde a pesar de que las dos especies presentan el mismo número de cromosomas ($2n = 54$), los cromosomas sexuales son diferentes, siendo el cromosoma Y acrocéntrico y el cromosoma X submetacéntrico para *T. tetradactyla*, mientras que para *T. mexicana* los cromosomas X e Y son metacéntricos y acrocéntricos respectivamente [83-85].



Foto 13. *T. Mexicana*. Vista basicraneal.



Foto 14. *T. Tetradactyla*. Vista basicraneal.

Foto 15. *T. Mexicana*. Vista dorsal.Foto 16. *T. Tetradactyla*. Vista dorsal.Foto 17. *T. Mexicana*. Vista lateral.Foto 18. *T. Tetradactyla*. Vista lateral.

Galería. © Autores

Distribución: *T. tetradactyla* y *T. mexicana* pueden distinguirse geográficamente porque tienen rangos disyuntos, *T. mexicana* se encuentra tanto al norte de Suramérica al oeste de la cordillera de los Andes y en Centroamérica, mientras que *T. tetradactyla* solo en América del Sur [20,45,69,86], hacia el este de los Andes en Colombia, Venezuela, Isla de Trinidad, las Guayanas (Guyana Francesa, Guyana y Suriname), Uruguay, Paraguay y el norte de Argentina [15,20,22]. En Colombia, esta especie se distribuye para las regiones de la Amazonia y Orinoquía, en los departamentos de Amazonas, Arauca, Caqueta, Casanare, Cundinamarca, Guainía, Guaviare, Meta, Norte de Santander, Putumayo y Vichada, entre los 0 - 2000 msnm [20,24,55,61,62,65,66] (Figura 4).



Etnobiología: Para la especie solo se conoce que es utilizada por los indígenas de las etnias Curripaco, Tucano, Guanano y Puinave, ubicados en los departamentos de Guainía y Meta. Esta especie al igual que muchos otros mamíferos es cazada para la alimentación y es capturada exclusivamente durante la época de aguas bajas [87-89]. Se conoce los relatos de la etnia Basarana publicados por Jones & Jones [31], quienes reconocen que existen varias tamandúas, que duermen en huecos de árboles caídos (*Cojo wāme mee ñaarāma misijacua, Totijure cānirāma*) y que es un animal que huele mal (*Buose sutigu ñaami*). Asimismo, gracias a los relatos consignados de la etnia Guahibo, donde se expone que estos toman la sangre del animal para recibir fuerzas (*Cesar Rojano com. pers.*).

Figura 4. Distribución de *T. tetradactyla* en Colombia (Modificado de Miranda & Meritt [24]).

COMENTARIOS FINALES

A pesar de ser grupos emparentados, los hormigueros muestran una gran variación en la forma y el tamaño entre los géneros, que van desde 16 kg a 52 kg para el oso hormiguero gigante *M. tridactyla* con hábitos terrestres, desde 3.8 kg a 8.5 kg para las especies del género *Tamandua* y 155 g hasta 400 g para el oso hormiguero de seda *C. didactylus* [16, 45]. Estas variaciones permiten una rápida identificación a nivel de género, sin embargo, las mayores dificultades para identificar estas especies están en el género *Tamandua*, que presenta dos especies con características similares, *T. mexicana* y *T. tetradactyla*. En este documento se trata de esclarecer esta dificultad con el ánimo de facilitar la identificación de estas especies y así permitir dirigir mejor los esfuerzos a la hora de implementar programas de manejo y rehabilitación. Dado que resulta complicada la diferenciación de estas especies *in vivo*, se propone el uso de rayos X para observar los caracteres craneales que los diferencian, especialmente la observación de los yugales. Asimismo, es importante la toma de muestras genéticas que permitan la realización de estudios citogenéticos con el fin de observar la estructura cromosómica, en especial los cromosomas sexuales. Por otro lado, dado la distribución disyunta de estas especies, se recomienda en lo posible esclarecer el lugar de procedencia de los animales para facilitar la identificación y posterior liberación de los individuos.

BIBLIOGRAFÍA

- Gaudin, T.J., 2003, Phylogeny of the Xenarthra, in Fariña, R.A., Vizcaino, S.F., Storch, G. (eds.), Morphological Studies in Fossil and Extant Xenarthra (Mammalia): Frankfurt am Main, Seckenbergiana Biologica, 27–40.
- Gaudin, T.J., 2004, Phylogenetic relationships among sloths (Mammalia, Xenarthra, Tardigrada): the craniodental evidence: Zoological Journal of the Linnean Society, 140, 255-305
- Bravo-Cuevas, Victor Manuel, Elizabeth Ortiz-Caballero, Miguel Angel Cabral-Perdomo. 2009. Gliptodontes (Xenarthra, Glyptodontidae) del Pleistoceno Tardío (Rancholabreano) de Hidalgo, Centro de México. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 69(2): 267-276.
- Soibelzon, E., Miño-Boilini, A.R., Zurita, A.E., Krmpotic, C.M., 2010, Los Xenarthra (Mammalia) del Ensenadense (Pleistoceno inferior a medio) de la Región Pampeana (Argentina): Revista Mexicana de Ciencias Geológicas, v. 27, núm. 3, p. 449-469.
- Bermúdez, L. 2004. Crianza en Cautiverio de Perezoso de Dos Dedos (*Choloepus didactylus*). Edentata 6: 30-36.
- Laurito Mora, C. A., A. L. Valerio Zamora, E. A. Pérez Gamboa. 2005. Los Xenarthras fósiles de la localidad de Buenos Aires de Palmares (Blancano Tardío – Irvingtoniano Temprano), Provincia de Alajuela, Costa Rica. Revista Geológica de América Central 33:83-90.
- Moreno, S., Plese T. & Rodríguez C. 2006. Estrategia nacional para la preservación y control al tráfico ilegal de las especies silvestres de perezosos en Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Medellín – Colombia.
- Delsuc, F.; Catzeflis, F. M.; Stanhope, M. J. & Douzery E. J. P. 2001. The evolution of armadillos, anteaters and sloths depicted by nuclear and mitochondrial phylogenies: Implications for the status of the enigmatic fossil Eurotamandua. Proceedings of the Royal Society of London series B (268): 1605-1615.
- Patterson, B., W. Segall, W. D. Turnbull, and T. J. Gaudin. 1992. The car region in xenarthrans (= Edentata, Mammalia). Part II. Piloa (sloths, anteaters), palaeonodonts, and a miscellany. Fieldiana, Geology 24:1–79.
- Delsuc, F., Stanhope, M. J. y Douzery, E. J. P. 2003. Molecular systematics of armadillos (Xenarthra, Dasypodidae): contribution of maximum likelihood and Bayesian analyses of mitochondrial and nuclear genes. Molecular Phylogenetics and Evolution 28: 261-275.
- Wetzel R.M. 1982. Systematics, distribution, ecology and conservation of the South American Edentates. Pp. 345-375, en: Mammalian biology in South America (M.A. Mares y H.H. Genoways, eds.). Special Publications Pymatuning Laboratory of Ecology.
- Fonseca, G. A. B. da. 2001. The conservation of xenarthra will be vital for the preservation of mammalian phylogenetic diversity. Edentata 4: 1.
- Gaudin T.J., Branham DG. 1998. The phylogeny of the Myrmecophagidae (Mammalia, Xenarthra, Vermilingua) and relationship of Eurotamandua to the Vermilingua. Journal of Mammalian Evolution 5: 237–265.
- Engelmann, G. 1985. The phylogeny of the Xenarthra. In: The Ecology and Evolution of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas, G. G. Montgomery, ed., pp. 51-64, Smithsonian Institution Press, Washington, DC.
- Wetzel, R. M. 1985. The identification and distribution of recent Xenarthra (=Edentata). En: Montgomery, G. (Ed.). The Evolution and Ecology of armadillos, sloths and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press. Washington. D.C.
- Barros M., Sampaio I., Schneider H. 2008. Novel 12S mtDNA findings in sloths (*Piloa*, Folivora) and anteaters (*Piloa*, Vermilingua) suggest a true case of long branch attraction. Genet. Mol. Biol. 31(3): 793-799.
- McKenna, M.C. & Bell, S.K. 1997. Classification of Mammals Above the Species Level. Columbia University Press, New York.: i-xii, 1-631.
- Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (eds.) 1993. Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. Second Edition. Smithsonian Institution Press, Washington and London.
- Wilson, D.E. & Reeder, D.M. (eds.) 2005. Mammal species of the World: A taxonomic and geographic reference. Third Edition. Vols. 1, 2. The Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. 2. 142 pp.
- Gardner, A. L. 2007. Suborder Vermilingua Illiger, 1811. Pp. 168–177 in Mammals of South America. Vol. 1. Marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (A. L. Gardner, ed.). University of Chicago Press, Illinois [dated 2007, but published in 2008].
- Corrêa V., Tadeu R. Jansen A.M. Delciellos A.C., D'Andrea P. 2012. Notes on Food Habits of Armadillos (Cingulata, Dasypodidae) and Anteaters (*Piloa*, Myrmecophagidae) at Serra Da Capivara National Park (Piauí State, Brazil). Edentata, 13: 84-89.
- Superina, M., F. Miranda & A. Abba. 2010. The 2010 Anteater Red List Assessment. Edentata 11(2): 96-114.
- Barlow J.C. 1984. Xenarthrans and pholidotes. In: Anderson S, Knox Jones J Jr, eds. Orders and families of recent mammals of the world. John Wiley & Sons, Inc, New York, 219–239.
- Miranda, F. & Meritt, D.A. Jr. 2011a. *Tamandua tetradactyla*. In: IUCN 2013. IUCN

- Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 September 2013.
25. Miranda, F. and Meritt, D.A.Jr. 2011b. *Cyclops didactylus*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 September 2013.
26. Miranda, F. & M. Superina. 2011. *Tamandua mexicana*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 29 September 2013.
27. Miranda, F. & Medri, I. 2010. *Myrmecophaga tridactyla*. In: IUCN 2013. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2013.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 03 November 2013.
28. Pocock, R. I. 1924. The external characters of the South American edentates. Proc. Zool. Soc. London 1924:983–1031.
29. Rodríguez-Mahecha J. V., J. I. Hernández-Camacho, T. R. Deffler, M. Alberico, R. B. Mast, R. A. Mittermeier & A. Cadena. 1995. Mamíferos Colombianos: Sus nombres comunes e indígenas. Occasional Papers in conservation Biology 3: 1-56.
30. Racero-Casarrubia, J.A., C. C. Vidal, O. D. Ruiz, & J. Ballesteros. 2008. Percepción y patrones de uso de la fauna silvestre por las comunidades indígenas Embera-Katíos en la cuenca del río San Jorge, zona amortiguadora del PNN-Paramillo. Revista de Estudios Sociales 31:118-131.
31. Jones P. & Jones W. 2009. Diccionario bilingüe: Ecuria & Barasana-Español, Español-Ecuria & Barasana. 1st ed. Bogotá, D.C.: Editorial Fundación para el Desarrollo de los Pueblos Marginados. 613 p.
32. Eisenberg, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics, Volume 1. The Northern Neotropics: Panama, Colombia, Venezuela, Guyana, Suriname, French Guiana. The University of Chicago Press, Chicago.
33. Hayssen, V., F. Miranda, & B. Pasch. 2012. *Cyclops didactylus* (Pilosa: Cyclopedidae). Mammalian Species 44(1): 51-58.
34. Caro T. 2013. The colours of extant mammals. Seminars in Cell & Developmental Biology 24 (6–7): 542-552.
35. Ungar, PS. 2010. Mammal Teeth: Origin, Evolution, and Diversity. Johns Hopkins Univ. Press, Baltimore. 320 pp.
36. Tirira, D. 2007. Guía de campo de los mamíferos del Ecuador. Ediciones Murciélagos Blanco. Publicación especial sobre los mamíferos del Ecuador. Quito.6: 576.
37. Cuervo, A., J. Hernández-Camacho & A. Cadena. 1986. Lista actualizada de los mamíferos de Colombia, anotaciones sobre su distribución. Caldasia 15: 471–501.
38. Allen J.A. 1916. List of mammals collected in Colombia by the American Museum of Natural History Expeditions, 1910–1915. Bulletin American Museum of Natural History 35:191–238.
39. Cuartas-Calle CA, Muñoz-Arango J. 2003. Lista de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Antioquia, Colombia. Biota Colombiana, 4:65-68.
40. Ferrer, A., M. Beltrán, A. P. Díaz-Pulido, F. Trujillo, H. Mantilla-Meluk, O. Herrera, A. F. Alfonso & E. Payán 2009. Lista de los mamíferos de la cuenca del río Orinoco. Biota Colombiana 10 (1–2): 179–207.
41. Ramírez-Chaves, H. E. & E.A. Noguera-Urbano. 2010. Lista preliminar de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Nariño, Colombia. Biota Colombiana 11 (1–2): 117–140.
42. Rojas-Díaz, V., M. Reyes-Gutiérrez & M. Alberico. 2012. Mamíferos (Synapsida, Theria) del Valle del Cauca, Colombia. Biota Colombiana 13 (1) 99-116.
43. Chacón J., Racero-Casarrubia J., Rodríguez E. 2013. Nuevos registros de *cyclops didactylus* (Linnaeus, 1758) para Colombia. Edentata 14(1): 78-84.
44. Emmons LH. & Feer F. 1999. Mamíferos de los bosques húmedos de América tropical. Una guía de campo. Primera edición en español. Editorial F. A. N. Santa Cruz de la Sierra, Bolivia.
45. Smith, P. 2007. Giant anteater *Myrmecophaga tridactyla*. FAUNA Paraguay hand-book of the mammals of Paraguay. 2. 18 pp. <http://www.fauparaguay.com/mamm-2Myrmeco-phagatridactyla.pdf>. Consultada 15 de febrero de 2012.
46. Polanco, R., Ochoa, H., López, F., Arce, M. y Camargo, A. 2006. Oso hormiguero palmero (*Myrmecophaga tridactyla*). En: Rodríguez, J., M. Alberico, F. Trujillo y J. Jorgenson (Eds.). Libro rojo de los mamíferos de Colombia. Serie libros rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia y Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. Bogotá. Colombia 182-186 pp.
47. Eisenberg J.F., Redford K.H. 1999. Mammals of the neotropics, the central neotropics: Ecuador, Peru, Bolivia, Brasil. Chicago: University of Chicago Press 3: 609.
48. Gardner, A. L. 2005. Order Pilosa. Pp. 100–103 in Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference (Wilson D. E. & Reeder, D. M. eds.). 3rd ed. Johns Hopkins University Press, Baltimore, Maryland.
49. McCain, C. M. 2001. First evidence of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in Honduras. Southwestern Naturalist 46:252–254.
50. Portillo H., Matamoros W., Glowinski S. 2010. Distribution and conservation status of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) in Honduras. The Southwestern Naturalist 55(1):119–121.
51. Koster J. 2008. Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) killed by hunters with dogs in The Bosawas Biosphere Reserve, Nicaragua. The Southwestern Naturalist 53 (3):414–416. Lesson. 1842. Nouveau tableau do Règne Animal. Mammifères. Paris: Arthus-Bertrand, 204 pp.
52. Fundación PA.NA.M.A. - Fundación de Parques Nacionales y Medio Ambiente. 2007. Informe sobre el Estado del Conocimiento y Conservación de la Biodiversidad y de las Especies de Vertebrados de Panamá - Informe Final. Proyecto: Desarrollo de Capacidades y Compartiendo Tecnología para la Gestión de la Biodiversidad en Centroamérica. Gobierno Nacional. Autoridad Nacional de Ambiente. INBio Costa Rica. Norwegian Ministry of Foreign Affairs. Panamá. 153 pp.
53. Rodríguez-Herrera B., Chinchilla F., May-Collado L. 2002. Lista de especies, endemismo y conservación de los mamíferos de Costa Rica. Revista Mexicana de Mastozoología 6: 19-41.
54. Pacheco J., Ceballos G., Daily G., Ehrlich P., Suzán G., Rodríguez-Herrera B, Marcé E. 2006. Diversidad, historia natural y conservación de los mamíferos de San Vito de Coto Brus, Costa Rica. Rev. Biol. Trop. (Int. J. Trop. Biol. ISSN-0034-7744) Vol. 54 (1): 219-240.
55. Alberico, M. S., A. Cadena, J. Hernández-Camacho, Y. Muñoz-Saba. 2000. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colomb. 1:43–75.
56. Ojasti J., Lacabana P. 2008. Oso hormiguero, *Myrmecophaga tridactyla* pp 74. En: Rodríguez J.P., Rojas-Suárez F. (eds.) Libro Rojo de la Fauna Venezolana. Tercera Edición. ProVita y ShellVenezuela, S.A., Caracas, Venezuela.
57. Tarifa T. 2009. *Myrmecophaga tridactyla*. In: Aguirre L.F., Aguayo R., Balderrama J.A., Cortez C., Tarifa T., and Rocha O. (eds), Libro rojo de la fauna silvestre de vertebrados de Bolivia. Ministerio de Medio Ambiente y Agua, La Paz. pp. 141-144.
58. Pérez, G. & L. Llarín. 2009. Contribución al Conocimiento de la Distribución del Oso Hormiguero Gigante (*Myrmecophaga tridactyla*) en Argentina. Edentata, 8-10: 8-12.
59. Instituto de Ciencias Naturales - ICN. 2013. Colecciones en Línea. Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia. <http://www.biovirtual.unal.edu.co> [visitado el 06-may-2013].
60. Global Biodiversity Information Facility – GBIF. 2013. *Cyclops didactylus*. In Global Biodiversity Information Facility Database. <<http://data.gbif.org>>. Downloaded on 6 septiembre 2013.
61. Wicczorek, J. 2001. MaNIS/HerpNet/ORNIS Georeferencing Guidelines. University of California, Berkeley. <http://manis.mvz.berkeley.edu/>. [Visited 06-may-2013].
62. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander Von Humboldt - IAVH. 2013. Sistema de información sobre biodiversidad en Colombia. <http://hermes.humboldt.org.co/visoruniversal2010/bin/Visor.html#> [visitado el 06-may-2013].
63. Bangs, O. 1900. List of the mammals collected in the Santa Marta region of Colombia by W.W. Brown, Jr. Proc. NewEngland Zool. Club 1:87–102.
64. Humanez E., Chacón J. 2014. Nuevo registro de *Myrmecophaga tridactyla* para el departamento de Córdoba, Colombia con anotaciones sobre comportamiento agonístico interespecífico. Revista Colombiana de Ciencia Animal 5(2). En prensa.
65. Ramírez-Chaves H. E., E. A. Noguera-Urbano, M. E. Rodríguez-Posada. 2013. Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. Rev. Acad. Colomb. Cienc. 37 (143): 263-286.
66. Solari S., Y. Muñoz-Saba, J.V. Rodríguez-Mahecha, T.R. Deffler, H. Ramírez-Chaves & F. Trujillo. 2013. Riqueza, Endemismo y Conservación de los Mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical 20(2)
67. Queixalós F. & Jiménez R. 2010. Entre cantos y llantos, Tradición Oral Sikuaní. Fundación Etnollano. Bogotá, Colombia. 185 pp.
68. Franky C. 2011. 'Acompañarnos contentos con la familia' Unidad, diferencia y conflicto entre los Nükak (Amazonia colombiana). Tesis de Doctorado. Thesis Wageningen University, Wageningen NL. 283 pp.
69. Navarrete D. & Ortega J. 2011. *Tamandua mexicana* (Pilosa: Myrmecophagidae) Mammalian Species 43(1): 56-63.
70. Reiss, K. Z. 1997. Myology of the feeding apparatus of myrmecophagid anteaters (Xenarthra: Myrmecophagidae). Journal of Mammalian Evolution 4: 87–117.
71. Linares, O. J. 1998. Mamíferos de Venezuela. Edit. Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela y British Petroleum (Caracas). 691 pp.
72. Wetzel RM. 1975. The species of *Tamandua* Gray (Edentata, Myrmecophagidae). Proc. Biol. Soc. Washington 88:95–112.
73. Montgomery. G. (Ed.). 1985. The Evolution and Ecology of armadillos, sloths and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press. Washington. D.C. 5-21 pp.
74. Esser, H., Brown, D & Liefing, Y. 2010. Swimming in the norther *Tamandua* (*Tamandua mexicana*) in panama. Edentata 11: 70-72.
75. Taylor, BK 1985. Anatomía funcional de la extremidad anterior en vermilinguas (oso hormiguero). En: Montgomery. G. (Ed.). The Evolution and Ecology of armadillos, sloths and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press. Washington. D.C.
76. Nowak RM. 1999. Walkers Mammals of the World. 6th edition. The Johns Hopkins University Press, Baltimore and London. pp 147-168.
77. Reid, F. 1997. Afield Guide to the Mammals of Central America and Southeast Mexico. Oxford University Press, New York.
78. Silveira, E.K. P da. 1968. Notas sobre a historia natural do tamandua mirin (*Tamandua tetradactyla chiriquiensis* J. A. Allen 1904, Myrmecophagidae), com referencias a fauna do itmo do Panamá. Velozia 6: 9-31.
79. Castaño J. H., Muñoz-Saba Y., Botero J., Hernan J. 2003. Mamíferos del departamento de Caldas, Colombia. Biota Colombiana 4(2): 247-259.
80. Ramírez-Chaves H. & Perez W. 2010. Mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento del Cauca, Colombia. Biota Colombiana 11(1-2): 141-171.
81. Humanez E. 2014. Diagnóstico del tráfico ilegal del superorden Xenarthra (Mammalia) en la costa Caribe colombiana. Trabajo de grado. Facultad de Ciencias Básicas. Universidad de Córdoba. Montería, Colombia.
82. Cuesta-Ríos, E., Valencia-Mazo, J.D. and Jiménez-Ortega, A.M. 2007. Aprovechamiento de los vertebrado terrestres por una comunidad humana en bosque tropicales (Tutunendo, Chocó, Colombia). Revista Institucional Universidad Tecnológica del Chocó: Investigación, Biodiversidad y Desarrollo 26:37-43.
83. Jorge W, Orsi-Souza AT and Best RC. 1985. The somatic chromosomes of Xenarthra. En: Montgomery. G. (Ed.). The Evolution and Ecology of armadillos, sloths and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press. Washington. D.C.
84. Pereira, H. R. J., J. Wilham, & M. E. Loyola. 2004. Chromosome study of anteaters (*Myrmecophagidae*, *Xenarthra*)—a preliminary report. Genetics and Molecular Biology 27(3):391–394.
85. Svartman M, Stone G, Stanyon R (2006) The Ancestral Eutherian Karyotype Is Present in Xenarthra. PLoS Genet 2(7): e109. doi:10.1371/journal.pgen.0020109.
86. Hayssen V. 2011. *Tamandua tetradactyla* (Pilosa: Myrmecophagidae) Mammalian Species 43(1): 64-74.
87. Tafur M. 2010. Evaluación de la sostenibilidad de la cacería de mamíferos en la comunidad de Zancudo, Reserva Nacional Natural Puinawai, Guainía-Colombia. Trabajo de grado de Maestría en Ciencias-Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional de Colombia Bogotá, D.C.
88. Cruz D. 2011. Cambio Cultural, Economía e Instituciones: Análisis de la Sostenibilidad de la Actividad de Cacería en la comunidad de La Ceiba, río Inírida (Guainía-Colombia). Carrera de Ecología, Facultad de Estudios Ambientales y Rurales. Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá-Colombia.
89. Perera M. 2013. Lo que se mata se come o no desear es no carcer. Biota Colombiana 14(1): 83-108.



CAPÍTULO 2

ESTATUS DE CONSERVACIÓN DE LOS VERMILINGUA DE COLOMBIA

CESAR ROJANO.

Los mamíferos constituyen uno de los grupos relativamente menos diversos dentro de la fauna tetrápoda de Colombia, sin embargo, es importante mencionar que la diversidad de mamíferos del país es aun comparativamente superior a la de los demás países de la Región Andina, exceptuando Perú. No obstante, a pesar de esta esta relativa baja diversidad, los mamíferos aportan una considerable porción a la biomasa animal específica dentro de los diferentes ecosistemas [1]. Es por esta importancia dentro de los ecosistemas que se hace necesario implementar estrategias de conservación para el grupo de los mamíferos, dentro de las que se encuentran las categorizaciones para determinar los grados de amenaza que enfrentan cada una de las especies.

En Colombia se han realizado esfuerzos considerables para determinar los estatus de conservación de los mamíferos del país. Se resaltan el Listado oficial de animales extintos y en vías de extinción publicado por el grupo de Fauna del Inderena en 1985 y el Libro Rojo de los mamíferos de Colombia, en 2006 [1]. En el caso particular de los Vermilingua de Colombia, han sido evaluados a nivel internacional y nacional, tanto por el Grupo de Especialistas de armadillos, perezosos y hormigueros de la Unión Internacional para la conservación de la naturaleza –UICN [2], como por el Libro Rojo de mamíferos de Colombia [1]. Ambos trabajos resaltan la conveniencia de generar nueva información sobre la distribución de estas especies en el país, estimar el tamaño de las poblaciones y variabilidad genética, al igual que hacer aproximaciones para estimar el impacto que tiene el contacto de estas especies con los animales domésticos.

CATEGORÍA DE AMENAZA DE LOS HORMIGUEROS DE COLOMBIA

Hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*).

Se encuentra categorizado como Vulnerable a nivel nacional [1, 3] e internacional [2]. El criterio por el cual se considera vulnerable es su rápida disminución poblacional, en virtud de una reducción estimada, inferida o sospechada en los últimos 10 años en una proporción igual o superior al 30%, por causas que pueden estar operando aún y que son reversibles según varios calificadores, entre las que se encuentran la cacería de subsistencia, creencias sobre su agresividad hacia la gente y los perros, modificación del hábitat, cercanía a centros urbanos, usos medicinales, mágico-religiosos y comercio de su piel. Los evaluadores a nivel nacional resaltan que no se conoce el efecto del contacto con el ganado y otra fauna domestica sobre la salud de las poblaciones silvestres, ni cómo afecta al hormiguero gigante el contacto con agroquímicos y pesticidas [1]

Dentro de este contexto, es primordial resaltar que las amenazas y la importancia de cada una de ellas pueden variar dependiendo la región o el país,

por lo que cada proyecto o iniciativa de rehabilitación deberá evaluar y considerar cada una de estas afectaciones en el área de influencia de la liberación. La Fundación Cunaguaro realizó en el municipio de Pore, Casanare, una comparación entre las amenazas planteadas por el Libro Rojo de mamíferos de Colombia [1], y aquellas documentadas en la zona por los investigadores entre los meses de Julio a Noviembre de 2013, por medio de recorridos en la zona y encuestas a los pobladores de las veredas San Rafael y Cafifíes. En total se entrevistaron 12 propietarios de fincas en las 2 veredas de estudio [4].

Los resultados evidenciaron que existe similitud entre las amenazas planteadas por el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia [1] para todo el país y las observadas o registradas en el área de estudio. Entre las amenazas más importantes a considerar se encuentran los atropellamientos en carreteras (Foto. 1) que se presentan casi a diario en las vías del departamento de Casanare. La transformación del ecosistema para implementación de cultivos de arroz, que a su vez son uno los principales contaminantes del ambiente en la zona, ya que se registró el uso fre-

cuenta de agroquímicos y fumigación con pesticidas (Foto. 2). El impacto de los pesticidas, herbicidas y otros agroquímicos se ha documentado en otras especies [5], pero hasta ahora no se ha adelantado ningún estudio en Colombia con el hormiguero gigante, por lo que se considera importante desarrollar una investigación más a fondo sobre esta posible afectación en la zona. Adicionalmente algunas personas en la región tienen la visión errónea acerca del oso palmero u hormiguero gigante, como una amenaza para las mujeres embarazadas ya que éste las persigue y agrede, lo cual es falso y hace parte del imaginario local sin que represente un riesgo real para la especie. No se documentó tráfico de la especie para tenencia como mascotas ni comercio de pieles. La cacería de subsistencia, el tráfico y los usos mágico religiosos no representarían una amenaza significativa para la conservación del hormiguero gigante en el área de estudio [4].



Foto 1. *M. tridactyla* atropellado en carreteras del Casanare. © Fundación Cunaguaro, 2013.



Foto 2. Registro de fumigación con agroquímicos en Pore, Casanare. © Fundación Cunaguaro, 2013.

Dentro de las medidas de conservación que se han tomado para la especie, se ha incluido en el Apéndice II de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies de Flora y Fauna Amenazadas-CITES [6]. Por otro lado, algunas poblaciones se encuentran en parques nacionales naturales del Magdalena, Guajira, Orinoquia, Amazonia y Chocó. En varias zonas de la Orinoquia, los propietarios de grandes fincas han prohibido la cacería de especies silvestres, lo que beneficia directamente a la especie [1]. Si bien en este estudio se consideró un área pequeña en el municipio de Pore, Casanare [4], y se documentaron solo algunas de las amenazas planteadas en el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia [1], es probable que en otros puntos de la distribución de esta especie se estén conjugando la mayoría de afectaciones documentadas para la especie, e inclusive otras que no se hayan registrado aun. Las amenazas entonces, requieren medidas puntuales para su determinación y mitigación, dentro de las que se proponen:

- Disminuir al máximo los factores de mortalidad antrópicos y accidentales, como los atropellamientos en las vías y cacerías por mitos sobre su agresividad. Esta disminución de factores dependerá de la mezcla de herramientas tanto educativas como preventivas (Foto 3).
- Monitorear enfermedades infecciosas en los animales silvestres y domésticos que habitan el área de estudio, incluyendo el oso palmero, para tener información de base para la toma de decisiones e implementación de programas preventivos.

- Obtener información sobre los diferentes parámetros ecológicos de los hormigueros gigantes, que permita realizar comparaciones y recopilar información más concluyente.
- Promover entre los pobladores el respeto hacia la especie y su hábitat por medio de programas educativos constantes en el tiempo.
- Desarrollar proyectos que impulsen la ganadería sostenible, como estrategia de conservación del hormiguero gigante.
- Se deberán monitorear las prácticas de quema indiscriminada de pastizales para determinar el verdadero impacto de esta amenaza sobre la población.
- Adelantar estudios que permitan establecer el impacto de potenciales amenazas como los agroquímicos y pesticidas sobre la especie.



Foto 3. Campaña de prevención de atropellamientos de fauna silvestre en las vías. © Fundación Cunaguaro.

Oso melero (*T. tetradactyla*).

Aparece en la lista roja de UICN como “Preocupación menor” en vista de su amplia distribución, la numerosa población que se presume existe, su presencia en un número de áreas protegidas, y porque es poco probable que haya una disminución poblacional suficientemente rápida como para calificar su inclusión en una categoría de amenaza. Otros estudios sistemáticos sobre la especie son necesarios para investigar la densidad de población y la dinámica en diferentes partes de su rango [2]. En Colombia no se encuentra categorizado bajo ninguna categoría de amenaza [1].

Según IUCN no hay amenazas importantes para este hormiguero pequeño, aunque en algunas partes de su área de distribución es cazado por su carne, por los perros domésticos, y es utilizado como mascota.

Los individuos que son capturados en condiciones naturales son donados o vendidos a particulares o zoológicos que podrían estar involucrados en el tráfico de la especie. La pérdida de hábitat y la degradación, los incendios forestales y los atropellamientos en las carreteras representan una amenaza en algunas áreas [2].

En Casanare, Colombia, la Fundación Cunaguaro ha documentado frecuentes atropellamientos a individuos de la especie en las vías del departamento (Foto. 4) [4]. En Brasil, ha sido reportado como uno de los mamíferos más atropellados en carreteras (6,2%), junto a *Cerdocyon thous* (14,5%), *Procyon concolor* (8,3%), *Euphractus sexinctus* (6,2%) y *M. trydactyla* (4,1%) [7, 8]. Otro estudio realizado en Venezuela reporta al oso melero como una de las

especies con mayor índice de muerte por atropellamientos en las carreteras [9]. Dado que su pico de actividad se presenta en horas de la noche, donde la visibilidad de los conductores en carreteras disminuye. Esta especie tiene una alta probabilidad de morir por colisión en algunas vías; esta podría ser una potencial amenaza para la conservación del *T. tetradactyla* en el país [4].

Oso Pungo (*T. mexicana*).

Aparece categorizada como “Preocupación Menor” en la lista roja de UICN en vista de su amplia distribución de la numerosa población que se presume, de su presencia en un número considerable de áreas protegidas de su tolerancia a grados altos de modificación del hábitat, y debido a que es poco probable que haya un rápido descenso suficiente para calificar para su inclusión en una categoría de amenaza [2]. La población de *T. mexicana* en Colombia está incluida en el Apéndice III de CITES [6] y no aparece categorizada en el Libro Rojo de Mamíferos de Colombia [1].

Ha sido registrada en varias áreas protegidas, entre ellos el PNN Tayrona, Paramillo, Sierra Nevada de Santa Marta y otras áreas protegidas en el Caribe colombiano. Muertes en carreteras, incendios forestales y el cambio de hábitat son los principales factores que afectan a este oso hormiguero arborícola, pero el alcance de estas amenazas es desconocida [1]. En el Magdalena se reportó que algunos agricultores los cazan cuando los encuentran forrajeando en sus cultivos porque aparentemente destruyen las plantaciones [10]. También se ha observado que frecuentemente son atacados por perros domésticos en Magdalena, Córdoba y Atlántico (Foto. 5).

Hormiguero de seda (*C. didactylus*).

La especie está presente en un número considerable de las áreas protegidas. Aparece categorizada en Preocupación menor según UICN en vista de su amplia distribución, la numerosa población que se presume existe, su presencia en un número considerable de áreas protegidas, su tolerancia da hábitats intervenidos, y debido a que es poco probable presente un rápido descenso suficiente para calificar su inclusión en una categoría de amenaza [1]. Las pobla-



Foto 4. *T. tetradactyla* atropellada en vías del departamento de Casanare, Colombia. © Fundación Cunaguaro.



Foto 5. *T. mexicana* rescatada en Córdoba luego de ser atacada por perros. © Proyecto de Coservación de Osos Hormigueros del Caribe Colombiano.

ciones colombianas no se encuentran bajo ninguna categoría de amenaza. Los datos de la especie para el país son deficientes, lo que impide una clasificación adecuada dentro de las listas rojas. Se requiere nueva información sobre la distribución, densidades poblacionales, áreas de vida, enfermedades en vida silvestre, entre otros.

Aparentemente la especie es traficada para su tenencia como mascotas, razón por la cual se registran algunos decomisos policiales o entregas voluntarias a centros de atención de fauna (Foto 6). Recien-

temente se han publicado algunos estudios donde se reporta su presencia en los departamentos de Córdoba y La Guajira [11]; en el departamento del Magdalena se reporta que la especie ya no se encuentra en algunas zonas que hacían parte de su distribución original [10]. No obstante, se requieren nuevos estudios que esclarezcan el estado de esta especie en el país.

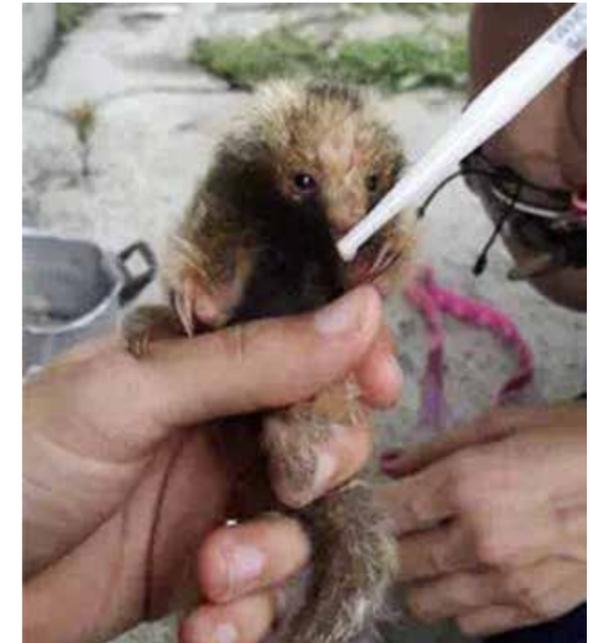


Foto 6. *C. didactylus* ingresado al CAV San Emigdio, Palmira, Valle del Cauca. © T. Restrepo.

BIBLIOGRAFÍA

- Rodríguez, J., Alberico, M., Trujillo, F. y Jorgenson, J. 2006. Libro Rojo de los Mamíferos de Colombia. Serie Libros Rojos de especies amenazadas de Colombia. Conservación Internacional Colombia and Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo, Bogotá. p. 433.
- Superina, M., Miranda, F. y Abba, A.M. 2010. The 2010 anteaer Red List assessment. Edentata 11: 96–114.
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo territorial. 2010. Resolución número 383 de 23 de febrero de 2010. República de Colombia. Bogotá. p. 29.
- Fundación Cunaguaro. 2014. Informe final investigación sobre la especie de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), para implementar medidas de conservación y sistemas de repoblamiento, en el área de influencia del bloque Yamú de la compañía Geopark S.A.S Colombia. Fundación Cunaguaro. Yopal, Casanare. p 141.
- Mohammad, H.B., Hernández, S. y Guerrero, S. 2009. Efecto de los plaguicidas en pequeños mamíferos: Implicaciones de sustentabilidad. CULCyT. 30: 5-16.
- CITES. Convención Sobre El Comercio Internacional De Especies Amenazadas De Fauna Y Flora Silvestres. 2013. Apéndices I, II y III. Ginebra, Suiza. p. 47.
- Damas-Vieira, H. 2012. Resultados preliminares do subprograma de controle de atropelamento de fauna BR-060. III Congresso Brasileiro de Gestão Ambiental. Goiânia. 1-12
- Prado, T.R. y Ferreira, A. 2006. Efeito da implantação de rodovias no cerrado brasileiro sobre a fauna de vertebrados. Acta Sci. Biol. Sci., Maringá. 28(3): 237-241.
- Pinowski, J. 2005. Roadkills Of Vertebrates In Venezuela. Revista Brasileira De Zoologia. 22(1): 191–196.
- Rojano, C., Padilla, H., Almentero, E. y Álvarez, G. 2013. Percepciones y Usos de los Xenarthra e implicaciones para su Conservación en Pedraza, Magdalena, Colombia. Edentata 14: 58-65.
- Chacón, J., Racero-Casarrubia, J. y Rodríguez, E. 2013. Nuevos registros de *Cyclopes didactylus* (Linnaeus, 1758) para Colombia. Edentata 14(1): 78-84.



CAPÍTULO 3

CONSIDERACIONES LEGALES PARA LIBERACIONES DE ESPECÍMENES SILVESTRES EN COLOMBIA

SANTIAGO MONSALVE BURITICÁ.

El comercio ilegal de fauna silvestre es un problema mundial de grandes dimensiones. Los mercados ilícitos de tráfico nacional e internacional de mercancías de vida silvestre se extienden en todo el planeta. El Ministerio de Medio Ambiente formuló en 1996 y concertó con las CAR (Corporaciones Regionales Autónomas) la estrategia nacional para el manejo de fauna decomisada, definiendo la importancia de establecer en el país los CAV (Centros de Atención y Valoración de fauna silvestre), los cuales reciben animales para su recuperación, reubicación, liberación y en algunos casos rehabilitación; también para gestionar redes de mantenimiento en confinamiento definitivo de animales que no pueden ser liberados por condiciones médicas, comportamentales, genéticas o nutricionales. Luego del decomiso o entregas voluntarias de fauna silvestre, se realiza en los CAV la recepción y atención de los especímenes que hacen parte de esta cadena. La liberación de fauna se considera ideal luego del cumplimiento de ciertos protocolos, sin embargo, la falta de rigurosidad podría representar un problema para las especies en vida silvestre por el riesgo de contaminación genética, adaptabilidad etológica, biológica y riesgo epidemiológico de diseminación de enfermedades antropozoonóticas o con riesgo epidémico. La reubicación en cautiverio es una alternativa deseable para aquellos animales que presentan un alto grado de humanización o impronta, para que pasen a ser parte de programas de educación ambiental e investigación. No obstante, la disposición de éstos en cautiverio se hace limitada y presenta controversias de tipo ético. La reubicación es reconocida por instituciones rehabilitadoras y centros de conservación *ex situ* como un mecanismo práctico cuando no se pueda ofrecer la seguridad y bienestar de un animal o no se encuentre otra alternativa para su disposición. La eutanasia podría ser considerada una práctica éticamente cuestionable en algunas circunstancias pero sigue siendo considerada como una medida económica, que permite evitar poner en riesgo los recursos faunísticos *in situ*, e inclusive en algunos casos una estrategia para el bienestar animal. Este capítulo intenta acercarse al conocimiento del manejo de fauna silvestre producto del tráfico de fauna en condiciones *ex situ* y su impacto en Colombia.

ESTADO DEL TRÁFICO DE FAUNA EN COLOMBIA

Desde siglos pasados, en Colombia ha sido utilizada la biodiversidad para el comercio de bienes y servicios a partir de diferentes estrategias de aprovechamiento [1]. Sin embargo, la extracción ilícita en parques nacionales, reservas y otras áreas públicas, el agotamiento de las poblaciones naturales de las especies objeto de explotación y la generación de impactos negativos sobre otras especies asociadas, entre otros, ha llevado a la intensificación en la explotación de frágiles sistemas sobre los cuales existe poco conocimiento [1, 2]. Uno de los recursos sobreexplotados comprende la fauna silvestre en condiciones *in situ*, dado que su comercio ilegal es un problema mundial de grandes dimensiones y los mercados ilícitos de tráfico nacional e internacional de mercancías de vida silvestre se extienden en todo el planeta (Fig. 1). Desde partes de animales (huesos de felinos o vesículas de úrsidos para usos en la medicina tra-

dicional), hasta reptiles vivos y aves como mascotas; caviar para el mercado de alimentos de lujo; pieles raras y lanas para la industria textil; marfil de elefante para el comercio de ornamentos, los contrabandistas comercian con una sorprendente variedad de especies silvestres y sus productos asociados, muchas veces con consecuencias devastadoras para las poblaciones involucradas [3]. En la actualidad se cree que el mercado ilegal de fauna es el tercer o cuarto negocio ilegal más rentable. En Latinoamérica, esta actividad ha tenido alta relevancia desde la época de la Colonia [5]. Este ilícito ha sido considerado a nivel mundial como una de las principales causas de disminución de las poblaciones naturales.

TRÁFICO DE FAUNA

- Demanda de los mercados mundiales de la moda.
- Excentricidades de pequeños grupos.
- Investigaciones biomédicas.
- Novedad causada a turistas.
- Prácticas culturales.
- Prácticas religiosas.
- Actividades de consumo por subsistencia.

Figura 1. Causas del tráfico de fauna silvestre [1, 2].

Durante siglos, la fauna silvestre nativa colombiana ha sido partícipe de un proceso de libre uso y aprovechamiento, sin embargo, pese a la legislación existente y las medidas adoptadas de tipo restrictivas y educativas de ámbito nacional, no se han podido generar estrategias de alto impacto para el fomento de su uso sostenible (medidas que podrían garantizar la preservación de las poblaciones naturales) con el fin de evitar tanto la compra como la venta del recurso. Los datos de tráfico de fauna siguen siendo en muchos departamentos, un registro de una pequeña fracción real de esta actividad ilícita [1, 2, 6]. En Colombia no se tienen estadísticas completas, pero se asume que el volumen de tráfico es de magnitudes significativas y los mismos funcionarios de las Corporaciones Regionales Autónomas (CAR) estiman que el total de decomisos puede estar entre el 1 y el 10% de lo comercializado, y tal como sucede con otros mercados ilegales, la cuantificación y control eficiente del tráfico de fauna, se convierte en un problema más costoso y menos factible que el mantenimiento de estrategias de mercadeo legal [7].

NORMATIVIDAD LEGAL

Luego de la generación del decreto ley 1608 de 1978, expedido por la Presidencia de la República de Colombia, se obtuvo un instrumento normativo de aplicación para la totalidad de especies presentes en el territorio colombiano, exceptuando aquellas completamente acuáticas. Sin embargo, luego de la vigencia de la Ley 611 de 2000 de la República de Colombia, por la cual se dictaron normas para el manejo sostenible de especies de Fauna Silves-

tre y Acuática, se incluyeron los peces como parte de la fauna silvestre, y fue estipulado que los recursos hidrobiológicos no son tan sólo una parte de la actividad productiva del sector agropecuario, sino que se reconoció el estatus de recurso de vida silvestre con una enorme diversidad biológica y con unas funciones ecológicas tan importantes como las ofrecidas por las demás especies [1]. Según la normatividad actual para decomisos, destinación y mantenimiento de fauna silvestre en cautiverio, ejercida por la Resolución Número 2064 de 21 de octubre de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, la fauna silvestre y acuática traficada son objeto de decomiso, y la competencia en estos eventos es asumida por la autoridad ambiental que tenga jurisdicción en el municipio. Aun así, el alto volumen de este negocio ilícito, y las actividades propias de las CARs permiten el ingreso de ejemplares silvestres que son decomisados o entregados voluntariamente por parte de tenedores, y de allí ingresan a los Centros de Atención y Valoración (CAV), en donde se manejan protocolos internos de recepción e ingreso, mantenimiento, y en algunos pocos casos la rehabilitación. En la actualidad, el mantenimiento de estos centros, en su mayoría, cuenta con bajos presupuestos, lo que conlleva a limitantes de espacio y personal. El manejo de la fauna postdecomiso continúa siendo uno de los problemas más complejos debido a la cantidad de animales decomisados y a la poca infraestructura que existe para su recepción [5, 8]. La cacería comercial de fauna silvestre estuvo prohibida desde la expedición de la Ley 84 de 1989 (Estatuto nacional de protección de los animales)

gracias al artículo 30, hasta la expedición de la Ley 611 de 2000 que derogó ese ítem. En Colombia, las actividades de cacería deportiva de especies silvestres son consideradas ilegales y se contrarresta la ilegalidad con campañas de sensibilización, educación y capacitación, y en operativos de control policivo; paralelo a esto, las CARs, en el ejercicio de sus funciones, otorgan permisos de caza de fomento para el establecimiento de zocriaderos [1, 2].

Ingreso de animales producto del tráfico o de entregas voluntarias a Centros de Conservación Ex situ

Actividades extractivas: El consumo e intercambio de especies animales comenzó hace milenios y tiene su origen en las estrategias de subsistencia de los grupos humanos para obtener alimento, combustible, pieles y adornos, entre otros [7]. En Colombia, la extracción de los individuos directamente del medio natural ha sido el sistema utilizado con prioridad para la obtención de bienes derivados de la fauna silvestre. En la actualidad no se conoce con certeza cuál es la magnitud de la explotación del comercio ilegal y en que volumen se aprovecha para subsistencia [1].

Estrategias gubernamentales: El Ministerio de Medio Ambiente formuló y concertó con las CARs, en 1996, la estrategia nacional para el manejo de fauna decomisada, definiendo la importancia de establecer en el país los CAV, los cuales reciben animales para su recuperación, rehabilitación y reubicación. También para gestionar la conformación de programas de recuperación especializados por grupos animales, el establecimiento de redes de adopción para aquellos animales que no puedan ser remitidos a zoológicos o zocriaderos, la inclusión de la academia y centros universitarios como parte del manejo de fauna decomisada [9, 10]. El establecimiento y operación de centros para el manejo de fauna confiscada, hace parte además de los compromisos que adquirió el país como signatario de la Convención CITES [11] y están regulados por la resolución 2064 del 21 de octubre de 2010 [9].

Protocolos de manejo interno: Luego del decomiso o entregas voluntarias de fauna silvestre, se reciben y atienden en centros de atención de fauna silvestre-CAV a los especímenes que hacen parte

de esta cadena. Estos centros fueron inicialmente distribuidos espacialmente de manera estratégica respecto a las rutas de tráfico de fauna más relevantes en el país. Los CAV apoyan en parte a resolver el problema de tráfico de fauna y dependiente de la gestión interna, pueden llegar a garantizar el destino final de los animales a reubicar (siempre y cuando se pueda realizar este proceso por indicadores médicos, nutricionales y biológicos de la especie comprometida).

Liberación: La liberación es una opción viable que puede ofrecer buenas alternativas siempre y cuando sea el resultado de un proceso técnico. Aunque ha sido considerada por muchos años como una alternativa humanitaria, ya se tiene establecido que si no se realiza bajo esquemas técnicos (liberación de especímenes libres de patógenos y en óptimas condiciones de salud, en su área de distribución geográfica respecto a su taxonomía, y comportamentalmente normales) podría llegar a producir efectos negativos sobre la conservación de las especies en condiciones *in situ*, tanto para los individuos como para las poblaciones y ecosistemas donde sean liberados [1]. La liberación de fauna puede representar un problema para las especies en vida silvestre por el riesgo de contaminación genética, adaptabilidad etológica, biológica y riesgo epidemiológico de diseminación de enfermedades antropozoonóticas o con riesgo epidémico [12].

Liberación inmediata: Corresponde a un accionar inmediato luego de la extracción del ejemplar de condiciones *in situ*, debido a la prontitud en el momento de la extracción o a la incapacidad de sobrevivencia en condiciones *ex situ*. Estos son animales dependientes de diferentes condiciones en vida silvestre, como hábitat, alimentación y relaciones inter e intraespecíficas. Las condiciones de estrés por confinamiento no les permiten sobrevivir el cautiverio. El mantenimiento en cautiverio conduce a la muerte del animal luego de unas pocas horas o días. Las muestras médicas se basan solo en la toma de materia fecal, pues la invasividad de otros exámenes clínicos puede ser contraproducente para la vida misma del animal. Perezosos, osos hormigueros y tamandúas, aves Passeriformes y garzas, etc., son susceptibles al estrés por confinamiento.

Liberación luego de un proceso de rehabilitación: La liberación posterior a la rehabilitación de fauna es una práctica costosa y que genera bajos indicadores en contraste con otro tipo de medidas para la conservación (como la educación ambiental), sin embargo, sigue siendo una herramienta válida que aporta indicadores y que llevado bajo esquemas técnicos responsables puede generar beneficios para la investigación e inclusive para la conservación de la especie afectada. Los procesos de rehabilitación son complejos, requieren un amplio conocimiento de la especie y personal humano interdisciplinario para que el proceso cumpla con la rigurosidad en el momento de tomar la decisión de liberar (Fig. 2). Los procesos

de rehabilitación se pueden realizar en grupos gregarios de animales que por sus características grupales o estacionales, no pueden ser liberados de manera individual o en cualquier temporada del año. También dependiendo de la biología comportamental de los animales se podría realizar la rehabilitación individual siempre y cuando la especie implicada tenga comportamientos individuales en condiciones *in situ*.

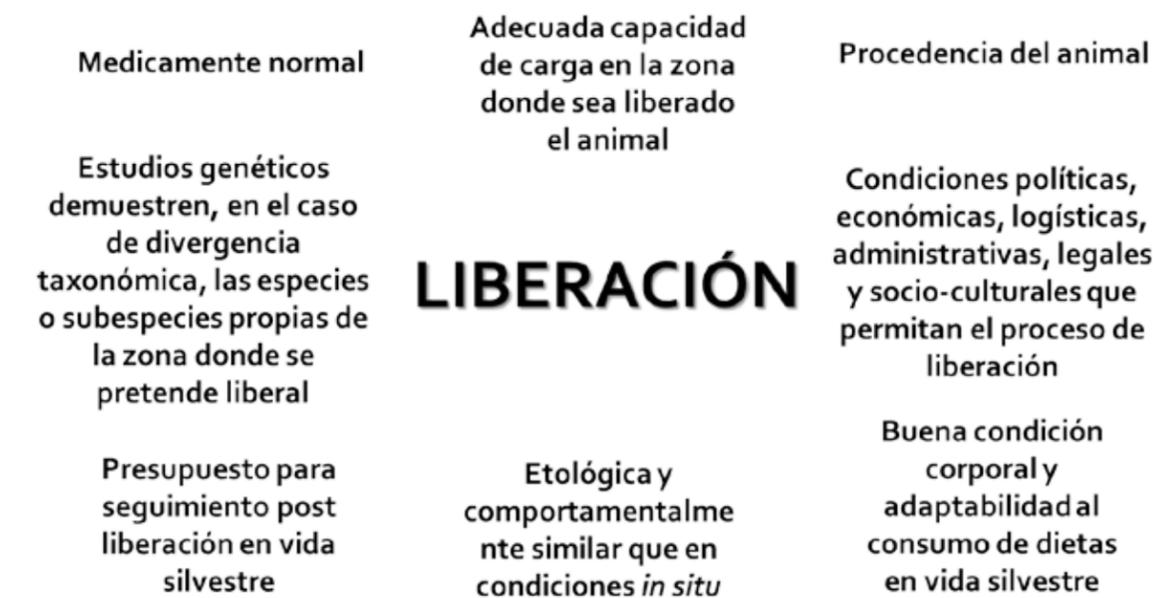


Figura 2. Requerimientos para la toma de decisiones a la hora de realizar una liberación de un ejemplar silvestre. Adaptado de Resolución Número 2064 de 2010.

Según la Resolución Número 2064 del 21 de Octubre de 2010 Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, esta alternativa de disposición final se buscará de manera preferente para los individuos que cumplan con las condiciones establecidas en el “Protocolo para la liberación de fauna silvestre nativa decomisada y/o aprehendida preventivamente o restituída”, presentadas en la Figura 3.

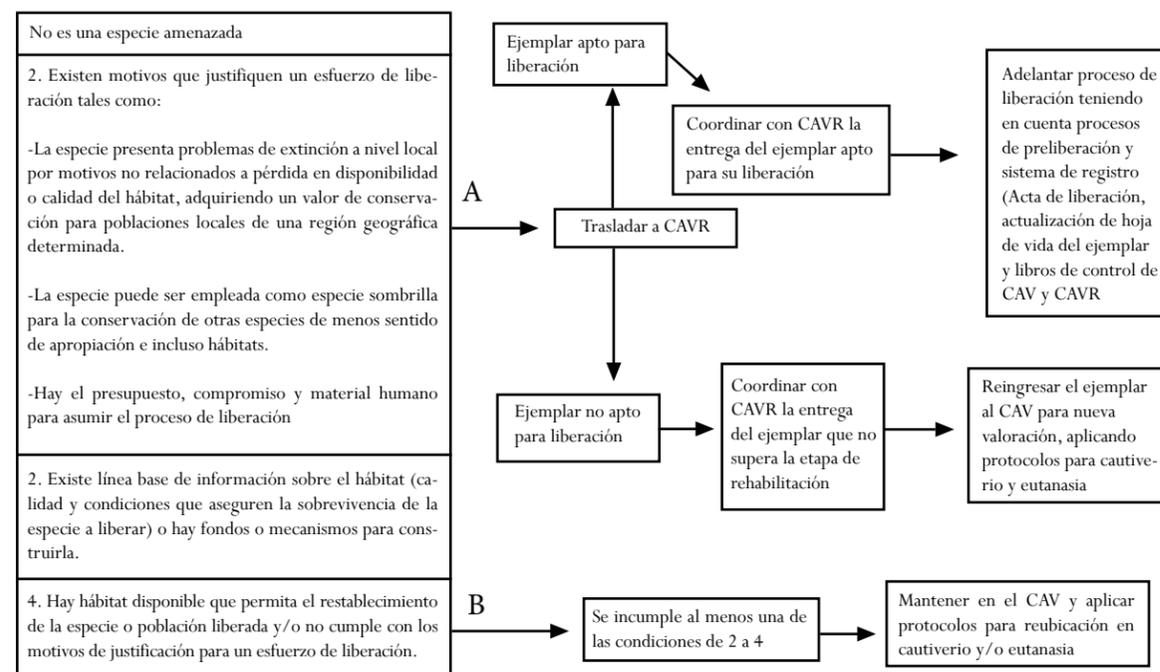


Figura 3. Protocolo para la Liberación de fauna silvestre nativa decomisada y/o aprehendida preventivamente o adaptado de Resolución Número 2064 de 2010.

En esta misma resolución se hace énfasis en que la alternativa de liberación se aplica, siempre y cuando sea posible determinar que los especímenes objeto de liberación y el ecosistema en el cual serán liberados, no sufran un daño o impacto mayor que el beneficio que pueda presentar su liberación, y que deben ser adelantadas solamente por las Autoridades Ambientales competentes, atendiendo lo dispuesto en el capítulo I sobre Repoblación de Fauna Silvestre, señalado en el Decreto 1608 de 1978 [9]. Otras consideraciones que se hacen es que cuando la decisión técnica frente al espécimen decomisado sea la liberación inmediata, se requiere que el técnico que maneja el caso tenga en cuenta los criterios de certeza geográfica del espécimen y corrobore que el individuo se encuentre en actitud alerta y no tenga lesiones físicas evidentes [9]. Este punto es especialmente importante en el caso de los hormigueros, principalmente de las especies de *Tamandua*, cuya identificación a veces es confusa y tiende a haber errores en la liberación de los individuos, principalmente en la elección de lugar de liberación. Cuando se adelanten actividades de liberación en áreas del Sistema Nacional de Áreas Protegidas o demás Áreas que maneje

la Unidad Especial Administrativa de Parques Nacionales Naturales, se deberá dar cumplimiento a lo señalado en el “Protocolo para el manejo de fauna decomisada dentro de la Unidad Especial Administrativa de Parques Nacionales Naturales” referido en el Anexo No 10 de la misma resolución.

Cautiverio definitivo.

Centros de conservación ex situ: En Colombia específicamente, las alternativas para la reubicación en cautiverio definitivo (con fines educativos) de animales que no pueden ser liberados por diferentes motivos son pocas. Los zoológicos miembros de Acopaoza (Fundación Zoológico de Barranquilla, Fundación Zoológico de Cali, Pisilago de Melgar, Zoológico Matecaña de Pereira, Zoológico Parque Jaime Duque, Zoológico Santafé de Medellín y Zoológico Santacruz) tienen cupo limitado y están ajustando sus planes de colección de acuerdo a las necesidades nacionales y dirigiendo sus esfuerzos para la conservación, para lo que se ha determinado que no pueden ser centros de recepción de fauna silvestre decomisada [13]. Solamente podrán recibir como

disposición final, especímenes decomisados, aprehendidos o restituidos, aquellos zoológicos que tengan dentro de su plan de colección las mismas especies que le van a ser entregadas [9].

Red de Amigos de la Fauna y tenedores de fauna: Otra alternativa de cautiverio es una figura denominada Red de amigos de la fauna, que algunas corporaciones regionales autónomas aplican. Básicamente el animal decomisado o entregado voluntariamente se deja a cargo de un particular. El beneficio de esta medida es que podría ofrecerle al animal una posibilidad de ser mantenido en cautiverio en unas condiciones aceptables de bienestar, esto debido a que en ciertas ocasiones el tenedor o custodio de fauna está en la obligación de mantener al ejemplar en un espacio óptimo, con una adecuada alimentación y la financiación del manejo médico veterinario. También ha sido considerado una medida para incrementar la población *ex situ* y es una forma de mantener el genoma para eventualmente utilizarlo cuando fuese necesario [13]. Las desventajas que ofrece esta medida podrían ser que con engaños los particulares no llegan a ofrecer las condiciones necesarias y requeridas para el animal; el mantenimiento del genoma de estos ejemplares es discutible puesto que la reproducción en cautiverio de fauna sin un manejo técnico puede llevar a la hibridación entre especies o a la endogamia, lo que le restaría valor en este sentido, y si el proceso de entrega de un animal a un particular no se realiza bajo un esquema de capacitación para la conservación, de cierta forma se está legalizando la tenencia privada de fauna silvestre colombiana, fomentando la tenencia de mascotas silvestres [13]. Se han considerado los custodios en algunas regiones de Colombia para el mantenimiento de ejemplares que no pueden ser liberados o rehabilitados. Psitácidos (Loros y guacamayas improntadas), felinos o cualquier ejemplar de la familia carnívora al que le hayan sido extraídas piezas dentales, uñas o algún miembro necesario para la obtención de alimento y que se encuentren etológicamente amansados, cualquier ejemplar de la clase ave que presente fractura consolidada y que le imposibilite el vuelo efectivo y animales con lesiones físicas irreversibles pero que demuestren bajos niveles de estrés por confinamiento a pesar de las lesiones; deberían ser

consideradas para el mantenimiento en cautiverio definitivo por parte de las entidades reguladoras del recurso faunístico en nuestro país [9].

CONCLUSIONES

La Oferta de biodiversidad ha convertido al país en un centro importante del comercio ilegal de fauna y pese a la legislación existente y a las medidas adoptadas hasta ahora para fomentar su uso sostenible y garantizar su protección, el volumen del tráfico ilegal sigue siendo de grandes proporciones debido a la naturaleza ilícita de la actividad, a las pocas cifras disponibles sobre extracción y comercialización de fauna en el país, y a los pocos recursos con que cuentan las autoridades ambientales. El problema es complejo y surge por la ausencia de patrones que permitan establecer el impacto biológico para cada especie, así como el impacto sobre los ecosistemas luego de un proceso de liberación de animales producto del tráfico de fauna a vida silvestre en condiciones *in situ* [1]. El comercio de estos bienes, desarrollado de manera sostenible, puede contribuir a hacer más viable la conservación de áreas naturales. En el aspecto social, el bienestar de las poblaciones locales puede estar relacionado con el aprovechamiento de los bienes derivados de la biodiversidad, mediante su uso como alimentos o medicamentos, pero con un potencial para generar iniciativas de desarrollo de las comunidades locales que permitan el mejoramiento de su calidad de vida (el carácter local del mercado de muchos de estos bienes hace difícil la estimación de su valor comercial a otras escalas) [1, 2]. La liberación de fauna puede representar un problema para las especies en vida silvestre por el riesgo de contaminación genética, adaptabilidad etológica, biológica y riesgo epidemiológico de diseminación de enfermedades antropozoonóticas o con riesgo epidémico [12]. La reubicación en cautiverio es una alternativa deseable para aquellos animales que presentan un alto grado de humanización o amansamiento, permitiéndole ser trasladados a sitios donde se les pueda dar utilidad principalmente para educación ambiental [13]. En Colombia específicamente, las alternativas para la reubicación de animales en cautiverio son pocas, esta alternativa presenta una cantidad de controversias de tipo

ético y moral, sin embargo es reconocida por instituciones rehabilitadoras y protectoras como un mecanismo práctico en circunstancias de dolor, cuando no se pueda ofrecer la seguridad y bienestar de un animal o no se encuentre otra alternativa para su disposición [13]. La eutanasia podría ser considerada una práctica éticamente cuestionable en algunas circunstancias, sin embargo sigue siendo una medida práctica, económica y posiblemente en algunos casos la mejor medida por tomar tanto desde un aspecto técnico en la protección de las comunidades silvestres sino en el bienestar animal.

BIBLIOGRAFÍA

1. Mancera, N. J. y Reyes, S. 2008. Comercio de fauna silvestre en Colombia. Ver Fac Nal Agr Medellín. 61(2): 4618-4645.
2. CGR- Contraloría General de la República. 2005. Comercio de bienes derivados de la vida silvestre. pp. 111-213. En: Mancera, N. J. y Reyes, O. Estado de los Recursos Naturales y del Ambiente. 2004-2005. Contraloría Delegada para el Medio Ambiente. Informe Anual al Congreso de la República de Colombia. Bogotá. D.C. p. 255.
3. CCA-Comisión para la Cooperación Ambiental. 2005. El comercio ilegal de flora y fauna silvestre. Perspectiva de América del Norte. Comisión para la cooperación ambiental, Quebec. 1- 27.
4. Ramírez, J.A. 1996. ¿Una alternativa posible? Gestión productiva sostenible de fauna silvestre. En: Mancera, N. y Reyes, O. Instituto de Estudios Políticos y Relaciones Internacionales-IEPRI. Universidad Nacional de Colombia. Tomado en noviembre 2013 de: <<<http://bibliotecavirtual.clacso.org.ar/libros/colombia/assets/own/analisis%20politico%2029.pdf>>>
5. Mendivelso, D.A. y Montenegro, O. L. 2007. Diagnóstico del tráfico ilegal y del manejo post decomiso de fauna silvestre en nueve Corporaciones Autónomas Regionales de Colombia. Acta biol Colomb. 12(1): 125-127.
6. Carrascal, J.C., Chacón, J. y Ochoa, V. 2013. Ingreso de psitácidos al centro de atención de fauna (CAV-CVS), durante los años 2007-2009. Revista Mvz Córdoba. (18)1: 3414-3419.
7. Baptiste, B.L.G., Hernández, S., Polanco, R. y Quiceno, M.P. 2001. Fauna silvestre en Colombia: Historia económica y social de un proceso de marginalización. Rostros culturales de la fauna. Instituto Colombiano de Antropología e Historia ICANH, Bogotá. 295 – 340.
8. Ministerio del Medio Ambiente-MMA. 1996. Centros regionales para el manejo de especímenes de fauna silvestre decomisados. Elementos técnicos para su diseño y construcción. Tomado en noviembre de 2013 de: <<http://www.minambiente.gov.co/documentos/476_protocolo_fauna_decomisada.pdf>>
9. Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Resolución Número 2064 21 de octubre de 2010. República de Colombia. Tomado en junio de 2014 de: <<http://www.minambiente.gov.co/documentos/5261_160410_proy_res_especies_silvestres_270410.pdf>>
10. Hinestroza, L., Mena, M. y Johana, K. 2011. Diagnóstico jurídico sobre el decomiso y manejo postdecomiso de fauna silvestre en el departamento del Chocó. Opinión Jurídica. 10: 105-122.
11. Ministerio del Medio Ambiente-MMA. 1996. Lineamientos para la Gestión Ambiental de la Fauna Silvestre en Colombia y Plan de Acción 1997-1998. Tomado en octubre de 2008 de: <<http://www.ideam.gov.co/apc-aa/img_upload/467567db4678d7b443628f8bc215f32d/Estrategias_Fauna.pdf>>.
12. Ministerio del Medio Ambiente-MMA. 1996. Plan de Acción 1997-1998-Gestión Ambiental de la Fauna Silvestre en Colombia. Tomado en octubre de 2008 de: <<http://www.ideam.gov.co/apc-aa/img_upload/467567db4678d7b443628f8bc215f32d/Plan_de_Acc_n_Fauna.pdf>>
13. Nassar-Montoya, F., González, C., Lozano, I., Patiño, X. y Cuadros, L. M. Protocolo general de manejo para el centro de recepción y rehabilitación de fauna silvestre del DAMA. Tomado en junio de 2013 de: <<http://ambientebogota.gov.co/es/c/document_library/get_file?uuid=270ddaa1-bc6a-4cfa-bbb8-4d28aaa622b0&groupId=37188>>.



CAPÍTULO 4

CONSIDERACIONES ÉTICAS PARA LA REHABILITACIÓN DE HORMIGUEROS EN COLOMBIA

CLAUDIA BRIEVA.

La ética en los procesos científicos es un concepto amplio y debatible, pero está claro y existe consenso sobre la necesidad de que los investigadores se dediquen a la ciencia para hallar nuevos conocimientos, que la desarrollen en su propio país para beneficio de la nación, elevando su nivel intelectual y cultural; que se esfuercen por formar nuevos investigadores que continúen la labor, que los estudios se hagan principalmente para beneficiar a la institución y la región, y que se dé especial énfasis en ayudar a solucionar los problemas de los países menos desarrollados. En este marco conceptual, podemos decir que la rehabilitación de fauna silvestre es una ciencia de reciente desarrollo, que debe trabajar bajo esos principios, considerando además que su objeto de estudio son los animales silvestres, seres vivos sintientes. En la mayoría de los casos, la rehabilitación de fauna es además una labor de conservación de la biodiversidad, patrimonio de las naciones [1].

La mejor forma de enmarcar el trabajo de rehabilitación y liberación dentro de principios éticos, es desarrollarlo de manera estricta, considerando todas sus etapas con la mayor seriedad, ciñéndose a los protocolos que se han recomendado para cada especie

en particular. El desconocimiento de la biología del animal, desconoce también sus necesidades básicas, llevando a un trato inadecuado y al desmejoramiento de su calidad de vida [2].

La rehabilitación es una nueva ciencia, que aparece en la década del 70 en países desarrollados, como Estados Unidos e Inglaterra, y tiene como finalidad ayudar a aquellos animales silvestres que son víctimas de accidentes fortuitos o generados por su contacto con el humano (pichones que caen de los nidos, animales atropellados por autos, etc.). Las técnicas empleadas por los rehabilitadores son luego extrapoladas por otros países para solucionar un problema diferente: los animales provenientes del tráfico de fauna. Los países más ricos en biodiversidad enfrentan el complejo asunto del tráfico de fauna silvestre para abastecer, entre otros, el mercado negro de mascotas exóticas. La rehabilitación en este último caso, difiere de forma significativa de la desarrollada en otros países con fauna accidentada, ya que el volumen de animales es muchísimo mayor, así como la variedad de especies, y los problemas de salud pueden ser enormes debido al maltrato sufrido por los individuos, que compromete su sistema inmunológico, y por ende su capacidad de responder a los patógenos [3].

OBJETIVO DE LA REHABILITACIÓN DE FAUNA SILVESTRE

Según la National Wildlife Rehabilitators Association, el objetivo de la rehabilitación de fauna es proveer cuidado profesional a animales enfermos, heridos o huérfanos para que puedan, en últimas, ser retornados a su hábitat natural [3]. Este concepto cambia en el caso de fauna proveniente del tráfico, ya que no se trata exclusivamente de animales heridos o enfermos, y no siempre se logrará su reinserción al medio natural de manera exitosa, lo que obliga a buscar otras alternativas de destinación de los animales, como son los zoológicos, las personas jurídicas miembros de la red de amigos de la fauna en el caso colombiano, o los tenedores de fauna en otros países. Los procedimientos éticos incluyen el evaluar la pertinencia de reubicar al animal bajo alguna de estas figuras, garantizando su bienestar y la seguridad y bioseguridad relacionadas con su tenencia [5].

COMPONENTES DE LA REHABILITACIÓN DE FAUNA

La rehabilitación de fauna silvestre, contempla, entonces, dos componentes cruciales: la salud, entendido como la capacidad del organismo de enfrentar su retorno al medio natural con las habilidades y las condiciones físicas necesarias, y el estar libre de enfermedades que puedan afectar su organismo, así como de patógenos extraños al medio natural donde será liberado nuevamente, ya sean estos últimos causantes o no de enfermedad. El compromiso ético del rehabilitador es velar porque el impacto que ejerza el nuevo individuo o grupo que se incorpore al medio natural sea mínimo, y que no se introduzcan patógenos nocivos o extraños a ese medio natural, que puedan poner en peligro a otras poblaciones [3].

El segundo componente fundamental de la rehabilitación es el etológico, ya que los comportamientos naturales pueden perderse o alterarse por el cautiverio, el cual hace las condiciones de supervivencia mucho más fáciles y predecibles: refugio seguro, comida garantizada diariamente, ausencia de predadores; pero al mismo tiempo hace difícil soportar situaciones que generan estrés: un área limitada, imposibilidad de interactuar libremente, imposibilidad de expresar algunos comportamientos naturales, y cercanía al ser humano, el principal depredador de todas las especies de fauna. Este escenario hace que se pierdan habilidades importantes, que se vaya perdiendo el miedo al humano, y que el estrés generado por el cautiverio cause inmunodepresión y conductas estereotipadas. La ética de la rehabilitación debe considerar que el animal silvestre tiene que poseer una serie de comportamientos mínimos que garanticen su supervivencia, de lo contrario se estará exponiendo a una muerte lenta y angustiada [3].

De acuerdo a lo anterior, la rehabilitación se apoya en técnicas que permitan disminuir al máximo el efecto del cautiverio en el comportamiento y la salud de los animales, y recordar, fortalecer o adquirir conductas vitales para la supervivencia. Esto se logra conociendo a fondo la historia natural de la especie, y adaptando las condiciones externas para que simulen el medio natural.

PASOS DE LA REHABILITACIÓN DE FAUNA

El primer paso en la rehabilitación es la correcta identificación de la especie o subespecie, si la hay. El concepto de subespecie ha sido discutido ampliamente; desde 1967, Olrog afirmaba que era “generalmente aceptado el criterio moderno de que no pueden habitar una misma zona dos poblaciones diferentes de una misma especie, sino que deben tener una dispersión geográfica excluyente” [6]. Según De Haro (1999), una subespecie existe entre dos periodos de la evolución de un organismo: 1) Desde que una población comienza una diferenciación en sus tendencias evolutivas, que la alejan de la especie troncal, y con la que todavía mantienen relaciones reproductoras con los miembros de otras poblaciones de esta última; y 2) hasta que el flujo genético queda interrumpido de manera permanente mediante el aislamiento reproductor [7]. Un criterio habitual para agrupar individuos en una subespecie dada es que por lo menos el 75% de los ejemplares de la población accesible puedan distinguirse inequívocamente de los de una población contigua; según el autor, esta regla de decisión presenta vaguedad en su concepto [8].

Hace algunos años, las características morfológicas (caracteres diagnósticos) eran las únicas que permitían a los sistemáticos identificar nuevas subespecies [9, 10]. Hoy en día, los avances en el campo de la genética molecular han permitido que se plantee un nuevo ordenamiento taxonómico, y hace posible el identificar subespecies o poblaciones con base en datos de campo preexistentes [11, 12]. Esta es una labor que debe adelantarse con las especies más traficadas, de modo que sea posible realizar análisis genéticos de los animales que serán liberados, y establecer con mayor certeza su posible origen geográfico. La ética de la rehabilitación incluye el asegurar por los medios disponibles la correcta identificación de la especie y subespecie, así como de su posible origen geográfico.

Respecto a la salud de los animales, el proceso inicia con un buen abordaje clínico al ingreso, tomando unos buenos anamnésticos, y realizando el examen clínico completo por sistemas. Para muchas especies silvestres, no se conocen las constantes fisiológicas normales, y la semiología está aún por desarrollar. Este examen se complementa con las pruebas paraclínicas de rigor (cuadro hemático, coprológico, perfil renal y hepático) y las que se requieran para precisar el diagnóstico de trabajo en el caso de detectar hallazgos anormales. Durante el periodo de cuarentena, se busca que el individuo exprese posibles patologías que se encuentran en periodo de incubación, no obstante en este periodo el animal debe estar cómodo, en un ambiente enriquecido, y si es gregario, en compañía de animales de su especie. Una vez se ha determinado que el paciente se encuentra sano (pruebas paraclínicas dentro de los rangos para la especie y negativas a patologías específicas), se conti-

núa con la rehabilitación física y comportamental, sin dejar de lado los monitoreos periódicos de salud, las prácticas preventivas y medidas generales de higiene, como el aseo riguroso y el control de plagas [3]. En el caso del oso hormiguero, y según Alicia Delgado, quien participó en el proceso de reintroducción de individuos en la provincia de Corrientes, las pruebas paraclínicas que deben realizarse durante la cuarentena incluyen la detección de brucelosis, leptospirosis, paratuberculosis, leishmaniasis, filariasis, toxoplasmosis y moquillo canino. Además se realizaron pruebas coprológicas para identificar la presencia de parásitos [13]. El mismo autor señala la importancia del enriquecimiento ambiental (troncos, camas de paja, termiteros, baldes de agua poco profundos, y botellas plásticas con algún tipo de alimento en su interior) durante la cuarentena, con el fin de disminuir el estrés en el individuo. Éticamente, debe considerarse siempre el bienestar del individuo, y deben realizarse las pruebas paraclínicas necesarias para determinar la ausencia de patologías.

La rehabilitación física hace referencia a permitir que el individuo alcance una condición física que le permita desenvolverse adecuadamente en su medio natural, para ello hay que fortalecer la musculatura, entrenar el equilibrio, y estimular los órganos de los sentidos. Esto sólo se logra con una buena ambientación y un adecuado enriquecimiento ambiental, que permitan al animal expresar sus comportamientos naturales y acostumbrarse nuevamente a moverse y explorar en un medio similar a su ambiente natural [3].

Antes de la rehabilitación comportamental, debe evaluarse al individuo para detectar fallas en las conductas que pueden poner en peligro su vida en libertad, como el acostumbamiento al ser humano, a la comida en un recipiente, al estrato inadecuado, y la falta de habilidades para buscar alimento, para reconocer y huir de los depredadores, para movilizarse en el estrato adecuado, para buscar refugio, y para huir de las personas. La evaluación comportamental inicial, y el monitoreo de las conductas dan la pauta para la aplicación de las técnicas mencionadas, muchas de las cuales no están establecidas, y deben ser diseñadas por el profesional a cargo del proceso. Existen algunos comportamientos que son básicos para la

subsistencia, y si éstos no se logran, el individuo no podrá ser liberado, ya que el proceso no será exitoso. Se entiende que un individuo silvestre está expuesto a peligros permanentes, y el principal de ellos es la depredación, pero la idea de la rehabilitación es dejar estos sucesos al azar de la naturaleza, y no favorecerlos al liberar a un individuo mal preparado [3].

LIBERACIÓN Y MONITOREO DE INDIVIDUOS REHABILITADOS

La selección del lugar de liberación es un factor importante ya que de esto puede depender el éxito del futuro del individuo o grupo, y el proceso puede contribuir a la conservación de la naturaleza y de otras especies de fauna en la región. Para seleccionar la zona de liberación, debe primar la legislación del respectivo país, donde la autoridad ambiental será la que lidere y avale el proceso. Además deben considerarse factores adicionales como el orden público, la cercanía a sitios de alojamiento y comunicaciones, la topografía, la presencia de comunidades humanas en las cercanías, las características del bosque, la fauna presente y el clima, entre otras. Estos aspectos ayudarán a facilitar la liberación y el monitoreo, y contribuirán a garantizar condiciones que favorezcan la supervivencia del individuo o grupo. Una vez se seleccione el lugar, debe cumplirse con todos los requisitos legales, y determinar una fecha para el traslado. La movilización de los animales idealmente debe realizarse en horas tempranas de la mañana o en horas de la noche, garantizando unas condiciones climáticas menos adversas, en el caso de individuos de clima cálido o medio.

La liberación puede ser dura o blanda. La primera se hace directamente en el medio natural, sin un acostumbamiento previo, y por lo general se emplea para animales que han sido recientemente capturados, y para el caso de la mayoría de reptiles, anfibios, peces e invertebrados. En el caso de las aves y los mamíferos, la recomendada es la liberación blanda o gradual, en la cual los animales se alojan en una jaula de acostumbamiento o preliberación, durante un periodo de tiempo corto (entre 5 y 20 días, según la especie) en el cual se vaya acostumbrando gradualmente al clima, a los frutos de la región, a la fauna y flora local, y a todas las nuevas

condiciones que encontrará en el medio natural. Este lapso de tiempo permite adelantar observaciones e investigaciones de importancia para avanzar en el conocimiento de las diferentes especies, y en el proceso de rehabilitación [3].

El monitoreo debe hacerse en todos los casos, así se trate de rehabilitación dura o blanda. Éste permitirá saber la suerte que corrió el animal o el grupo a corto plazo, y determinar así el éxito del proceso. Toda la información que se logre compilar para una especie y para la rehabilitación de la misma, será de valor significativo en procedimientos posteriores. Las fallas o errores deben ser documentados para que se corrijan y así se vayan refinando y mejorando las actividades relacionadas con la rehabilitación y liberación. Una de las principales técnicas utilizadas es la radiotelemetría, que en hormigueros gigantes se suele realizar con ayuda de radiocollares (Foto. 1).



Foto 1. Hormiguero gigante con collar de telemetría. © Fundación Cunaguaro.

PARTICIPACIÓN DE LAS COMUNIDADES LOCALES Y DIVULGACIÓN

La comunidad debe hacerse partícipe del trabajo, contratando guías y ayudantes de campo, e inclusive vinculando a coinvestigadores que aporten con sus conocimientos sobre la flora, la fauna, y la especie objeto de estudio. Algunos autores denominan esta fase como educación ambiental, lo cual es ambicioso, ya que se trata de una socialización temporal y dirigida a una actividad puntual, pero puede ser el comienzo para establecer relaciones con la comunidad, que faciliten procesos futuros con esta o con otras especies. Las autoridades locales (alcaldía, junta de acción comunal, iglesia y organizaciones ambientalistas, entre otras), también deben ser informadas y vinculadas al proceso, para contar con su respaldo y para tratar de darle continuidad al trabajo cuando los investigadores se hayan ido del sector. Como lo muestra Jiménez – Pérez [13] en el libro editado por él sobre la reintroducción de osos hormigueros en la cuenca del Iberá, provincia de Corrientes, la recuperación de los hábitats y la sobrevivencia de las especies reintroducidas como parte de dicha recuperación, dependen en gran medida del trabajo de concienciación que se haga con las comunidades locales. En Colombia, se han adelantado algunas iniciativas en Pore, Casanare, enfocadas a la sensibilización de los niños y niñas sobre la importancia del hormiguero gigante dentro del ecosistema (Foto 2). Este tipo de iniciativas deberían ser replicadas dentro de procesos de rehabilitación de cualquiera de las especies de Vermilingua.

ÉTICA DEL REHABILITADOR DE FAUNA SILVESTRE

Además de los procesos anteriormente mencionados, de orden netamente científico y procedimental, es necesario considerar que el trabajo del rehabilitador de fauna se ejerce con seres vivos sintientes, lo que la sitúa además en el ámbito de la bioética y del bienestar animal. Miller en el 2014, escribió el código de ética del rehabilitador, en el cual destaca la preponderancia de lograr pautas de calidad en el cuidado de los animales mediante el conocimiento de la biología de la especie, de los métodos recomendados y de la normatividad de cada país. Un rehabilitador de fauna silvestre debe ser responsable y dedicado para mejorar cada día el cuidado que ofrece a los animales bajo su cargo. Debe trabajar bajo condiciones de seguridad y bioseguridad, siendo consciente de sus limitaciones y consultando con expertos en especies con las que no está familiarizado. Debe

respetar a otros rehabilitadores, compartiendo sus conocimientos en pro del bienestar de los animales. Es su deber esforzarse por proporcionar cuidado profesional y humanitario en todas las fases de rehabilitación, respetando el carácter silvestre del animal y manteniendo la dignidad del mismo en la vida y en la muerte, considerando la eutanasia como una medida humanitaria y no como la manera de deshacerse de animales por sobrecupo o por difícil manejo.

Un rehabilitador debe involucrar a la comunidad mediante labores de educación ambiental, promoviendo la protección de la fauna y de los recursos naturales en general, como un patrimonio de todos. El rehabilitador de fauna debe trabajar con base en los principios ecológicos, incorporando la ética de la conservación, y debe dirigir todas sus actividades de manera profesional, con honestidad, integridad, compasión, y compromiso [14].



Foto 2. Actividades de educación ambiental con los estudiantes de Pore, Casanare. © Fundación Cunaguaro.

BIBLIOGRAFÍA

- Schulz, P. 2005. La ética en ciencia. Revista Iberoamericana de Polímeros. 6(2): 120-156
- Martínez-Chamorro, C.A. 2012. Bioética y Fauna Silvestre en Colombia Consideraciones éticas sobre el uso de fauna silvestre. Editorial Académica Española, Saarbrücken. p. 108.
- Brieva, C., Sánchez, A., Moreno, W. y Varela, N. 2000. Fundamentos sobre rehabilitación en fauna silvestre. Memorias Curso Práctico, Primer Congreso Colombiano de Zoología ICN Instituto de Ciencias Naturales, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá. 54-59.
- NWRA National Wildlife Rehabilitation Association, 2013. Tomado en junio de 2014 de: <<http://www.nrwildlife.org/>>
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Resolución Número 2064 21 de octubre de 2010. República de Colombia. Tomado en junio de 2014 de: <<http://www.minambiente.gov.co/documentos/5261_160410_proy_res_especies_silvestres_270410.pdf>>
- Olog, C.C. 1967. Una observación sobre el concepto de subespecie. Hornero. 10(04): 444-445.
- De Haro, J.J. 1999. Evolución y filogenia de Arthropoda. Conceptos y métodos en el estudio de la filogenia. ¿Qué es una especie?. Bol. S.E.A. 26: 105-112.
- Bunge, M. 2004. La investigación científica: su estrategia y su filosofía. Editorial Siglo XXI, 2 ed., Barcelona. p. 809.
- Judd, W.S., Campbell, C.S., Kellogg, E.A. Stevens, P.F. y Donoghue, M. J. 2007. Plant systematics: a phylogenetic approach. 3 ed. Ed. Sinauer, USA. p. 611.
- Simpson, M.G. 2010. Plant Systematics. 2 ed. Ed. Elsevier Academic Press, USA. p. 752.
- Hebert, P.D.N., Cywinska, A., Ball, S.L. y De Waard, J.R. 2003. Biological Identifications through DNA Barcodes. Proc. R. Soc. Lond. Ser. 270 (1512): 313–321.
- Tautz, D., Arctander, P., Minelli, A., Thomas R.H. y Vogler, A.P. 2003. A plea for DNA taxonomy. Trends in Ecology and Evolution 18 (2): 70–74.
- Jiménez-Pérez, I. 2013. Oso hormiguero: regreso al monte correntino. Conservación LandTrust, Argentina. Akian Gráfica Editora S.A, Buenos Aires. p. 93.
- Miller, E.A. 2000. Minimum Standards for Wildlife Rehabilitation. 3rd edition. National Wildlife Rehabilitators Association, St Cloud, MN, United States of North America. p. 77.



CAPÍTULO 5

ESTÁNDARES PARA EL MANTENIMIENTO DE HORMIGUEROS Y TAMANDUAS EN CAUTIVERIO

DAVE WEHDEKING.

El mantenimiento de hormigueros en cautiverio de manera adecuada es un tema de suma importancia debido a la especificidad de estos organismos, lo que los convierte en uno de los retos para aquellas instituciones que los manejan. Este orden incluye animales especializados y con unas condiciones de manejo variadas. En este caso se hablará de la familia Myrmecophagidae y de las tres especies que pertenecen a este género: Hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*), Tamandua del norte (*Tamandua mexicana*) y Tamandua del sur (*T. tetradactyla*). Para la especie ver capítulo 9.

Es importante aclarar que si bien los hormigueros no son animales agresivos, pueden infligir mucho daño al verse amenazados, comenzando por este principio es que debemos concebir como será su manejo en cautiverio. Con base en lo mencionado anteriormente hablaremos de los hormigueros y sus exigencias en cautiverio describiendo manejo y requerimientos específicos.

MANEJO

Los hormigueros manejan temperaturas corporales que se encuentran alrededor de los 34° C, lo que los hace propensos a hipotermias, al presentarse bajas temperaturas por su poca tolerancia al frío o durante los manejos clínicos que requieran anestesia. Según algunos reportes, los hormigueros gigantes adultos pueden soportar temperaturas bajo cero siempre y cuando cuenten con un refugio con algo de profundidad y no estén expuestos a estas bajas temperaturas durante largos periodos de tiempo [1].

Luminosidad.

Este es un punto importante ya que durante mucho tiempo en las colecciones zoológicas se concibió erróneamente que por tratarse de animales crepusculares o incluso nocturnos, los hormigueros debían ser colocados en nocturnarios (exhibidores para animales nocturnos) y así restringir las horas luz que este recibía, trayendo consigo problemas para la fijación de calcio y absorción de vitamina D. Actualmente, en muchos centros de manejo en cautiverio esta situación ha cambiado, ya sea en recintos con acceso a luz directa o con luz artificial que simule el espectro de la luz solar.

Ventilación.

Los hormigueros son animales tolerantes a climas áridos, y pueden mantenerse en el exterior con humedades relativas del 10% y con temperaturas que van de los 0° a los 49° C para hormigueros gigantes,

y en el caso de las tamandúas aun cuando toleran gradientes de temperaturas, no se recomienda que estén expuestas a situaciones tan extremas.

Agua.

Los hormigueros son excelentes nadadores, he aquí otro punto importante al momento de diseñar recintos, pues no se debe contemplar usar como barrera fuentes de agua ya que estos las pasarían fácilmente [2, 3, 4]. Los animales deben disponer de agua limpia y fresca *at libitum*. Se recomienda que los bebederos sean de un material resistente, de fácil desinfección, no muy grandes (defecan en el agua) y pesados para evitar así que sean volteados. En el caso de especies arbóreas, como los tamandúas, se recomienda que algunas ramas sean colocadas cerca de los bebederos y así puedan estos colgarse de ahí para beber.

Limpieza y desinfección.

Todas las áreas deben ser limpiadas y desinfectadas diariamente. Para las zonas de manejo se recomienda que las superficies sean resistentes e impermeables, de tal forma que se facilite el lavado; en cuanto a los substratos naturales deberán limpiarse diariamente, esto incluye que la ambientación sean ramas, cuerdas, etc. Como manera preventiva se recomienda colocar pediluvios y así evitar el ingreso o salida de patógenos que puedan poner en riesgo la salud de los animales. En cuanto al material para las zonas de des-

canso, se recomienda heno o paja; solo se debe tener en cuenta que el material que se utilice se pueda desinfectar y que no cause compactación en caso de ser ingerido [5].

REQUERIMIENTOS ESPECÍFICOS

Los hormigueros si bien son similares fisiológicamente por sus largas trompas y enormes garras o incluso en sus dietas, comportamentalmente difieren mucho unas especies de otras, como por ejemplo el hormiguero gigante, que es mucho más terrestre en comparación a los tamandúas, que presentan comportamientos más arborícolas [6].

Vida Social.

Estos individuos son mayormente solitarios y en vida libre se observan en compañía solo durante la época de reproducción o las madres con sus crías. En cautiverio se ha logrado mantener parejas e incluso tríos de un macho y dos hembras o tres hembras, siempre y cuando tengan un espacio adecuado, donde cada individuo tenga su propio lugar y se haya hecho un buen proceso de acercamiento de los animales. Es importante tener en cuenta

que no se recomienda mantener dos machos juntos, pues se corre el riesgo de agresiones. En el caso de presentarse partos es recomendable aislar a la hembra con su cría. Estas recomendaciones aplican tanto para los hormigueros gigantes como para las tamandúas.

Tamaño de la exhibición.

El hormiguero gigante es el de mayor tamaño de estas tres especies, por lo que en términos de espacio un animal adulto requiere de mínimo 28 m² y por cada animal adicional se debe aumentar el espacio en unos 14 m².

En el caso de las tamandúas, aun cuando son más arbóreas que terrestres, se recomienda que su recinto contemple estas dos condiciones y se ha descrito que un espacio mínimo de 6 m² es suficiente para albergar a un individuo, en caso de un individuo adicional se debe aumentar en 3 m² adicionales. El perímetro del recinto no debe tener menos de 1.8 m de altura, teniendo en cuenta que el material no permita ser escalado (Foto 1). En recintos con ramas se recomienda que éstas no sirvan de puente para que los individuos trepen por ellas y así puedan escapar.



Foto 1. Recinto en forma de foso utilizado para el mantenimiento de hormigueros gigantes en el Bioparque los Ocarros. © Fundación Cunaguaro.

BIBLIOGRAFÍA

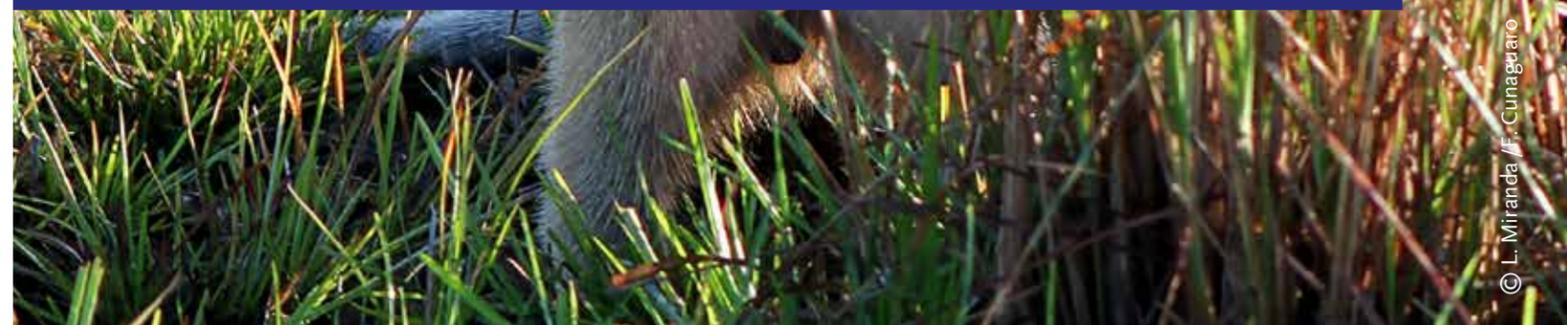
1. McNab, B. 1985. Energetics, population biology and distribution of Xenarthrans. 219-232. En: Montgomery, G.G. The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths and Vermilinguas. Washington, DC: Smithsonian Institution Press.
2. Shaw, J.H., Machado-Neto, J. y Carter, T.S. 1987. Behavior of free-living giant anteaters, *Myrmecophaga tridactyla*. Biotropica. 19(3): 255-259.
3. Meritt, D.A. 1975. The Lesser anteater *Tamandua tetradactyla*, in captivity. International Zoo Yearbook. The Zoological Society of London. 15: 41-45.
4. Wildholzer, F.L. y Voss, W.A. 1979. Breeding the giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla*, at the Sao Paulo Zoo. International Zoo Yearbook. 18: 122-123.
5. Meritt, D.A. 1970. Edentate diets currently in use at Lincoln Park Zoo. International Zoo Yearbook 10: 136-138.
6. Rummel, R.G. 1988. Arboreal activity in a captive giant anteater, *Myrmecophaga tridactyla*. Animal Keeper's Forum. 15(1): 16-17.



CAPÍTULO 6

MEDICINA PREVENTIVA DE HORMIGUEROS EN CAUTIVERIO

RAFAEL BLANCO MARTÍNEZ.
GABRIEL ÁLVAREZ OTERO.



La reintroducción de animales silvestres en sus hábitats naturales o en aquellos donde hayan tenido distribución natural, implica una serie de consideraciones, en las cuales se hace necesaria una evaluación exhaustiva de los factores a los que fueron expuestos durante el cautiverio. El establecimiento de protocolos de manejo preventivo durante el periodo de cautiverio garantiza la reducción de los riesgos asociados a condiciones bio-sanitarias precarias.

Dichos protocolos, permiten establecer lineamientos en el manejo de los individuos, haciendo posible optimizar los programas de rehabilitación y reintroducción; y de esta manera, aumentando la eficacia de los mismos. El establecimiento de protocolos de medicina preventiva en especies silvestres debe contar con al menos tres lineamientos básicos para el manejo de los animales. Inicialmente, debe garantizarse que las normas de bioseguridad establecidas en las instalaciones se les dé cumplimiento, el acceso a alimentos y agua de bebida de los animales sea de fácil consecución y por ende exista disponibilidad permanente, en bodegas, para los individuos confinados en el centro. En segunda instancia, los protocolos de cuarentena para los animales que ingresen y posteriormente sean reintroducidos deberán estar focalizados por especie. Por último, la realización de la necropsia en los animales que mueran, es de suma importancia para el manejo preventivo de patologías infecciosas que puedan presentarse.

BIOSEGURIDAD EN INSTALACIONES, ALIMENTOS Y AGUA

Las instalaciones en los centros de rehabilitación, deben estar sometidas a protocolos que garanticen la desinfección de los patógenos virales, bacterianos, fúngicos o parasitarios. De igual forma los alimentos y el agua que se les provee a los animales, deben contar con las características fitosanitarias idóneas, para evitar la transmisión de patologías asociadas al consumo de dichos agentes.

Instalaciones

Las instalaciones deben ser de materiales resistentes a la intemperie y mantenidas en buen estado. Estas instalaciones no deben compartir áreas que sean usadas para especies diferentes y no deberán servir como camino de acceso a otros recintos.

La capacidad de las instalaciones para mantener a los animales en cautiverio debe ser adecuada a las características poblacionales de cada especie, lo que permitirá proporcionar todo lo necesario para el proceso de exploración y rehabilitación en dicha área.

La limpieza y desinfección periódica requiere que estas instalaciones sean resistentes al uso de desinfectantes y otros químicos usados, con el fin de garan-

tizar la reducción del riesgo infeccioso asociado a condiciones de mala asepsia. La frecuencia con que deben realizarse dichos procedimientos variará de acuerdo con el espacio del encierro y la cantidad de individuos que ahí se encuentren. Sin embargo, debe considerarse que dichos individuos por encontrarse en programas de rehabilitación no deben entrar en contacto frecuentemente con personas.

La desinfección de los encierros debe realizarse siempre que un individuo salga del mismo, sea por motivo de reintroducción, traslado o muerte; en especial de tipo infeccioso.

Alimentos y agua

Debe garantizarse la inocuidad del agua que se provee en el centro, tanto para consumo de los animales, como para la preparación de los alimentos. Deberán realizarse pruebas periódicas de las fuentes de agua, para evaluar las condiciones físico-químicas y bio-sanitarias de las mismas.

Los alimentos deberán garantizar su contenido nutricional y ser utilizados de acuerdo a las fechas de vencimiento pre-establecidas por el proveedor.

La bodega de almacenamiento deberá contar con las condiciones tecnológicas para el almacenamiento eficiente de las materias primas; evitando así la contaminación por microorganismos.

La zona de preparación de alimentos debe contar con superficies lisas en acero inoxidable; éstas son de fácil lavado, lo cual evita la acumulación de residuos y por tanto la contaminación de microorganismos.

Los objetos utilizados para la alimentación y el agua de bebida deben ser desinfectados diariamente, para evitar la proliferación de plagas y patógenos. Los agentes químicos más utilizados para la desinfección de objetos y superficies son el hipoclorito y detergentes básicos.

PROTOCOLO DE CUARENTENA

Cuarentena se define como un periodo de tiempo en el cual individuos son aislados y sometidos a observaciones con el fin de vigilar y reportar alteraciones que puedan comprometer la salud del individuo o poblaciones. Durante el periodo de cuarentena también se pueden realizar pruebas diagnósticas y tratamientos.

El establecimiento de la cuarentena exige unas condiciones mínimas en los centros de rehabilitación. Debe contarse con instalaciones diseñadas con zonas de aislamiento, en las cuales serán ingresados los animales que lleguen al centro, permitiendo así el diagnóstico temprano de enfermedades pre-existentes y evitar la diseminación de las mismas. Debido a que los animales que son remitidos a este tipo de centros, no cuentan con una historia sanitaria detallada, y no se conocen las situaciones de estrés a las cuales fueron sometidos, el compromiso inmunológico de los mismos es incierto.

Zona de cuarentena.

- Las instalaciones deben garantizar la seguridad de los hormigueros, el personal y la comunidad.
- Los encierros deben tener habilitadas áreas de manejo, para evitar riesgos durante la alimentación, limpieza y desinfección de los mismos.
- El área de la zona de cuarentena debe contar con

sistemas de descontaminación e instalaciones de higiene personal. El acceso a la zona de cuarentena debe estar restringido al personal profesional, de limpieza y operarios; dicho personal no deberá desplazarse entre el área de cuarentena y el resto del centro sin previa desinfección y viceversa.

- Los utensilios utilizados en la zona de cuarentena, serán exclusivos de la misma, y por ningún motivo deberán ser utilizados en el resto del centro.

Personal: Todo el personal que ingrese al área de cuarentena debe cumplir con los protocolos de desinfección y manejo de los animales. Solo se permite el ingreso de alimentos destinados a los animales. De ninguna forma el personal podrá ingresar alimentos o bebidas al área de cuarentena.

Se deberán realizar jornadas de inmunización y controles periódicos del personal, para evaluar la condición sanitaria del mismo, a través de pruebas serológicas por lo menos anualmente. Se sugiere vacunación antitetánica, Hepatitis B y control serológico de toxoplasmosis, leptospirosis y brucelosis.

Duración de la cuarentena: El periodo de cuarentena no está establecido y depende de muchos factores como especies, antecedentes clínicos, análisis de riesgos, adaptación, duración del diagnóstico entre otros factores.

En este caso, para los hormigueros el tiempo estimado de cuarentena será de 30 días. Si se hace necesaria la inclusión de más de un individuo por encierro, el tiempo de cuarentena de ambos se reiniciará con el día de ingreso del último individuo al encierro.

Análisis y evaluación del estado sanitario de los animales: Una vez ingresado el animal se procederá a analizar la historia sanitaria del mismo y se creará una historia clínica. Cada animal será pesado o se estimará su peso, ya que no es recomendable sedar los animales los primeros 15 días posteriores a su ingreso [1]. Si es necesario sedar el animal para el traslado, inmediatamente se tomará el peso, las medidas morfométricas y muestras sanguíneas



necesarias para la evaluación clínica del mismo.

Durante los primeros 15 días, se realizará el examen visual del animal (examen físico visual, examen comportamental, estado corporal, estado de estrés, estado general: pelaje, ectoparásitos, etc.). Se evaluará la adaptación del animal a la dieta, y se realizarán los estudios parasitológicos fecales.

Transcurrido este tiempo se realizará un examen clínico completo y se procederá a su inmovilización química según los protocolos preestablecidos para osos hormigueros [2, 3, 4, 5, 6]. Para protocolos anestésicos en osos hormigueros ver capítulo 11.

Una vez anestesiado el animal se procederá a realizar el siguiente protocolo:

- Pesaje
- Registro de medidas morfométricas
- Examen semiológico
- Extracción de sangre para hemograma completo y química sanguínea (AST, ALT, Proteínas totales, Urea, Creatinina, BUM, Glucosa, entre otros).
- Realización de frotis sanguíneos para detección de hemoparásitos (punción de vasos periféricos).
- Diagnósticos serológicos (se recomienda brucelosis y leptospirosis)
- Urianálisis
- Recolección e identificación de ectoparásitos
- Colecta de heces para identificación de parásitos gastrointestinales
- Hisopado rectal
- Citología vaginal
- Toma de muestras de lesiones de piel (raspados, improntas, punción con aguja fina, punch, según corresponda)

- Toma de rayos X del torax (hacer énfasis en la silueta cardíaca), abdomen y columna.
- Implantación de microchip (implantar subcutáneo en el espacio interescapular).

Para cada animal se recomienda iniciar una planilla de seguimiento, que deberá ser ubicada en el encierro respectivo para consignar diariamente cualquier novedad u observaciones.

Una óptima respuesta a condiciones y estímulos que demuestren una total recuperación de las destrezas y habilidades propias de su especie son variables al momento de evaluar animales destinados a liberación, al igual que presentar temor natural a las personas y que no dependa de los humanos para subsistir.

Previo a la liberación y acorde a los resultados de los últimos análisis médicos, el animal debe estar sano con el fin de desechar la posibilidad de que porte patógenos o enfermedades que puedan transmitirse a las poblaciones silvestres (las enfermedades más comunes de hormigueros en cautiverio y sus tratamientos se encuentran en el capítulo 12). Por otro lado, no se recomienda aplicar ninguna vacuna previa a la liberación. (para mayor información se recomienda consultar el Manual de manejo clínico del oso hormiguero gigante, publicado en 2006 por Miranda y colaboradores).

NECROPSIA

El examen post-mortem es de especial importancia en el manejo de animales silvestres sometidos a cautiverio, especialmente en aquellos que hacen parte de programas de rehabilitación y reintroducción al medio silvestre. Algunos factores como la dieta, agentes infecciosos, situaciones de estrés y lesiones traumáticas, afectan directamente el estado sanitario de los animales silvestres sometidos a cautiverio; en muchos casos, dichos factores son determinantes en la muerte de los individuos. Los hormigueros gigantes son propensos a lesiones traumáticas por vehículos, agresiones por parte de otros animales o por el ser humano; dichas lesiones inducen a los individuos a situaciones de estrés que debilitan su sistema inmune y los

hace propensos a sufrir de enfermedades infecciosas secundarias, o a la exacerbación de enfermedades subclínicas.

Determinar la causa de la muerte es de suma importancia para el clínico, ya que permite confirmar la exactitud del diagnóstico, la eficiencia del tratamiento aplicado o de las condiciones de cautiverio, además de permitir establecer o reorganizar protocolos preventivos y tratamientos para individuos que se encuentran en condiciones de grupo. De igual forma, el examen post-mortem permite identificar y conocer las principales patologías que afectan a una especie en particular bajo condiciones de cautiverio; permitiendo de esta manera, un control riguroso de la mismas, con el fin de garantizar que ningún individuo que sea reintroducido, pueda transmitir dichas patologías a las poblaciones de vida silvestre.

Conservación del cadáver

La conservación del cadáver es importante cuando no es posible realizar el examen post-mortem en las siguientes 12 horas después de la muerte. La refrigeración del cadáver reduce la autólisis de los tejidos permitiendo realizar el examen hasta 24 horas después de la muerte.

Historia clínica

Es importante contar con la historia clínica y sanitaria del animal. Esto permitirá al clínico conocer la procedencia, dieta, tiempo de permanencia en el centro, estado clínico, tratamientos a los que fue sometido, procedimientos que se realizaron (sedación, anestesia, cirugías, etc.), debido a que toda la información puede ser relevante para evaluar los hallazgos macroscópicos y microscópicos durante la necropsia. Si existen más reportes de individuos muertos bajo condiciones similares, deben estar disponibles para el clínico.

Examen externo del cadáver

Se debe evaluar el estado del cuerpo y examinar en la superficie externa, en busca de lesiones o anomalías. A demás examinar cualquier descar-

ga rectal, ocular, nasal u oral. Se tendrá en cuenta cualquier inflamación visible.

Se examinará la piel para evidenciar ulceraciones, eritema, hinchazón o descargas. De igual forma se debe retirar cualquier ectoparásito para su identificación. Las extremidades serán evaluadas y se tomará nota de cualquier inflamación, atrofia muscular o desgaste excesivo de uñas en los miembros anteriores. Se comprobará que el movimiento normal de las articulaciones es posible [2].

Posteriormente se abrirá la boca para examinar la cavidad bucal, la lengua, la glotis y la orofaringe. Las membranas mucosas pueden ser pálidas en los animales normales tras su muerte; sin embargo, algunas enfermedades pueden causar ictericia o congestión en las mucosas [2].

Deben tenerse en cuenta las áreas de hemorragia o ulceración y la presencia de exudados caseosos o mucoide. En algunos casos será necesario tomar frotis de impresión de las lesiones para citología, y enviar los exudados a bacteriología [2]. En hembras se prestará especial atención a las mamas, y en neonatos a la zona umbilical.

Examen Interno del cadáver

El cadáver se puede colocar en decúbito esternal derecho o en decúbito supino, según preferencias. Estando en decúbito esternal se puede abducir totalmente el miembro anterior y posterior izquierdo cortando en su caso las uniones musculares de la escápula y liberando por el ligamento la articulación coxofemoral [2].

Para abrir el cadáver se iniciará la incisión en la base del cuello, cortando la articulación del hioides. Este corte dará acceso a la glándula salivar. Se procederá a abrir el tórax cortando las costillas en el área cercana al esternón, donde las uniones son más débiles. Una vez abierto se examinará el interior de la cavidad, el aspecto de los órganos, así como posibles lesiones o líquidos torácicos. Si existe la presencia de éstos, se colectará para su posterior evaluación.

Para abrir el abdomen se elevará la pared abdominal antes de incidir, evitando así el corte accidental de las vísceras abdominales. Una vez abierto, se examinará el interior de la cavidad y el aspecto de los órganos, así como posibles lesiones (registrar volumen, color y consistencia).

Se tendrá en cuenta el aspecto general y la relación de los órganos, la presencia de cualquier líquido abdominal y cualquier engrosamiento del peritoneo. Se evaluará la presencia o ausencia de reservas de grasa.

Sistema digestivo: Es preciso notar la apariencia externa del tracto gastrointestinal y replegar el intestino delgado para exponer el intestino grueso. Retirar el tracto gastrointestinal, junto con el hígado, bazo y páncreas por el corte del esófago y recto (previamente ligados), y romper las adherencias y varias estructuras adjuntas al peritoneo [2].

Se debe examinar el esófago hacia el estómago, teniendo en cuenta la presencia de alimentos en el estómago, y cualquier distensión gaseosa o líquido de los intestinos. Estos se abrirán longitudinalmente en cada una de sus partes para examinar mucosa y contenido (heces, hemorragias, parásitos visibles). Los fragmentos destinados para conservación en formol para histopatología, no deberán ser abiertos. Si existe sospecha de alguna patología de tipo infeccioso en el tracto gastrointestinal, se tomarán muestras del contenido intestinal estéril para bacteriología [2]. En caso de encontrar parásitos intestinales, se preparará una solución salina con contenido intestinal y examinarán los huevos de helmintos y protozoos mediante microscopía [7].

Examinar, palpar y realizar diversos cortes en diversos lóbulos del hígado. Examinar y abrir la vesícula biliar. Examinar el bazo y pesarlo.

Corazón: Evaluar la presencia de líquido pericárdico, los depósitos de ácido úrico o engrosamiento del pericardio. Examinar el corazón y tener en cuenta las diferencias en tamaño o forma entre las aurículas y los ventrículos. Si se sospecha de septicemia, tomar una muestra de sangre desde el corazón. Examinar los grandes vasos y las válvulas [2].

Sistema respiratorio: Se abrirá la tráquea y se continuará hasta los bronquios vinculados. Identificar los diferentes lóbulos pulmonares. Examinar, palpar e incidir los pulmones siguiendo los bronquios. Examinar el contenido de los mismos (sangre, mucosidad, parásitos). Tomar muestras tanto de zonas con apariencia normal como anormal para la histopatología.

Sistema genitourinario: En machos diseccionar testículos, que están ubicados dentro de la cavidad abdominal debajo de la vejiga, y tomar las muestras para histopatología. En hembras diseccionar ovarios y abrir útero longitudinalmente; tomar las muestras si existen indicios de alguna patología [2].

Examinar riñones y cantidad de grasa perirrenal (pesar riñones con la grasa perirrenal y sin ella); retirar la cápsula y cortar longitudinalmente, para examinar corteza, médula y pelvis. Examinar vejiga, recoger orina, abrir y cortar longitudinalmente uretra y uréteres.

Sistema musculo esquelético: abrir y buscar en las articulaciones, tomando nota de la apariencia de las superficies articulares y la presencia de uratos. Si existen indicios de patologías musculares, deberá tomarse una muestra en el musculo afectado (para mayor información se recomienda consultar los manuales de necropsia y cuarentena del oso hormiguero gigante, publicados en el 2006 y 2007, respectivamente por Miranda y colaboradores.

BIBLIOGRAFÍA

1. Cook, R., Hinshaw, K., McBain, J., Oosterhuis, J. 1998. Guidelines for zoo and aquarium veterinary medical programs and veterinary hospitals. Appendix 5: quarantine procedures recommended for American zoo and aquarium (AZA) accredited institutions. EUA: Veterinary Standards Committee of American Association of Zoo Veterinarians. p.75.
2. Miranda, F., Superina, M., Jiménez, I. 2006. Manual de necropsias del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Proyecto Tamandú/The Conservation Land Trust. p. 18.
3. Fournier-Chambrillon, C., Fournier P, Vie J. Immobilization of wild collared anteaters with ketamine and xylazine hydrochloride. J Wild Dis 1997; 33:795-800.
4. Deem SL, Fiorello CV. Capture and immobilization of freeranging edentates. In: Heard D. Zoological Restraint and Anesthesia. Ithaca, NY: IVIS, 2002.
5. West, G., T. Carter & J. Shaw. 2007. Edentates (Xenarthra). Pp. 341-346 in: West, G., Heard, D. J. & Caulkett, N. (eds.). Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia (Blackwell Publishing, Iowa.
6. Rojas-Moreno, G. Use of Dexmedetomidina, midazolam, ketamine and reversal with atipamezole for chemical immobilization of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*), lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) and silky anteaters (*Cyclops didactylus*) kept in captivity. In: 2012 Proceedings AAZV Conference. p. 251.
7. Miranda, F., Superina, M., Orozco, M., Jiménez, I. 2007. Manual de cuarentena del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Proyecto Tamandú/The Conservation Land Trust. p. 24.



CAPÍTULO 7 MANEJO DE CRÍAS TINKA PLESE.

Antes de llegar a ser atendidos en un centro especializado para fauna silvestre, tanto adultos como crías, han pasado por situaciones como agresión, desplazamiento, manoseo y manipulación, atención y alimentación no apropiadas. Estas condiciones causan estrés extremo que se manifiesta a través del comportamiento tanto en las crías como en los adultos. Al estar en una situación totalmente fuera de su conocimiento, aunque pequeños, sienten que necesitan defenderse y lo demuestran de manera característica según cada especie. Es de anotar que aunque tan solo sean crías los pequeños se dan cuenta rápidamente de la situación en la cual se encuentran.

Depende del tratador tener en cuenta estos aspectos y contar con suficiente paciencia para ganar la confianza de un ser agredido en su hábitat natural. Es de suprema importancia entender la biología, comportamiento y la psicología para dar un buen manejo a estas situaciones y lograr éxito. El conocimiento de los antecedentes de cada ejemplar puede aportar información valiosa.

La rehabilitación de la vida silvestre generalmente se refiere a medidas para recuperar animales silvestres capturados ilegalmente, heridos por cazadores furtivos o por accidentes, para devolverlos a su hábitat natural una vez se solucionan sus problemas de salud. En estas actividades las crías de los mamíferos son vulnerables a cualquier manipulación y manejo. Componentes tan fundamentales como la confianza, la curiosidad, la capacidad para relacionarse con los demás y la autonomía, dependen del tipo de atención y cuidado que reciben por parte de las personas encargadas de cuidarlos.

Es preciso, entonces, resolver las siguientes preguntas:

¿Cuáles son las características físicas y de comportamiento que facilitan al rehabilitador obtener una buena rehabilitación y posterior regreso a sus ambientes naturales?

¿Qué cuidados especializados debe tener en cuenta el rehabilitador para alcanzar una liberación de un mamífero a su medio natural?

COMPORTAMIENTO DE LAS CRÍAS

Las crías requieren conocimientos esenciales e importantes propios de ellos, para así poder brindarles un adecuado manejo físico, comportamental y nutricional. Las características generales de los mamíferos que los distinguen de otros seres vivos son:

- Presencia de pelo en el cuerpo.
- Capacidad de conservar y controlar el calor corporal que ellos mismos producen (homotermia).
- Reproducción vivípara y fecundación interna.
- Glándulas mamarias productoras de leche con las que alimentan a las crías.
- Respiración pulmonar como adaptación a la vida fuera del agua.
- Desarrollo de un sistema nervioso complejo.

El desarrollo del cerebro mamífero ha permitido mayores capacidades de aprendizaje, de análisis y mayor entendimiento. Esto ha sido exitoso en la sobrevivencia y desarrollo de las especies [1, 2]. Este cerebro controla la vida emotiva-afectiva como lo son sentimientos, deseos, la regulación endocrina, el dolor, el placer, estados de calidez, gozo, depresión, permite sentir, tiene la capacidad de poner el pasado en el presente, se activa cuando nos emocionamos, produce aprendizaje y memoriza [3]. El desbalance de este sistema conduce a estados agresivos, depresiones severas y pérdida de la memoria, entre otras patologías.

LA IMPORTANCIA DE ENTENDER LOS TÉRMINOS

Los mamíferos evolucionan en el transcurso de su vida, desde el nacimiento hasta la muerte, teniendo ciertos comportamientos característicos para cada fase. El tiempo de cada fase del desarrollo comportamental difiere según cada especie. De esta manera cumplen con su función en la naturaleza asegurando la permanencia de la especie en los ecosistemas. Muchos de los términos usados en la descripción del tema son de uso humano, la especie más estudiada y comprendida. Esto permite hacer análisis comparativo dentro del grupo mamíferos [4].

Fases de desarrollo físico y comportamental

Las crías de los hormigueros son seres sensibles y delicados. Para objeto de este capítulo y esclarecer las fases por las que atraviesa un hormiguero de cualquier especie, se han clasificado de la siguiente manera:

Neonato o recién nacido es una cría de cuatro semanas o menos: Los tamaños y pesos varían dependiendo la especie (Tabla 1). Esta es una etapa de transición entre la vida intrauterina y su existencia como un ser independiente. Se caracteriza por el desarrollo rápido de las funciones motoras donde el proceso más importante es el agarrarse al cuerpo de la madre (el reflejo de Moro). Durante esta etapa los individuos experimentan miedos al abandono y a los extraños. La expresión de estas sensaciones se da a través de la vocalización aguda.



Foto 1. Neonato de *T. mexicana*. © F. AIUNAU.



Foto 2. Neonato de *C. didactylus*. © F. AIUNAU.



Foto 3. Neonato de *M. tridactyla*. © F. AIUNAU.

Tabla 1. Parámetros físicos de Vermilinguas neonatos

Especie	<i>Tamandua sp</i>	<i>Cyclopes didactylus</i>	<i>Myrmecophaga t.[5]</i>
Peso al nacer/gr	330-350	45-60	1200
Longitud al nacer/mm Cabeza cuerpo+ cola	250+220	80 +60	330+530

La *infancia* es un término amplio aplicado a los mamíferos que se encuentran en fases de desarrollo comprendidas entre el neonato y la adolescencia. Son numerosos aspectos biológicos y psicológicos que hay que tener en cuenta. En este período ocurre la mayor parte de crecimiento físico de la vida extrauterina, sustentado en la rápida progresión del esqueleto y la musculatura en las crías con adecuada nutrición. La relación con las demás especies que cohabitan con el individuo tiene su origen en la infancia, con la posibilidad de definir vínculos que pueden prolongarse por toda la vida. La presencia de la madre, como un principio femenino guía, es el vehículo que proporciona experiencias físicas, afectivas y las relaciones sociales. Las alteraciones de estas fases pueden causar las perturbaciones que pueden llevar a aberraciones en su comportamiento.

En la Tabla 2 se encuentran consignadas las diferentes fases del desarrollo de crías de hormigueros y sus diferentes necesidades.

Foto 4. Cría de *T. mexicana* forrajeando y explorando su recinto. © F. AIUNAU.

Tabla 2. Fases del desarrollo de las crías y sus necesidades

FASE DEL DESARROLLO			
	NEONATO	INFANTE	JOVEN
DESCRIPCIÓN	- Neonato 0-30 días	- Estado entre un mes de edad y la adolescencia.	- Estado entre la niñez y la fase adulta.
CARACTERÍSTICAS FÍSICAS	<ul style="list-style-type: none"> - Los primeros días presenta costra en el ombligo, poco pelo en la parte abdominal y el pecho, cara algo arrugada; coloración más clara que en los adultos y con los patrones definidos para la especie. - Ojos abiertos. - Muestran el reflejo de Moro o reflejo de abrazo. - Cumpliendo primer mes el pelo esta denso, de longitud uniforme y cubre todo el cuerpo. - Orinan con frecuencia. - Defecan entre 3 hasta 7 días (Foto 5). - Sexo se diferencia desde el nacimiento (Foto 6 y 7) 	- Apariencia física de un adulto pero de tamaño menor.	<ul style="list-style-type: none"> - Apariencia de un adulto con características propias de la especie. - Tamaño mayor, asemejándose al tamaño de un adulto.
COMPORTAMIENTO	<ul style="list-style-type: none"> -Amamantan y duermen (lactante menor) -Necesidad de estar acobijados. Los pequeños se entregan totalmente a su entorno físico cercano. Confianza total a la madre. -La interacción con el entorno es principalmente a través de la madre y la imitación de ella. -Necesita de afecto y estímulo. 	<ul style="list-style-type: none"> -Amamantan (lactante mayor). -Cada día pasa más tiempo despierto buscando interacción y afecto. -Autorregulan mejor su temperatura. Se presentan más resistencias a las enfermedades. -Muestran comportamientos innatos de la especie (el uso de las garras para encontrar el alimento). -Las madres no cargan las crías todo el tiempo. -Primeros deseos de explorar, creciente independencia. -Gradualmente comienzan a explorar el entorno desde la madre y su cercanía, facilitando el aprendizaje. -Luego exploran solos con la supervisión de la madre. Continúa la relación cercana con ella 	<ul style="list-style-type: none"> -Experimentan la independencia -Exploran el entorno -Surgen cambios fisiológicos y de maduración -Intentos de fuga frecuentes
NECESIDADES	<ul style="list-style-type: none"> -Temperatura regulada. -Atención personalizada. -Alimentación especializada y con periodicidad frecuente. -Estímulo físico y emocional. -Monitoreo vital frecuente. -Ambiente tranquilo -Medicinas especializadas. 	<ul style="list-style-type: none"> -Necesitan más espacio para desarrollar motricidad. -Condiciones controladas de temperatura, especialmente nocturna. -Requieren presencia de la persona quien le hizo acompañamiento desde la llegada -Introducir gradualmente la alimentación de su medio natural, observar la reacción. -Aprenden jugando. -Hacer presencia sin interferir Solo como elemento de seguridad y confianza. 	<ul style="list-style-type: none"> -Espacios amplios con condiciones naturales que estimulan búsquedas, relaciones con sus congéneres. -Poca presencia de la persona quien lo rehabilita -Evitar el contacto con personas extrañas. -Propiciar liberación en su zona de distribución geográfica, preferiblemente en su zona de origen.



Foto 5. Heces de un neonato de *T. mexicana*. © F. AIUNAU.



Foto 6. Órgano sexual macho de *T. mexicana* neonato. © F. AIUNAU.



Foto 7. Órgano sexual hembra de *T. mexicana* neonato. © F. AIUNAU.

RECEPCIÓN Y ATENCIÓN AL INGRESO

El manejo personalizado es la clave del éxito en la atención y la crianza [6]. Es importante registrar el control periódico de la evolución del animal mediante registros de peso, longitud (biometría) y de consumo de alimentos. Datos fisiológicos como frecuencias cardíacas, respiratorias, defecación, etc., así como la observación de cambios anatómicos y de conducta contribuyen al apropiado monitoreo del desarrollo de cada ejemplar.

El estrés puede ser expresado de diferentes maneras como por ejemplo:

- El ejemplar al llegar a un nuevo entorno quiere interactuar con todo y todos.

- No se muestra cómodo en ninguna parte, quiere comer pero prontamente deja sus alimentos.
- El ejemplar al llegar no muestra ningún comportamiento anteriormente descrito, está en depresión y rechaza cualquier interacción con quien lo atiende.

Recepción: La atención básica para dar comienzo de la recuperación de los individuos consiste en proveer principalmente los siguientes requerimientos:

- Estabilización de la temperatura corporal – acobijarlos, brindarles calefacción,
- Hidratación y suministro de esencias florales.
- Alimentación adecuada; ofrézcale aquellos por los que muestre predilección, según edad.
- Aislamiento de ruidos e intervención humana en un ambiente caluroso.

Es relevante que la atención de la primera semana sea por solo una persona para afianzar la reacción y brindar seguridad a la cría en condiciones nuevas. Mientras el individuo rescatado está al frente del cuidador, comiendo o finalmente relajándose, se podrá hacer la primera evaluación comportamental y un diagnóstico visual. Este proceso puede durar varias horas, hasta un día. Lo importante es ganar la confianza de un ser agredido y estresado ante una situación totalmente ajena a su entender. Se recomienda evaluar el grado de deshidratación y compensar mediante aplicación de suero preferiblemente oral. Es importante evaluar funciones vitales con énfasis en



Foto 8. Neonato de *T. mexicana* al ingresar al centro de rehabilitación. © M. Franco A.

sistema respiratorio, evaluar sistema digestivo buscando señales de timpanismo, diarrea o constipación. De igual forma, se recomienda inspeccionar en busca de parásitos externos y posibles traumas.

MANEJO NUTRICIONAL DE LAS CRÍAS

El desarrollo de una dieta apropiada para una especie silvestre siempre es un reto para la rehabilitación, aún más una dieta para los neonatos. Una alimentación en función de la edad y el estado de cada individuo al ingreso al centro de rehabilitación garantiza buena rehabilitación. Los hormigueros silvestres son insectívoros, se alimentan de hormigas, termitas, insectos y larvas. Tienen sus preferencias en cuanto a las diferentes especies de hormigas y en diferentes épocas. [7, 8]. Se han observado tamandúas comiendo mieles silvestres, algunas frutas maduras (observación personal). Por su parte los *C. didactylus* toman néctar de las flores silvestres de los bosques donde habitan (comunicación personal). Redford y Dorea [9] reportan que los tamandúas en libertad consumen dietas con rangos de proteína que varían entre 30 y 65 % y con 10 a 50 % de grasa, debiéndose estas variantes al rango de diferencias bromatológicas existentes en los insectos consumidos.

Alimentación de crías en cautiverio

Dada la necesidad de alimentar a los neonatos e infantes con leche materna, un buen remplazo en hormigueros es leche de cabra, que contiene altas concentraciones de proteínas y grasas que se asemejan a los requerimientos nutricionales encontrados en algunas especies de hormigueros [10]. Algunos autores reportan que la vitamina K y la taurina son importantes en la dieta diaria. [11, 12], sin embargo, son necesarios nuevos estudios que complementen esta información.

El manejo nutricional comienza con una hidratación oral y gradualmente se introduce la leche hasta llegar a ofrecer a la cría leche de cabra sin diluciones. Los neonatos deben ser alimentados en presencia de la persona encargada del manejo de la cría. Es aconsejable tener al individuo envuelto en una tela térmica la cual le brinda una sensación de protección e igualmente no tiene el contacto directo con la mano del cuidador. Las crías a veces son complicadas de alimentar con jeringa, por lo que se aconseja ofrecer la comida, ligeramente tibia, en una vasija o un plato (Foto 9 y 10). Los colores oscuros o del pelo de la madre pueden ayudar en el proceso, ya que les llaman atención. Después del primer mes de vida se comienzan a introducir otros alimentos, uno a uno para que la cría los conozca y los asimile, así no causarán problemas digestivos. A medida que está creciendo se van introduciendo los alimentos que comen los adultos. Los probióticos, diluidos en agua o suero, estimulan la digestión apropiada y los infantes los aceptan con agrado, por lo que se recomienda su uso.



Foto 9 y 10. Alimentación de *T. mexicana* en vasijas. © F. AIUNAU.

Algunos programas de manejo de hormigueros en cautiverio han desarrollado diferentes fórmulas para lograr un adecuado desarrollo y el buen mantenimiento de las diferentes especies [13, 14]. Las dietas de los hormigueros infantiles consisten en leche o yogurt, vitamina K y taurina, ácidos grasos polinsaturados (omegas 3 y 6), vitaminas y minerales. Algunos productos naturales de preferencia o comerciales para mejoramiento de piel cumplen estos requisitos. A esta mezcla se le puede adicionar yema de huevo cocida blanda, miel, algunas frutas o vegetales, según el gusto de cada ejemplar (granadilla, aguacate). Las deficiencias en ácidos grasos o de las vitaminas y minerales pueden manifestarse por trastornos en el pelo y la piel de los animales produciendo piel seca, pelo opaco y quebradizo.

Las dietas desarrolladas en el centro de rehabilitación de la Fundación AIUNAU, en Caldas, Antioquia, han logrado obtener crecimientos mensuales de 200 gramos, en especies de tamandúas., llegando a la edad de aproximadamente seis meses. Las crías jóvenes de tamandúas se alimentan de igual manera como los adultos. Cuando llegan a la etapa de infantiles, los hormigueros arborícolas se alimentan en plataformas elevadas, mientras el hormiguero gigante se alimenta en el suelo dentro de su recinto de rehabilitación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Rattray-Taylor, G., 1980. El cerebro y la mente. Editorial Planeta. Madrid. 354 p.
2. MacDonald, D. 2001. The Encyclopedia of Mammals, Facts on File. Oxford University Press. New York . 960 p.
3. Beckoff, M., Colin, A., Burghardt, G. 2002. The cognitive animal: Empirical and theoretical perspectives on animal cognition. Massachusetts Institute of Technology. Massachusetts. 478 p.
4. Lorenz, K. 1976. Consideraciones sobre las conductas animal y humana. Plaza & Janes S.A. Editores. Barcelona. 413 p.
5. Jerez, S. V., Halloy, M. 2003. El Oso Hormiguero *Myrmecophaga tridactyla*: Crecimiento e independización de una cría. Mastozoología Neotropical, 10: 323-330.
6. Plese, T., Moreno, S. 2005. Protocolos de rehabilitación y liberación de perezosos. Fundacion UNAU & Corantioquia. Medellín. 48 p.
7. Montgomery, G. G. 1985. Movements, foraging and food habits of the four extant species of neotropical vermilinguas (Mammalia: Myrmecophagidae). En: Montgomery, G.G. The Evolution and Ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas. Smithsonian Institution Press, Washington D.C. 365 - 375.
8. Best, R. C. y Harada, A. Y. 1985. Food habits of the silky anteater (*Cyclopes didactylus*) in the central Amazon. J. Mammal. 66: 780-781.
9. Redford, K.H y Dorea, J.G. 1984. The nutritional value of vertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. J.Zool. Lond. 203:385 - 395.
10. Pérez Jimeno, G. y González González, G. 2004. Evaluación de una dieta para tamandúas (*Tamandua spp.*) utilizada en el Jardín Zoológico de Rosario, Argentina y el Zoológico La Aurora, Guatemala. Edentata (6): 43-50.
11. Aguilar, R., Freeland, D. y Garner, M. 2002. Dilated cardiomyopathy in two giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). Proceedings American Association of Zoo Veterinarians, Annual Conference. Kirk Baer, Ch. Milwaukee, Wisconsin. 169 - 172.
12. Superina, M., Miranda, F. y Plese, T. 2008. Maintenance of *Xenarthra* in captivity. En: Vizcaíno, S. F., Loughry W. J. Biology of the *Xenarthra*. University Press of Florida. 232-243.
13. Vargas Ledesma, A., Hermosa Guerra, U. C., L. y Bermúdez Larrazábal, L.L., 2006. Formulación de dieta en cautiverio de serafín del platanal (*Cyclopes didactylus*) en el Parque Zoológico Huachipa. Edentata. 7: 18 - 22.
14. Fowler, M. E., Cubas, Z. S. Editors, 2001. Biology, medicine, and surgery of South American wild animals, Iowa State University Press / Ames. 238-255.



CAPÍTULO 8

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN EN LA REHABILITACIÓN DE VERMILINGUAS Y ESTRATEGIAS NUTRICIONALES PRE-LIBERACIÓN

DARWIN RUIZ.

MICHAEL TELLO HUARINGA.

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN DE *M. tridactyla* Y *Tamandua* sp.

Hoy por hoy la nutrición de especies silvestres ha tenido grandes avances, partiendo de investigaciones desarrolladas en especies domésticas, con el fin de mejorar el bienestar y calidad de vida de animales que se encuentran en cautiverio. Pese a ello existen especies que presentan vacíos en la información nutricional y alimenticia que limitan satisfacer todos los requerimientos de la especie, como es el caso de los Vermilingua.

Los hormigueros gigantes (*M. tridactyla*) se caracterizan por ser uno de los mamíferos predadores más especializados registrados que existen, ya que su dieta esta exclusivamente compuesta de hormigas y termitas [1], variando los porcentajes según la época del año en la que se encuentren [2]. Este alimento es ingerido por medio de su aparato bucal conformado por un hocico largo y tubular, y una boca pequeña que contiene pequeñas crestas en las superficies de sus mejillas que ayudan a su masticación, del mismo modo poseen glándulas salivales submaxilares muy desarrolladas que proveen de un líquido viscoso, pegajoso y adherente a su lengua que tiene características morfofisiológicas particulares [3], permitiendo una extracción total de los insectos que se encuentran en sus nidos.

Dada su evolución la lengua se divide en tres partes; raíz, cuerpo y vértice. El vértice es la sección con mayor extensión y presenta un proceso desarrollado, apareciendo en él papilas gustativas circunva-

ladas conociéndose como las más desarrolladas. El cuerpo aparece como la unión entre el vértice y la raíz que finalmente se encuentra conformada por dos pilares linguales [4]. En su totalidad la lengua de los osos hormigueros puede tener 45 centímetros [5] o hasta 60 centímetros [6], distancia mayor que la longitud del cráneo.

Al carecer de dientes, este grupo de animales han desarrollado un estomago simple, el cual se presenta como una área expandida con glándulas gástricas propias y un área pilórica pequeña tapizada por un epitelio y una pared muscular fuerte [6]. El píloro en algunas especies como el hormiguero gigante (*M. tridactyla*) se alinea con el epitelio escamoso estratificado, asemejándolo a la molleja de las aves [3]. Seguido aparecen el intestino delgado y grueso; el primero está formado por tres secciones cuya longitud total es siete veces más largo que la del cuerpo: duodeno, yeyuno con mayor longitud y finalmente íleon [3]. Menor a este aparece el intestino grueso cuya longitud es aproximadamente igual a la longitud del cuerpo, conformándose por dos partes: el colon y el recto terminando en la cavidad anal [4].

Alimentación en vida silvestre.

Los Vermilingua, hablando propiamente de las especies *M. tridactyla*, *T. tetradactyla* y *T. mexicana*, en su hábitat natural ingieren grandes cantidades de hormigas y termitas para satisfacer sus demandas alimentarias. Se estima que un individuo *M. tridactyla*

puede llegar a ingerir hasta 30.000 hormigas o termitas en un solo día [7], no permaneciendo más de un minuto por colonia [8], con el fin de no acabar con todos los recursos alimenticios, dejando insectos que regeneran la colonia para próximas ingestas alimenticias. Para el caso de las dos especies de tamandúas se documenta que muestran preferencia por las castas reproductivas y trabajadoras que por los soldados [9].

El consumo de las diferentes especies de hormigas y termitas depende de varios factores, hablando propiamente de la distribución geográfica, época del año [2] y etapa fisiológica en la cual se encuentra el individuo requiriendo diferentes porcentajes de proteína, grasa, fibra, vitaminas y minerales, nutrientes que son esenciales para cualquier ser vivo, encontrando diferentes porcentajes de consumo tanto de hormigas como de termitas en esta especie (Tabla 1).

Tabla 1. Porcentajes de preferencia alimenticia en *M. trydactila*

Lugar	Hormigas	Termitas	Fuente
Parque Nacional Serra da canastra	88%	12%	[10]
Parque Nacional das Emas	11%	89%	[1]
Parque Nacional Serra da canastra	45%	55%	[11]
Pantanal da Nhecolandia	81%	19%	[12]

Los estudios realizados a estos animales evidencian una mayor preferencia por ingerir hormigas de los géneros: *Campomotus*, *Iridomyrmex*, *Solenopsis*, entre otros, y termitas de los géneros: *Nasutitermes* y *Cornitermes* [7]. Los valores nutricionales de agua, cenizas, nitrógeno total y grasa fueron determinados para las castas de obreras y soldados de algunos de estos géneros de hormigas y termitas. Estos fueron comparados con otras especies de termitas, hormigas y otras 22 especies de invertebrados, encontrando que en comparación con la mayoría de invertebrados en los que se encontraban especies como *Lumbricus terrestres*, *Melanoplus* sp., *Gryllus domesticus*, *Tenebrio molitor*, *Galleria mellonella*, *Musca domestica*, *Apis mellifera*, las castas de termitas obreras y soldados tienen altos en valores de cenizas, bajas en grasas y similares en valores de agua y nitrógeno. Diferente a ello la casta de hormigas de alas, termitas y la mayoría de larvas y pupas de insectos tienen porcentajes mucho más altos de grasa [13].

Teniendo en cuenta la escasa investigación alimenticia *in situ* para estas especies, ha sido poca la información sobre los valores nutricionales que se pueda utilizar para satisfacer los requerimientos de los individuos que permanecen en estado *ex situ*. Un estudio realizado en Venezuela [9], durante la época seca mes de Marzo, desarrolló una comparación tomando muestras de estómagos de individuos silvestres de Tamandúa (*T. tetradactyla*) y las comparó con los valores nutricionales de las termitas del género (*Nasutitermes* sp.) que fueron extraídas de los termiteros en los que anteriormente se había registrado que dichos individuos se alimentaban. Los valores para las termitas mostraron que éstas contenían un alto valor de proteína, normal de grasa, moderados en vitaminas y finalmente bajos en minerales. El análisis desarrollado a la composición nutricional de los estómagos de los individuos de la investigación dieron resultados similares tal como se evidencia a continuación:

Tabla 2. Análisis bromatológico del contenido estomacal de tamandúas silvestres [9].

Nutriente	Unidad	Valor estomacal	Termitas completas
Materia seca	%	17.77 ± 1.14	29.36 ± 4.32
Energía bruta	%	4.58 ± 0.53	6.01 ± 0.46
Proteína	%	50.85 ± 1.64	58.20 ± 3.67
Grasa	%	11.20 ± 2.89	15.04 ± 8.60
FDN	%	32.26 ± 0.8	30.56 ± 4.09
FDA	%	31.32 ± 2.68	25.09 ± 4.51
Celulosa	%	11,62 ± 1,13	9,77 ± 1,71
Lignina	%	16,13 ± 0,77	17,25 ± 3,19
Cenizas	%	13.85 ± 2.72	4.11 ± 0.23
Calcio	%	0.11 ± 0.03	0.26 ± 0.04
Fósforo	%	0.41 ± 0.04	0.38 ± 0.04
Magnesio	%	0.10 ± 0.01	0.14 ± 0.01
Potasio	%	0.52 ± 0.06	0.54 ± 0.06
Sodio	%	0.29 ± 0.06	0.17 ± 0.04
Hierro	Ppm	2.748 ± 750	652 ± 194
Zinc	Ppm	190 ± 22	163 ± 8
Magnesio	Ppm	82 ± 21	57 ± 20
Cobre	Ppm	28 ± 2.68	38 ± 8
Selenio	Ppm	3.75 ± 2.75	0.51 ± 0.18
Retinol	IJ.g/g	2,52 ± 0,73	7,42 ± 6,49
W-tocoferol	IJ.g/g	44,35 ± 11,92	50 ± 32,63

Alimentación en cautiverio.

Una de las razones en la que se afirma el poco desarrollo de la nutrición en animales silvestres, es la falta de profesionales dedicados exclusivamente a este campo. Solamente en las últimas décadas se ha visto, por lo menos en Norteamérica, que zoológicos empezaron a contratar nutricionistas para manejar sus programas de alimentación y nutrición [14].

Como resultado de estas limitantes, la alimentación para las especies que pertenecen al suborden de los Vermilingua no ha sido la mejor en condiciones *ex situ*, apareciendo una variedad de desórdenes clínicos relacionados a casos nutricionales que terminan con la vida del individuo.

Conociendo dicha problemática, se realizó un estudio en la Fundación Parque Zoológico de Sao Paulo, donde se analizaron los diferentes desordenes clínicos que se presentaban en individuos de hormiguero (*M. tridactyla*) y tamandúa del sur (*T. tetradactyla*) en esta institución [6]. Se concluyó que los mayores porcentajes de desórdenes clínicos estaban asociados al aparato digestivo (26%) representado por 52 casos, seguido por deficiencias nutricionales (20%) en 40 casos de los 200 analizados en 103 animales, apareciendo dentro de este segundo porcentaje pobre absorción (11.5%) representado en 23 casos y deficiencias de nutrientes (85%) en 17 casos [15].

Se estima que actualmente existen alrededor de 1.500 Parques Zoológicos y acuarios en el mundo, sin conocer los que se están formando e igualmente los que aún no están acreditados o vinculados a las diferentes asociaciones zoológicas, teniendo dentro de sus colecciones un sin igual número de especies. Para el año

1994 se registraba el International studbook para *M. tridactyla* la existencia de individuos en 60 instituciones zoológicas alrededor del mundo [16], observando un manejo alimenticio variable en cada institución en la que se encontraban [6]. A pesar de ello se han registrado similitudes en los ingredientes que conforman la dieta, observando ingredientes base como: leche deslactosada, huevos, carne molida, yogurt, concentrado para perro comercial, y suplemento vitamínico, enfatizando la relevancia de la inclusión de vitamina K [17].

Estudios elaborados a partir de encuestas realizadas a instituciones zoológicas en el mundo, han demostrado similitud entre los ingredientes incluidos en las dietas utilizadas, usando para dieta de individuos adultos de 30 a 60 kg de peso; leche en polvo, comida en lata para perro o gato, concentrado comercial para perro, carne de vacuno o de caballo, frutas como banano, papaya, extracto de jugo de manzana, algunas verduras como zanahoria, miel de abejas como aporte de energético, huevo cocido, alimentos comerciales elaborados a base de cereales y como enriquecimiento ambiental insectos como el gusano de harina (*T. molitor*), incentivando comportamiento forrajero en los individuos. Todos estos alcanzando buenos resultados en los animales a los cuales se les ha brindado [6].

El común denominador para dietas de cría artificial es el uso de alimentos como: leche de vaca, cerezal a base de maíz, yema de huevo y finalmente suplemento de vitaminas y minerales, para luego pasar a la dieta de adulto [6]. Conociendo las similitudes fisiológicas alimenticias y nutricionales que existen entre el hormiguero (*M. tridactyla*) y las tamandúas (*Tamandua sp.*), se han presentado una serie de valores nutricionales para estas dos especies siguiendo el modelo de requerimiento nutricional del perro doméstico, debido a que existe similitud del tracto digestivo [18].

Otros estudios realizados con el fin de conocer los valores nutricionales brindados en diferentes zoológicos (Tabla 3) a través de las dietas, han demostrado la existencia de deficiencias y un desbalance entre los valores encontrados en vida silvestre con los brindados en cautiverio [6].

Tabla 3. Análisis bromatológicos de dietas en diferentes instituciones zoológicas para Vermilinguas

Nutriente	Dieta 1 [19]	Dieta 2 [20]	Dieta 3 [18]	Dieta 4 [21]	Dieta 5 [6]
Proteína	24 %	27%	29 %	27 %	26 %
Grasa	16 %	13%	8 %	14 %	17.7 %
Fibra	3.1 %	4.4 %	-	0.57 %	2.4 %
Cenizas	8 %	8.9%	-	2.84 %	4.16 %
Calcio	1.3 %	1.2%	1.39 %	0.47 %	0.75 %
Fósforo	0.6 %	0.6%	1.00 %	0.32 %	0.56%
Vitamina K	-	-	-	68.33 mg/kg	23.03 mg/Kg
Vitamina E	33 mg/kg	50 mg/kg	11.7 mg/kg	165.94 UI/kg	294.14 UI/kg
Vitamina A	6 UI/g	8.1 UI/g	20.01 UI/g	17.07 UI/g	13.45 UI/g
Vitamina D	0.6 UI/g	0.9 UI/g	-	2.62 UI/g	1.47 UI/g
Magnesio	0.04 %	0.04%	-	0.00 %	-
Potasio	0.5 %	0.4%	-	0.50 %	-
Sodio	0.4 %	0.1%	-	0.12 %	-
Hierro	50 mg/kg	81 mg/kg	-	79.67 ppm	-
Zinc	52 mg/kg	83 mg/kg	-	25.57 ppm	-
Cobre	7.3 mg/kg	8 mg/kg	-	1.91 ppm	-

NUTRICIÓN Y ALIMENTACIÓN EN LA REHABILITACIÓN DE HORMIGUEROS Y TAMANDUAS

Resulta importante diferenciar la nutrición y alimentación de un individuo que ha nacido o que se mantiene en zoológicos a uno que en la mayoría de las veces ha sido producto de tráfico de fauna, ya que el manejo que se debe iniciar tiene puntos clave para la buena rehabilitación del individuo, llegando a una posible liberación de acuerdo a los resultados obtenidos.

Considerando lo anterior, se propondrán actividades para cada una de las etapas nutricionales y alimenticias, buscando el objetivo de rehabilitar al individuo recibido.

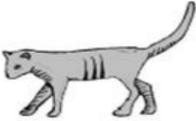
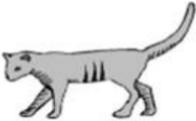
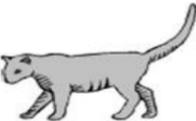
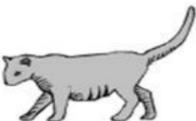
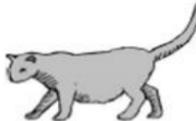
Primera Etapa.

La primera etapa hace referencia al momento en que se hace la recepción del animal y se realiza la valoración completa del individuo por todo el personal técnico de la institución. Entre los exámenes y observaciones que se deben tener en cuenta:

Diagnóstico de condición corporal: La condición corporal se define como el examen en el que se le da un valor numérico a un individuo mediante observación y posible tacto de reservas musculares y de grasa; estos valores son comparados con puntos descritos en una escala que por lo general es de uno a cinco, apareciendo uno como un animal caquéxico y cinco como un animal obeso (Figura 1).

Es importante mencionar que la evaluación para hormigueros (*M. tridactyla*) mediante observación debe ser reconsiderada, ya que puede pasar desapercibida una condición corporal baja dado el pelaje que poseen este tipo de animales, en una mayor proporción en estado adulto. Por esto es necesaria la palpación, si es posible bajo sedación o anestesia desarrollada por un médico veterinario. Se deben considerar ciertas excepciones, como por ejemplo la presencia de abdomen distendido debido a una preñez, parásitos intestinales o ascitis, anasarca, enfisema, y toda alteración de la apariencia externa no necesariamente debida al estado nutricional. Con la implementación del examen clínico en la recepción del animal se indicará la presencia o ausencia de estas alteraciones [23].

Figura 1: Escala de condición corporal para mamíferos. [22, 23].

Características	Gráfico del Animal
EMACLADO: Las costillas son notorias a simple vista, al igual que los huesos pélvicos y las vértebras lumbares, toda prominencia ósea evidente a siempre vista. La grasa corporal inapreciable a la palpación, hay una pérdida obvia de la masa muscular. Las vértebras y el ala son fácilmente palpables.	
FLACO: Las costillas son fácilmente palpable, pero están recubiertas de grasa y pueden ser visibles. Los huesos pélvicos son palpables, pudiendo sentir sus prominencias. El pliegue de abdominal y de la cintura son obvios.	
NORMAL: Las costillas son palpables, están cubiertas de grasa, pero no en exceso. Al observar al animal por detrás de la cintura, las costillas sobresalen. El pliegue abdominal visible de lado, y hay mínima cantidad de grasa abdominal.	
SOBREPESO: Las costillas se palpan con dificultad, debido a un exceso moderado en la cobertura de grasa, hay depósitos de grasa palpables en el área lumbar y la base de la cola, la cintura es ausente o poco visible. El pliegue abdominal puede estar ausente, el abdomen se toma redondeado, y hay depósito de grasa abdominal en grado moderado.	
OBESO: Las costillas no son palpables, o lo son solo ejerciendo suficiente presión. Hay bastantes depósitos de grasa en el área lumbar, la base de la cola, los miembros, el cuello y la cara. La cintura es ausente, no hay pliegue abdominal, y hay distensión abdominal obvia a simple vista.	

Pesaje inicial: La estimación de la condición corporal a través de la observación y palpación da un acercamiento del estado nutricional del animal, el pesaje muestra exactamente como se encuentra el individuo, siendo de relevancia realizar esta acción, buscando llevar al animal a un peso similar al alcanzado en estado natural.

El procedimiento se debe realizar de la forma más sencilla, usando como herramienta una báscula y una base donde se pueda ubicar el animal, percatándose que no quede ninguna de sus extremidades por fuera de la báscula.



Foto 1 y 2: Procedimiento de pesaje de (*Tamandua* sp.) [24]
© Autores

Si el peso de un animal cautivo corresponde a un 65 a 85 % del peso de la especie en vida libre, se considera que su peso es normal [18]. De presentarse valores menores o mayores a los porcentajes presentados es necesario iniciar una rápida formulación de una nueva dieta.

Alimentación inicial: Para consultar sobre la alimentación y manejo de neonatos ver capítulo 7. El continuar con la alimentación que ha recibido el animal antes de la recepción es crucial para iniciar un buen proceso nutricional. Garantizando la ingesta de alimento los primeros días, y no el decaimiento y desnutrición producto de un cambio repentino de dieta [25].

Se recomienda consignar en el formato individual cada uno de los ingredientes de la dieta previa al ingreso, al igual que la frecuencia alimenticia y presentación, con el fin de brindarlos durante su alimentación inicial. Cabe anotar que si alguno de los ingredientes descritos en el formato de ingreso individual es nocivo para el animal se debe retirar inmediatamente sin importar la palatabilidad o preferencia que

tenga en el individuo, al igual que efectuar los cambios pertinentes de presentación de esta.

En esta primera etapa se recomienda que la alimentación sea *ad libitum*, buscando exceder los requerimientos en cuanto a cantidad de alimento suministrado, de tal forma que el animal decida que tanto desea comer. Siempre vigilando que no se presenten episodios de subalimentación o sobrealimentación, de lo contrario será necesario el cálculo de los requerimientos energéticos [22].

Finalmente esta etapa se debe concluir con una observación de los productos dados por la digestión, donde las heces deben tener características normales teniendo la seguridad de que el animal no ha presentado ningún trastorno digestivo.

Segunda etapa

Esta etapa se basará en recuperar nutricional y físicamente el animal, siendo el punto principal de la verdadera rehabilitación. Para cumplir

este objetivo es necesario conocer las características naturales de la especie, hábitos alimenticios, requerimientos nutricionales, dieta en cautiverio y en estado silvestre.

Con base en lo anterior, se iniciará la segunda etapa, donde se realiza la formulación y la evaluación de la dieta de mantenimiento proveyendo los requerimientos nutricionales, permitiendo la recuperación del animal.

Formulación de dieta: uno de los principios para la formulación de la dieta, es que esta cubra los requerimientos diarios que la especie necesite sin dejar atrás que esta sea lo más parecido posible a la dieta en estado natural. Para llevar a cabo la formulación de la dieta de mantenimiento es necesario conocer todo el proceso de la primera etapa (alimentación y pesaje inicial) y los datos allí obtenidos. Estos serán comparados con nuevos datos que serán registrados a lo largo de esta etapa. El primer dato necesario para la formulación de la dieta, con base en los requerimientos mínimos de energía, es el pesaje al cual será sometido el animal siguiendo las mismas recomendaciones planteadas anteriormente.

La energía total que requiere un animal está dada por dos clases de energía: La energía basal y la energía de mantenimiento. Esta primera hace referencia a la cantidad de energía que necesita un organismo para mantener sus funciones básicas celulares, y la segunda a la cantidad de energía que necesita un animal para desarrollar actividades básicas (respiración, termorregulación, reproducción etc.). Para la obtención de estas dos clases de energía se recomienda usar las siguientes ecuaciones [18]:

- 1) Energía Metabólica Basal (EMB):
EMB Mamíferos = $70 \times [\text{Peso en Kg}]^{0.75}$
- 2) Energía Metabólica de mantenimiento [18]:

Cabe anotar que cada individuo ya sea de la misma especie, tiene demandas energéticas que dependen de su etapa fisiológica siendo:

$$\begin{aligned} \text{EMM en mantenimiento} &= \text{EMB} \times 2 \\ \text{EMM en Crecimiento} &= \text{EMB} \times 3 \\ \text{EMM en Reproducción} &= \text{EMB} \times 4 \text{ a } 6 \end{aligned}$$

Selección de ingredientes: Se sabe que la selección de los ingredientes para un animal que busca ser rehabilitado deben ser lo más parecidos a su dieta en estado natural. Para el caso del hormiguero gigante (*M. tridactyla*), conocidas las limitantes en la obtención de hormigas y termitas, las cuales tienen altos contenidos de proteína y aparecen en un mayor porcentaje en su alimentación, se hace necesario realizar una variación en el porcentaje de inclusión de estos insectos por ingredientes que llenarán sus requerimientos nutricionales.

Para la formulación de una dieta de *M. tridactyla* y *Tamandúa* sp., se recomienda la inclusión de los siguientes ingredientes, dadas las buenas características nutricionales, economía, fácil adquisición y buenos resultados en diferentes instituciones zoológicas: productos de origen animal como carne de vacuno, carne de equino, huevos de gallina preferiblemente cocidos, y miel de abejas; alimentos comerciales para mascotas, como concentrados peletizados para perro o para gato; cereales como avena, arroz cocido y alimentos comerciales en harina del mismo tipo; frutas como el banano, manzana y pera; productos lácteos como leche y yogurt sin lactosa, y finalmente suplementación con calcio (carbonato de calcio), multivitamínico para perros o gatos, taurina, y vitamina K. Todos estos alimentos en una presentación que no atrase el proceso de rehabilitación. Es pertinente brindar hormigas y termitas a los individuos durante sesiones de enriquecimiento ambiental, como enriquecedor de tipo alimenticio.

Balace de la dieta: Toda dieta debe tener un balance dado por la composición nutricional de los ingredientes que la conforman, siguiendo los requerimientos mínimos y máximos de proteína, grasa, fibra, minerales, y vitaminas que la especie necesite, siendo diferentes para cada una de las etapas fisiológicas del animal.

Para realizar este proceso se han utilizado un sin igual de metodologías, siendo unas más funcionales que otras. Aparecen, entre estas, bases de datos y programas de formulación para animales silvestres que han logrado balancear los nutrientes. Uno de los programas más utilizados y recomendados por los profesionales encargados de la nutrición y ali-

mentación en cautiverio es Zootrition® versión 2.5 (Wildlife Conservation Society, USA, 2005), el cual funciona como una base de datos mediante la cual se pueden balancear dietas especiales para especies de fauna silvestre, con los valores dados por el programa o con los incluidos por la institución.

Teniendo en cuenta los valores de los nutrientes presentados en las investigaciones en vida silvestre y en cautiverio para los hormigueros, al igual que la selección de los ingredientes y los requerimientos de energía calculados y encontrados para la especie, se balanceará la dieta y culminará la formulación de la misma.

Presentación de la dieta: La presentación juega un papel fundamental en la alimentación y nutrición de un individuo, siendo parte clave para la ingestión del alimento. Dada la anatomía del sistema digestivo del hormiguero y particularmente su aparato bucal, es necesario centrar la atención en la forma en la que se brindará el alimento al individuo. Siendo como constante alimenticia en cautiverio la presentación de una dieta líquida, semejante a una colada de consistencia pastosa y granulosa para este tipo de especies [6], en la cual se incluyen todos los ingredientes y son sometidos a un proceso de licuado adicionando cierta cantidad de agua.

Culminado el proceso de licuado es pertinente realizar un tamizaje a todo el alimento, con el fin de remover todas las fibras de carne y las partículas grandes de alimento que no fueron fraccionadas por el proceso anterior (Foto 3), previniendo posibles daños digestivos más exactamente a nivel lingual. La carne molida, propuesta anteriormente como una solución, aparece igualmente nociva dado el alto nivel de contaminación y posible aparición de *Salmonella* sp. [6].



Foto 3. Aparición de fibras colágenas en la dieta de un oso hormiguero (*M. tridactyla*). [26] © D.Ruiz.

En 2004 se reportó un caso de constricción de lengua de un individuo de *M. tridactyla* que hacía parte de la colección animal del Zoológico de Zurich, Suiza. El animal, un macho de 10 años de edad presentó signos parciales de anorexia, heces blandas, sangrado de boca y malestar lingual intermitente. Dando como resultado un diagnóstico de constricción de lengua, siendo dos los causantes; en primer lugar unas fibras de madera alargadas las cuales estaban presentes en la turba, que se incluyó como suplemento para mejorar la consistencia de las heces, y en segundo lugar fibras colágenas de carne magra incluida como fuente de proteína para su dieta [27].

La frecuencia de alimentación, rotación de alimentos, variación en los tiempos de administración, utilización del espacio y comederos de diferentes características, aparecen como importantes variables a la hora de plantear la presentación de la dieta para el animal [28]. Estos últimos en un mayor porcentaje son elaborados en la mayoría de instituciones zoológicas en materiales como el metal o acero inoxidable, y otros como plástico descartable y reutilizable. Siendo siempre importante que estos sean adecuados e higiénicos para brindar en ellos la dieta para el animal [6].

Como enriquecimiento ambiental se recomienda el uso de insectos para incentivar los comportamientos naturales del individuo. Los gusanos de harina (*T. molitor*) comúnmente utilizados en las dietas de los zoológicos se muestran como una buena opción dados sus contenidos de proteína y fibra, sin embargo se recomienda que su inclusión en la dieta sea evaluada por el alto contenido de grasa, llevando a un desbalance dietario y posibles problemas como hígado graso u obesidad. Igualmente el contenido de quitina presente en el exoesqueleto de estos insectos, de características indigestibles dada la carencia de la quitinasa como enzima digestiva.

Las hormigas y las termitas han sido igualmente incluidas en algunas sesiones de enriquecimiento ambiental obteniendo excelentes resultados. La asociación de zoológicos y acuarios AZA, expone una forma sencilla de atrapar esos insectos enrollando un cartón corrugado húmedo que esté libre de pesticidas en un tubo de PVC de medio metro de largo con una tapa al final. A este se le hace orificios en la parte inferior y posteriormente se entierra la mitad del tubo en el suelo. Después de dos semanas se revisará el tubo el cual se agitará sobre una cubeta para recoger las terminas que contenga [29]. Clara de huevo, yogurt y vinagre también pueden ser utilizados como parte de enriquecimiento y/o como vehículo para la adaptación a la dieta artificial en cautiverio.

Evaluación de la dieta.

La evaluación de la dieta formulada es la última fase en esta segunda etapa. Allí se observarán y se registrarán las variables de palatabilidad, consumo de alimento, aumento o disminución de peso, digestibilidad real o aparente, y si la frecuencia y la presentación de la dieta fueron las más adecuadas para el individuo. De no presentar buenos resultados en la aceptación de la dieta serán necesarios nuevos cambios los cuales deben estar claramente justificados y notificados a todos los profesionales encargados del manejo del animal.

Es importante mencionar que para el realizar de este trabajo debe haber coordinación entre las personas que tienen a cargo el individuo: nutricionistas, biólogos, médicos veterinarios, y cuidadores de animales, teniendo siempre una comunicación activa, proveyendo datos que ayudarán con la rehabilitación del animal.

Las tablas 4 y 5 presentan dos ejemplos de dietas desarrolladas en instituciones zoológicas latinoamericanas para especies de tamandúas (*Tamandua sp.*), obteniendo buenos resultados en la evaluación de las variables.

Tabla 4: Ingredientes empleados en la preparación de la dieta de Tamandúas (*T. mexicana*) [30]

Ingredientes	Cantidad	Observación
Carne de pollo	300 g	Sin piel
Jugo de naranja	86 ml	1 Pieza
Huevo	1	Duro sin cascara
VITA SAN®	27 g	Complejo vitamínico-mineral LAB: SAT FARM, México
Vitamina K	20 mg	Hemosin®-K oral, HORMONA laboratorios
Vitamina E	400 UI	E- Eternal, Laboratorios Bayer
Hierro	0,6 mg	Ferranina® GTS, Atlanta Labo- ratorios
Calcio	0,400 g	Calciosol con fijador, Pisa Agro- pecuaria
Acido Fórmico	3 ml	Al 0,08 %
Vinegra blanco	5 ml	
Agua	Cbp	Obtener aproximadamente 500 ml de licuado espeso

Tabla 5: Composición de la dieta evaluada para tamandúas (*Tamandua sp.*) [22].

Ingredientes	Cantidad	Observación
Banano	½	
Manzana	½	
Yema de huevo	1	
Carne de caballo	100 g	
Alimento para bebe	40 g	
Leche deslactosada	40 g	Nestum 4 cereales, Nestle®
Vitamina K	10 mg	Delactomy, Dos Pinos®
Multivitaminico	1 tableta	Vitaminas y minerales para perro Pat-A-min®
Agua pura	100 ml	

Tercera Etapa.

Al entrar a esta última etapa se considera que el animal ha tenido una excelente evolución de acuerdo al monitoreo y evaluación del proceso de rehabilitación e igualmente que se encuentra nutricionalmente estable, y que no presenta ninguna deficiencia alimenticia para continuar con la última etapa antes de la liberación.

Alimentación pre-liberación: La alimentación pre-liberación es quizás uno de los puntos que mayor atención debe tener en el momento de la liberación del animal. Mediante esta el animal conocerá el alimento y será capaz de ingerirlo de forma natural lejos de la intervención del ser humano.

El proceso que se debe llevar a cabo es similar al desarrollado en la primera etapa, pues se buscará reemplazar la dieta actual de mantenimiento por una dieta natural, con los insectos que fueron incluidos en su alimentación durante las sesiones de enriquecimiento ambiental.

Para llevar a cabo el proceso es necesario cambiar paulatinamente los porcentajes de inclusión de los ingredientes de la dieta, realizando balances a medida que el individuo muestre una mayor aceptación y preferencia por el alimento natural.

Finalmente será necesario realizar nuevas observaciones y un último chequeo del animal para que durante esta etapa no haya manifestado ningún síntoma que afecte la posterior liberación.

NUTRICIÓN DEL HORMIGUERO DE SEDA (*C. didactylus*)

Dietas en cautiverio.

A diferencia de otras especies, los serafines (*C. didactylus*) son hormigueros altamente especializados en el consumo de hormigas arborícolas [31], es por

esta razón que la dieta en cautiverio ofrecida para otras especies de hormigueros no han dado buenos resultados en serafines.

En cautiverio, la dieta para el hormiguero de seda está caracterizada por un alto nivel proteico y graso, siendo necesaria sobre todo la suplementación de vitaminas A, E y K, así como aminoácidos como la taurina.

Requerimientos nutricionales.

Al no existir requerimientos nutricionales establecidos para *C. didactylus*, se han utilizado como referencia los requerimientos para tamanduas, considerados con base en los valores encontrados en contenidos estomacales de tamanduas en libertad, donde la proteína varían entre 30 y 65%, y la grasa de 10 a 50%, debiéndose estas variantes al rango de diferencias bromatológicas existentes en los insectos consumidos. Sin embargo no toda la proteína está disponible, ya que parte de ésta proviene del cálculo de nitrógeno del exoesqueleto [32]. Los valores nutricionales encontrados para los animales mantenidos en cautiverio se presentan en la tabla 6.

Tabla 6: Aporte nutricional de dietas en cautiverio. FC= Fórmula cría. FA= Formula adulto

Parque Zoológico Huachipa			
Multi-Feed & Requirement Nutrient Comparison			
Nutriente	Unidad	FC	FA
Proteína Cruda	%	49.20	52.65
Grasa Cruda	%	22.77	19.01
Fibra Cruda	%	0.01	0.01
Cenizas	%	5.18	5.18
Taurina	%	0.58	0.58
Vit A	IU A/g or RE/g	85.29	75.41
Vit D3	IU Vit D3/g	8.06	7.32
Vit E	mg/kg	78.12	68.24
Vit K	mg/kg	4.04	4.04
Calcio	%	8.31	9.64
Fósforo	%	1.05	0.98
Selenio	mg/kg	0.23	0.23
Zinc	mg/kg	113.30	113.30

Manejo de la alimentación.

La dieta utilizada en cautiverio es una dieta experimental que ha dado buenos resultados en el mantenimiento de ocho individuos de diferente sexo y edad, mantenidos en el Parque Zoológico Huachipa en Perú. El alimento deberá ser ofrecido por la noche en una única ración. Si los animales han consumido menos del 70% de su dieta, estos deberán ser alimentados durante el día para cubrir el requerimiento energético. Como comederos se pueden utilizar crioviales de 2 ml colocados en un

soporte de tecnoport. La dieta deberá ser preparada como máximo una hora antes del consumo, mezclando primero todos los ingredientes sólidos y posteriormente todos los líquidos, los cuales deberán estar a temperatura ambiente. Los ingredientes utilizados son seleccionados de acuerdo a su fácil adquisición en el mercado nacional o internacional, palatabilidad y aporte nutricional (Tabla 7).

Tabla 7: Ingredientes de dieta para *C. didactylus*

Ingredientes	Nombre comercial	Laboratorio
Sustituto lácteo para cachorros	Mother's helper	Lambert Kay
	Esbilac	PetAg
Sustituto lácteo para cachorros	Promod	Abbott laboratorios SA
	Whey Powder	GNC
Grasa	Aceite de girasol	
Minerales	Selenio	GNC
	Taurina	GNC
Vitaminas y aminoácidos en polvo	VMD-aminovit	VMD
	Pecutrín	Bayer Químicas Unidas SA
Probiótico	Levadura de cerveza	Lab. H.A. Knop.
Líquidos	Agua	
	Frutiflex	Braun Medical Perú

Se realiza una etapa de adecuación cuando los individuos llegan recién al cautiverio y posteriormente se pasa a una dieta final, según la edad de los individuos (Tabla 8).

Tabla 8: Manejo nutricional en cautiverio de *C. didactylus*. Adl = Ad libitum, FC= Fórmula de cría, F10= Formula 10, FA1= Fórmula adulto 1, FA2= Formula de adulto 2

Etapas	Día de cautiverio	Frecuencia (veces al día)	Consumo diario	Fórmula
Etapa de introducción	1	7	Adl	solución oral de electrolitos de 50 mEq /L Na, sabor a fresa,
	2 al 3	5 a 7	8 ml	2 g leche / 8 ml agua
	4 al 10	4	8 ml	2 g leche / 4 ml agua
Etapa de mantenimiento	Menos de 200 g	1 a 2	25 - 33 ml	Fórmula de cría (FC) o (F10)
Etapa de crecimiento	Más de 200 g	1 a 2	60 ml	Fórmula de adulto (FA1) o (FA2)

Suplementación.

La dieta se encuentra suplementada con vitaminas y minerales, los cuales deben ser dosificados de manera individual (Tabla 8). Los ingredientes sólidos (Taurina, Selenio, levadura y Zinc), son triturados en un mortero limpio y seco, para luego ser mezclados y separados en dosis animal /día. Las vitaminas líquidas se adicionan a la dieta una por una, siendo la dosis individual para cada ejemplar.

Cuando se realiza la adaptación de la dieta, es recomendable ofrecer las vitaminas directamente en una jeringa de tuberculina, de esta manera aunque los individuos no consuman la totalidad de la dieta, nos aseguraremos que la suplementación este completa. Este manejo también debe ser utilizado cuando los animales dejen de comer o cuando se observe un consumo pobre de la dieta.

Ya que los animales consumen pocas cantidades de alimento, es preferible buscar suplementos de alta concentración para evitar el uso de grandes cantidades que pueden hacer que la aceptación a la dieta cambie. Así mismo, es más recomendable el uso de vitaminas líquidas ya que los suplementos sólidos tienden a sedimentarse y algunas veces no son consumidos. Adicionalmente se debe administrar, una vez al mes, una suplementación de vitaminas y aminoácidos (Tabla 9), vía parenteral (Tabla 10).

Tabla 9. Suplementos nutricionales para *C. didactylus*

Suplementos utilizados para <i>C. didactylus</i> en cautiverio			
Ingredientes	Presentación	Unidad	Cantidad por individuo
Taurina GNC	Tableta	500 mg	125 mg
Levadura de cerveza GNC	Tableta	500 mg	125 mg
Selenio GNC	Tableta	100 mcg	4 mcg
Zinc GNC	Tableta	50 mg	6.25 mg
Aminomix performance	Tableta	Gr	0.1 g
Mucovit NF	Tableta	Ml	0.2 ml
Vitamina K	Tableta	(10mg/ml)	0.2 ml

Tabla 10: Suplementación parental en *C. didactylus*

Suplementación adicional			
Fármacos	Unidad	Presentación	Dosis por animal
Aminoplex	mg	Ampolla	0.2 mg/kg
Vitamina K	10mg/ml	Ampolla	0.4 mg / Kg
ADE	UII	Ampolla	3000 - 10000 UI Vit A / Kg
		Ampolla	3000 UI Vit D3 / Kg

BIBLIOGRAFÍA

- Redford, K.H. 1985. Feeding and food preference in captive and wild Giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). J. Zool, London. 205: 559-572.
- Chebez, J.C. 1994. Los que se van. Especies Argentinas en peligro. Ed. Albatros. Argentina. 184-190.
- Stevens, C.E. y Hume, I.D. 1996. Comparative physiology of the vertebrate digestive system. 2 Ed. Cambridge University Press, New York. 46-93.
- Mayor, P. y Lopez, C. 2012. Atlas de anatomía de especies silvestres de la Amazonia peruana. Departamento de sanidad y anatomía animal de la Universidad autónoma de Barcelona. Tomado octubre de 2013 de: <http://atlasanatomiaamazonia.uab.cat/taxonomia_aparatos.asp?especie=25&aparato=1#>
- Naples, V.L. 1999. Morphology, evolution and function of feeding in giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*) J. Zool, London. 249: 19-41
- Di nucci, D.L. 2007. Formulación y evaluación de dietas para osos hormigueros gigantes (*Myrmecophaga tridactyla*) en cautiverio. Tesis de diplomado. Parque zoológico nacional de Cuba. Ministerio de ciencia y tecnología y medio ambiente. Cuba. 39 p.
- Palermo, M.A. 1984. "El oso hormiguero", En: Fauna Argentina N° 38. Centro editor de América Latina. Buenos Aires.
- Montgomery, G.G. 1985. Impact of Vermilinguas (*Cyclopes*, *Tamandua*; *Xenarthra* = *Edentata*) on arboreal ant populations, 365-375. En: The evolution and ecology of armadillos, sloths, and vermilinguas. Ed Montgomery, G.G. Smithsonian Institution Press, Washinton D.C.
- Oyarzun, S.E., Crawshaw, G.J. y Valdes, E.V. 1996. Nutrition of tamandua: I. nutrient composition of termites (*Nasutitermes* spp.) and stomach contents from wild tamanduas (*Tamandua tetradactyla*). Zoo biology. 15: 509-524
- Shaw J.H, Carter T.S. y Machado-Neto J.C. 1985. Ecology of the giant anteater *Myrmecophaga tridactyla* in Serra da Canastra, Minas Gerais, Brasil: A pilot study. 379-384. En: The evolution and ecology of Armadillos, Sloths, and Vermilinguas, G.G Montgomery (ed). Smithsonian Institution Press, Washinton D.C.
- Drumond, M.A. 1992. Padrões de forrageamento do tamandua-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no Parque Nacional da Serra da Canastra: Dieta, comportamento alimentar e efeito de queimadas. Tesis de Maestría. Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte. p. 94.
- Medri, I.M., Miranda-Mourao, G. y Harada, A.Y. 2003. Dieta de tamandua-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) no pantanal do Nhecolandia, Brasil. Edentata. 5: 29-34
- Redford, K.H. 1984. The nutritional value of invertebrates with emphasis on ants and termites as food for mammals. J.Zool, London. 203: 385-395.
- Valdes, E.V. 2000. El rol de la nutrición animal en los programas de medicina preventiva en los parques zoológicos. Boletín Zoootros, Boletín informativo de la asociación de zoológicos, criaderos, acuarios de la Republica de México. 6: 6-12.
- Diniz, L.S.M., Costa, E.O. y Olivera, P.M.A. 1995. Clinical disorders observed in anteaters (*Myrmecophagidae*, *Edentata*) in captivity. Veterinary Research communications. 19: 409-415.
- Bartmann, W. 1994. International register and studbook for the Giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). Dormund Zoological garden. Germany. 217-218
- Carciofi, A. y Domingues de Olivera. 2006. Doenças Nutricionais. 838-864. En Cubas, Z; Ramos silva, J.C.; Catão-Dias, J.L. Tratado de animais selvagens- Medicina Veterinaria. Editora Cubo, São Paulo.
- Dierenfeld, E.S. y Graffam, W.S. 1996. Manual de nutrición y dietas para animales silvestres en cautiverio (ejemplos para américa latina). Colombia. ZCOG Zoo conservation outreach group. New Orleans, USA. 42-43
- Trusk, A.M. Crissey, S.D. Cassaro, K. Frank, E. 1992. Evaluation of tamandua diets in zoos in North and South America. Milwaukee country zoo and Fundação Parque Zoológico de Sao Paulo. 1-29
- Ward, A.M., Crissey, S.D., Cassaro, K. y Frank, E. 1995. Formulating diets for tamandua (*T. tetradactyla*) in Brazilian zoos. 159-169. En: Proceedings of the First Annual Conference of the Nutrition Advisory Group of the American Zoo and Aquarium Association, May 1-2, 1995, Toronto, Ontario, Canada. Dierenfeld, E.; Atkinson, J. y Valdes, E. V. (eds.). Metro Toronto Zoo and the University of Guelph. Toronto.
- Pérez Jimeno, G. y Gonzales Gonzales, G. 2004. Evaluación de una dieta para tamandúas (*Tamandua* spp.) utilizada en el jardín Zoológico de Rosario, Argentina y el Zoológico La Aurora, Guatemala. Edentata. 6: 43-50.
- Valera, N. 1999. Nutrición en la rehabilitación de animales silvestres. Unidad de rescate y rehabilitación (IIRRAS)-Grupo de estudio de animales silvestres (GEAS). Colombia. p. 91.
- Wills, J. y Simpson, K. 1995. El libro Waltham de nutrición clínica del perro y del gato. Editorial ACRIBIA. España. p. 528.
- ZSL London Zoo. 2011. Weight watchers with a difference at ZSL London Zoo. Tomado en octubre de 2013 de: <http://www.zsl.org/zsl-london-zoo/news/weight-watchers-with-a-difference.853.NS.html>.
- Aprille, G. y Bertonatti, C. 1996. Manual sobre rehabilitación de fauna. Boletín técnico N° 31. Fundación de vida silvestre argentina. Buenos Aires. 63-68.
- Ruiz, D.O. 2013. Características de la dieta de un oso hormiguero (*Myrmecophaga tridactyla*). Parque zoológico santa fe.
- Steinmentz, H.W., Claus, M., Feige, K., Thio, T., Isenbugel, E. y Hatt J.M. 2007. Recurrent tongue tip constriction in a captive giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). Journal of zoo and wildlife medicine. 38(1): 146-149.
- Hernandez-Divers, S. 2006. Diet presentation: enrichment the environment of exotics and wildlife. Proceedings of the North American Veterinary conference. 1791-1793.
- Schad, K. 2008. Amphibian population management guidelines. Amphibian ark amphibian population management workshop; diciembre 10-11, 2007; San diego, CA, USA. Amphibian ark, Tomado en octubre de 2013 de <<www.amphibianark.com>>.
- Morales-Sandoval, V.C. 2010. Caracterización nutricional de la dieta de Tamandua mexicana en el zoológico "Miguel Álvarez del Toro" (ZooMAT) Chiapas, México. Edentata, 11(1): 44-48
- Montgomery, G. 1985. Movements, foraging and food habits of the four extant species of neotropical vermilinguas (*Mammalia*; *Mirmecophagidae*), 368-370. En: Gene, M. (Ed). The evolution and Ecology of Armadillos Solths, and Vermilinguas. Smithsonian institution Press, Washinton D.C.
- Bermúdez, L. 2012. Manutenção de Tamanduaí (*Cyclopes didactylus*) em cativeiro, 168-185. En: Miranda F. (Ed.). Manutenção de Tamanduas em Cativeiro. Editora Cubo. São Carlos, Brasil.



CAPÍTULO 9

MANEJO DE *Cyclopes didactylus* EN CAUTIVERIO

LIZETTE BERMÚDEZ.

El serafín del platanar *C. didactylus*, es el hormiguero más pequeño que se conoce actualmente, del cual no se tiene mayor información. A lo largo del tiempo se han tenido experiencias aisladas sobre el mantenimiento de esta especie en cautiverio, pero con muchas dificultades y con un promedio de vida de seis meses. El presente documento está basado en la experiencia del mantenimiento de *C. didactylus* en el Parque Zoológico Huachipa – Perú, institución que actualmente maneja con éxito la única población en cautiverio conocida en el mundo.

RECEPCIÓN DE LOS ANIMALES

Todos los ejemplares rescatados o recibidos en el centro de rehabilitación deberán pasar por un proceso de evaluación. Es importante en primer término determinar con claridad el sexo y edad de los animales recibidos, para posteriormente establecer el protocolo de manejo y nutrición adecuados.

Determinación de la edad.

En los serafines se pueden distinguir tres grupos etarios, determinados por el peso [1, 2], y algunas características del pelaje; así podemos clasificarlos como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Determinación del rango de edades en *C. didactylus*

Rango de edad	Características del pelaje	Peso
Cría	Pelaje dorado, sin mucha diferenciación en todo el cuerpo	58 – 100 g
Juvenil	El pelaje comienza a diferenciarse en las zonas de los miembros anteriores y posteriores	100 – 200 g
Adulto	La coloración varía según su distribución geográfica (3). El color del pelaje va de dorado a cenizo plateado con una franja dorsal de color chocolate.	200 hasta 400 g

Sexaje de los animales.

Los serafines no presentan un marcado dimorfismo sexual, los machos suelen ser más pesados llegando a tener registros de hasta 400 g; mientras que las hembras alcanzan aproximadamente 360 g como máximo. Sin embargo, hay que tener en cuenta que las hembras preñadas pueden incrementar su peso en un 30%. Los genitales externos en ambos sexos están compuestos por una estructura cónica; en las hembras poseen una abertura oval [3] hasta el ápice de la genitalia y en los machos esta abertura es más pequeña y no se encuentra dividida (Foto 1 y 2).



Foto 1. Macho
Galería. Diferencia de sexos © L. Bermúdez.



Foto 2. Hembra

AMBIENTES EN CAUTIVERIO

Variables ambientales.

Temperatura: Los Serafines tienen temperatura corporal y tasa metabólica baja y una alta conducción termal [5]. Esto provoca que los animales posean temperaturas corporales bajas (31 – 34.2 °C) comparado con otros grupos de mamíferos [4]. Así mismo, los serafines varían su temperatura en relación a la temperatura del ambiente, por lo que deben ser mantenidos en un rango de 15 – 25° C. Como sistemas de calefacción pueden ser utilizadas estufas ambientales, que permite calentar todo el alojamiento de manera homogénea, y solo utilizar lámparas infrarrojas para animales que se encuentren en tratamiento o hipotérmicos. Todos los sistemas de calefacción deben estar debidamente aislados y controlados con termómetros ambientales.

Iluminación: Al ser animales nocturnos estrictos [6], estos se estresan con facilidad con la luz directa; los ambientes deben tener aéreas de penumbra y refugios, pero también deben permitir el ingreso de luz solar. Los vidrios a ser utilizados pueden ser claros o con cierto grado de polaridad. Alternativamente se pueden utilizar lámparas de luz diurna de espectro total (UVA –UVB) encendidas en un periodo de 4-5 horas por día.

Ventilación: La ventilación es importante en las épocas de verano, esto puede ser controlado fácilmente con ventanas batientes o mallas en los techos que permitan la circulación de aire. Hay que tener en cuenta que los animales no deben estar directamente expuestos a las corrientes de aire.

Diseño de los ambientes.

Para la construcción de los ambientes debe evitarse el uso de jaulas de malla ya que los animales sufren serias lesiones al sostenerse en estas, y es difícil el manejo en estos recintos. El tamaño de los ambientes va variando según la adaptación al cautiverio de los ejemplares, es por ello que se disponen de diferentes tipos de ambientes los cuales se describen a continuación (Foto 3 y 7).

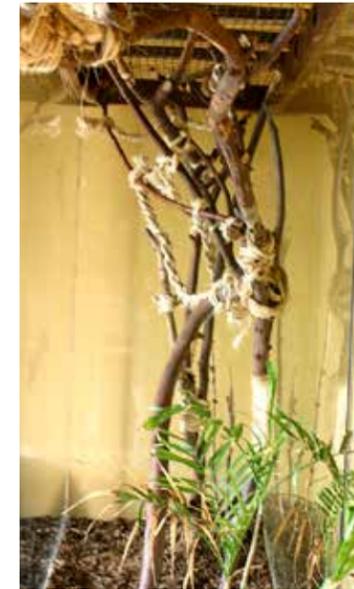


Foto 3. Ambiente de adecuación.



Foto 4. Ambiente individual.



Foto 5. Ambientación con ramas, refugio y comedero.



Foto 6. Refugio de cesto de paja.



Foto 7. Refugio de soga cabuya.

Galería. *C. didactylus*. © L. Bermúdez.

Ambiente de adecuación al cautiverio: se utilizan terrarios de vidrio de 70 cm largo x 40 cm ancho x 70 cm alto con tapa de malla de nylon. Este tipo de ambiente solo deberá ser utilizado para animales adultos aparentemente sanos o para hembras preñadas. El ambiente pequeño facilita el monitoreo del animal, la manipulación y el fácil acceso al alimento ofrecido. El tiempo de permanencia en este tipo de ambiente es de aproximadamente 30 días.

Ambiente individual: Una vez que los animales consumen bien el alimento y no presentan problemas durante la manipulación, estos pueden ser transferi-

dos a terrarios más grandes de 1.14 m de largo x 0.65 m de ancho x 1.47 m de alto.

Ambiente de exhibición: Se deberá contar con un ambiente de 9 m² (3 m largo x 3 m ancho x 2.5 m alto), construidos de material noble, con ventanas de exhibición. Los techos deberán ser de malla de nylon que permita el ingreso de sol y deberán contar con cobertores para las épocas de frío y un sistema de calefacción.

Ambientación: Todos los recintos deben ser ambientados con ramas de diferente diámetro con mayor

prevalencia de aquellas que se encuentran entre 1-2 cm de diámetro; tratando de ganar mayor cantidad de espacio aéreo. Los terrarios deben tener piso de vidrio y como sustrato papel toalla o papel de color claro, para controlar la consistencia de las heces. Los ambientes de exhibición requerirán pisos de cemento para un fácil monitoreo, limpieza y desinfección. Pueden utilizarse hamacas tejidas de sogas cabuya, refugios de paja, madera soguilla, los cuales deberán estar colocados a una distancia considerable para que el manejador pueda monitorear a los animales fácilmente. Los comederos deberán estar dispuestos en todo el recinto, de esta manera estimularemos el movimiento y la exploración de los animales.

Limpieza y desinfección de ambientes.

Debe realizarse diariamente la limpieza de todo el recinto, incluyendo los troncos y comederos, con hipoclorito de sodio al 0.2 %. La desinfección se realizará dos veces por semana con Cloruro de Benzalconio (Dodigen-L®), VIRKON®S, o hipoclorito de sodio al 2%, alternando los productos. Por lo menos cada cuatro meses se cambiarán troncos, sirviendo también como parte del enriquecimiento ambiental. Para el manejo de vectores como cucarachas, se procederá con una fumigación dos veces al año, retirando a los animales por dos semanas del recinto.

Limpieza de los individuos.

Debido a que los animales presentan una secreción oleosa por la alimentación recibida en cautiverio, estos deben ser acicalados manualmente por lo menos una vez por semana, hasta que se adapten a la manipulación, llegando incluso a tres limpiezas por semana. La limpieza se realiza con gasas humedecidas en agua tibia y se procede a limpiar suave y firmemente la periferia bucal, garras, zona abdominal y perianal. Este procedimiento puede ser aprovechado para la evaluación general del animal.

MANEJO DE LOS ANIMALES

Manipulación y contención física.

A diferencia de lo sugerido por otros autores, en la que se sugiere la mínima manipulación de los animales [5], hemos visto necesario una manipulación constante para tener un buen manejo y monitoreo de los individuos. La contención física es relativamente fácil, primero debemos permitir al animal subir a nuestra mano sobre una superficie de tela, tratando de que el animal no se coja por la cola y teniendo cuidado de no halarlo bruscamente. De esta manera se puede pesar a los individuos, medirlos o trasladarlos (Foto 5). Para la aplicación de fármacos o tratamientos, la contención debe ser más segura o incluso se puede envolver al animal con alguna franela o tela gruesa.

Registros.

Los mínimos datos que deben ser registrados son: consumo, aspecto y consistencia de las heces, peso y el crecimiento (en jóvenes). El consumo será registrado diariamente, para poder tomar medidas a tiempo si el animal requiere algún cambio en el manejo de la dieta. En animales jóvenes y aquellos adultos que recién ingresan, el registro de peso y crecimiento es diario durante los tres primeros meses, después se realizará con menos frecuencia hasta llegar a una vez al mes. Otros datos que se deben tomar en cuenta son cambios de dieta, comportamiento, celo, tratamientos y cualquier otra información que el manejador considere necesaria.

Traslado y transporte.

El traslado de los animales deberá ser realizado según la vía de transporte y el tiempo que éste durará [7]. Cuando se proceda con el traslado de individuos de esta especie, se debe tomar en cuenta ciertas consideraciones:

- Mantener una temperatura de 22 – 25° C, sobre todo si van a ser trasladados de áreas con temperaturas extremas. Capacidad de conservar y controlar el calor corporal que ellos mismos producen (homotermia).
- No utilizar jaulas de mallas o con rejas metálicas.
- Las cajas de transporte deben ser acondicionadas con alguna franela o tela donde los animales puedan esconderse o asirse durante el viaje.

BIBLIOGRAFÍA

1. Bermúdez, L. 2011. Adaptación al cautiverio del serafín del platanar (*Cyclopes didactylus*). *Edentata* 12: 45-52.
2. Montgomery, G. 1985. Impact of vermilinguas (*Cyclopes*, *Tamandua*; *Xenarthra*=*Edentata*) on arboreal ant population. En: Gene, M. (Ed.). *The evolution and Ecology of Armadillos Sloths, and Vermilinguas*. Smithsonian institution, Washington, DC. 351-363
3. Wetzel, R.M. 1985. The identification and distribution of recent *Xenarthra* (=Edentata). En: Montgomery, G.G. (Ed.). *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*. Washington, DC. 5-21.
4. Rojas, G. y Miranda, F. 2012. Medicina de Tamanduái. 168-185. En: Miranda, F. (Ed.). *Manutenção de Tamanduas em Cativeiro*. Editora Cubo, São Carlos, SP.
5. McNab, B.K. 1985. Energetics, population biology, and distribution of xenarthrans, living and extinct. 219-231. En: Montgomery, G. G. (Ed.). *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*. Smithsonian institution, Washington, DC.
6. Montgomery, G. 1985. Movements, foraging and food habits of the four extant species of neotropical vermilinguas (Mammalia; Mirmecophagidae). 368, 370. En: Gene, M. (Ed.) *The evolution and Ecology of Armadillos Sloths, and Vermilinguas*. Smithsonian institution, Washington, DC.
7. Bermúdez L. 2012. *Manutenção de Tamanduái (Cyclopes didactylus) em cativeiro*. 168-185. En: Miranda, F. (Ed.). *Manutenção de Tamanduas em Cativeiro*. Editora Cubo, São Carlos, SP.



CAPÍTULO 10

CONTENCIÓN FÍSICA DE HORMIGUEROS

ARMANDO PINZÓN VERA.

La contención de un hormiguero se puede hacer necesaria por muchas razones, principalmente el tener que realizar procesos de transporte, medicación, implantación de marcas de identificación, exámenes médicos o el tratamiento de alguna patología.

Se debe tener claro que normalmente una contención resulta en un procedimiento estresante y de no realizarse adecuadamente puede ser peligroso ya sea para el animal o para las personas encargadas [1]. Por tal razón, antes de ejecutarla se debe estar seguro que no exista otra forma menos invasiva de realizar la actividad, es decir, si es posible movilizar, medicar, marcar al individuo o auscultar, sin necesidad de capturarlo.

Todos los animales permiten que los seres humanos o depredadores se les acerquen hasta cierto punto al cual huyen, esta es denominada distancia de fuga. Cuando la distancia de fuga es rebasada o el animal no tiene forma de huir, lo único que puede hacer es defenderse, lo cual se conoce como distancia de lucha [2]. Los límites que interprete el animal respecto a la distancia de fuga y de lucha dependen de muchos factores, como la edad, el temperamento, nivel de estrés, familiaridad con las personas, etapa reproductiva, lesiones, enfermedades o la presencia de crías. Un hormiguero que nunca ha tenido contacto con humanos normalmente mantiene una distancia de fuga mayor que uno que ha nacido o ha sido mantenido por mucho tiempo en cautiverio. De igual forma una hembra que tiene cría tendrá una distancia de fuga mayor que una hembra solitaria.

El concepto de distancia de fuga y de lucha es importante tenerlo presente para entender qué tanto genera estrés en el animal la cercanía en un procedimiento, además debemos considerar que cuando se realiza la contención física se traspasa la distancia de lucha, por lo cual el hormiguero no tendrá otra alternativa que defenderse. Por este motivo se considera que es una situación de riesgo tanto para la persona que manipula como para el individuo.

En la primera parte de este capítulo se explicará la forma segura de realizar la contención física y poste-

riormente otras formas en las que se pueden realizar procedimientos sin necesidad de hacer contención. El éxito de cualquier procedimiento resulta de una buena planificación y preparación.

CONSIDERACIONES GENERALES

Cualquier procedimiento de captura tiene que tener presente la protección del personal y de los especímenes; es necesario que no ocurran traumas, lesiones o la muerte. Muchos vermilinguas pueden ser susceptibles a estos problemas por su temperamento, edad, lesiones, etc., pero en ocasiones es imprescindible la captura debido a que es la mejor alternativa para dichos procedimientos.

A pesar de que los animales que se mantienen en sus encierros desarrollan cierta confianza y familiaridad con el cuidador, no se debe olvidar que son animales silvestres, que nunca perderán su instinto natural, por lo que es importante no olvidar las siguientes consideraciones:

- Las metodologías para contención física solo se deberán utilizar después de que otro procedimiento no estresante haya sido descartado como alternativa.
- Se debe contemplar la posibilidad de evitar el uso de fuerza física, tener paciencia y procurar hacer el uso de métodos indirectos como: Cajas, trampas, redes, o condicionamiento de manejo, para evitar estresar el animal y ofrecer mayor seguridad para el personal en el procedimiento.
- Se deberá tener claridad en el procedimiento antes de realizarlo, contar con el número de personas apropiado y con la capacitación adecuada; además, todos los implementos que se van a emplear deben encontrarse en el área de trabajo, de tal forma que se evite alargar el tiempo mientras se buscan utensilios o se pide apoyo de personal [3].

CONTENCIÓN FÍSICA

La contención es cualquier procedimiento con el que se logre la inmovilización total o parcial de algún animal en manejo. Según su mecanismo de acción se clasifica como física debido a que no se emplean fármacos y se realiza a través de medios mecánicos. El método de contención para los animales varía de acuerdo a la especie, grupo, edad, sexo y tamaño. La calidad de la inmovilización influirá sobre la respuesta del animal [4].

Se deben tener en cuenta las siguientes consideraciones para garantizar la seguridad del procedimiento:

- Hacer la contención con firmeza y seguridad pero con la delicadeza para no lastimar al individuo.
- Se deberá hacer un monitoreo continuo del estado de salud y de estrés durante el procedimiento.
- El procedimiento debe ser lo más corto posible en cuanto a su duración; se debe actuar de forma rápida y segura.
- Para disminuir el estrés de la captura se debe evitar hacer ruidos fuertes durante el procedimiento. Si es posible, se cubrirán los ojos, para disminuir los estímulos visuales.
- El procedimiento debe ser realizado a la sombra, si no se cuenta con medios naturales para tenerla, llevar una sombrilla o algún otro material para generarla, de tal forma que los individuos inmovilizados no queden expuestos al sol.
- Todo el personal que participe en la contención debe utilizar los equipos de protección dispuestos.
- Lo ideal es que sea realizado solamente por personal con experiencia y debe haber una persona que coordine el desarrollo de las actividades, para que se evite improvisaciones.
- Si es realizado en un área cerrada, todas las puertas de área de manejo deben permanecer cerradas, para evitar escapes. Además, se debe delegar una persona para el manejo de la puerta de acceso.
- En encierro grupal aislar al individuo sobre el cual se procederá.
- Evitar la presencia de personal ajeno al procedimiento para disminuir el estrés generado [3].

Captura con nasas y malla.

Las nasas son mallas dispuestas en un polígono o círculo al extremo de una vara, a través del cual se puede hacer capturas manteniendo la distancia de los individuos a contener. El uso de mallas libres implica tener que acercarse y hacer un procedimiento adicional para asegurar el individuo en su interior.

Siempre se debe hacer una revisión previa del estado de las nasas o mallas a utilizar, sería problemático si se presentan rupturas en el entramado, con lo cual el individuo quede mal sujetado o genere dificultad para la liberación posterior.

Las nasas y mallas empleadas deben ser acordes al tamaño del animal. Para hormigueros gigantes (*M. tridactyla*) se deben emplear las nasas de mayor tamaño o mallas grandes, mientras que para serafines no se hace necesaria la utilización de malla y es preferible el empleo de nasas pequeñas (Ver cap. 9).

El procedimiento debe ser realizado evitando golpear al individuo con los bordes de la nasa, los movimientos deben ser ágiles y seguros (Foto 1 y 2). Es recomendable utilizar nasa con bordes recubiertos con algún material para disminuir la posibilidad de lesiones. Cuando el individuo es introducido en la nasa se debe embolsar con los bordes de ésta, para que no tenga forma de salir de ella y sus movimientos queden restringidos.

Algunos individuos que han sido capturados en pasadas ocasiones con nasas o mallas, se pueden sentir estresados al ver estos utensilios cerca, por lo cual se recomienda mantenerlos alejados de la vista y solo hacerlos visibles al momento último de la captura. Si dicha contención es realizada en algún área encerrada, la persona debe entrar con la malla al frente con lo cual pueda utilizarla de forma rápida y antes de que el individuo cambie de posición ante el procedimiento.

Contención manual.

Para algunas especies de pequeño tamaño como los serafines (*C. didactylus*, *Tamandua* sp.) la restricción al movimiento se puede hacer solamente utilizando las manos, empleando la fuerza del que manipula, y de ser necesario con el apoyo de varias personas.

Cuando un animal es agarrado con la mano o se restringe su movimiento con el peso del cuerpo del manejador, se debe tener en cuenta asegurar primero las partes del animal con las que pueda infligir daño, en este caso las garras.

La captura se debe hacer con seguridad, no titubear en los movimientos. Se debe ser firme, pero delicado para evitar cualquier daño.

Seguimiento.

Durante el procedimiento de contención se debe prestar especial atención al comportamiento y estado de salud, después de terminar el proceso se debe observar periódicamente cómo responde, si cambia el comportamiento o demuestra algún problema de salud.



Foto 1. Contención física con ayuda de nasas y guantes de carnaza. © A. Pinzón.



Foto 2. Contención física con nasa metálica. © A. Pinzón.

PROCEDIMIENTOS SIN CONTENCIÓN

Administración de fármacos.

Para administrar fármacos sin necesidad de realizar contención física se pueden emplear diferentes equipos, dependiendo de la distancia a la que deba realizar el procedimiento.

El teleciclista es una jeringa dispuesta en un tubo a manera de mango de un metro o más de longitud. La ballesta es un instrumento que impulsa el equipo

de inyección a una distancia intermedia de forma silenciosa; las cerbatanas de 100 a 200 cm de longitud, toman el impulso de la fuerza de soplido que el manejador tenga, y los rifles o pistolas cargadas de CO₂ o aire comprimido, que impulsan dardos [5].

Condicionamiento operante.

Esta técnica de manejo está basada en inducir al individuo a repetir una conducta deseada a partir de consecuencias positivas, es decir cuando realiza la acción que se busca recibe un estímulo que relaciona con esa acción. Es un tipo de aprendizaje asociativo relacionado con el desarrollo de nuevas conductas [6].

El condicionamiento operante es la forma menos estresante y más segura en la que se puede lograr realizar procedimiento de manejo para cualquier especie animal, el único inconveniente es que es un proceso que puede tomar mucho tiempo y dedicación de las personas a cargo.

Existen comportamientos sencillos y útiles que se pueden lograr a partir de estímulos de trabajados con el manejo diario que se haga de los individuos, como el lograr que un hormiguero entre a una caja para transporte por sus propios medios, evitando un procedimiento de captura, el cual puede ser estresante y peligroso.

Lo primero que se debe hacer es familiarizar al individuo con la caja de transporte, para lo cual se debe dejar dentro del encierro convirtiéndola en un elemento más de la ambientación. Posteriormente el alimento se coloca adentro de ella, de tal forma que cada vez que el hormiguero lo reciba tenga que entrar en la caja, cuando ya se haya observado que el animal entra con total naturalidad, se procede a cerrar cuando este adentro.

El principal aspecto negativo a considerar en el condicionamiento operante es la necesidad de tener contacto a diario con los individuos en rehabilitación, lo cual podría afectar el proceso, por lo que se recomienda usar este tipo de procedimientos solo cuando sea necesario.

BIBLIOGRAFÍA

1. Ojeda, E. R. 2007. Captura y contención de animales salvajes. Tomado en enero de 2014 de: <<http://es.scribd.com/rocio_escajadillo>>
2. Grandin, T. 2000. Principios de comportamiento animal para el manejo de bovinos y otros herbívoros en condiciones extensivas. Livestock handling and transport. CABI Publishing Wallingford, Oxon, Reino Unido. 63-85.
3. Zoológico de Barranquilla. 2011. Protocolo de contención animal. Manual de procesos y procedimientos del departamento de Bienestar Animal. Barranquilla. p 120.
4. Ojeda, G.Y., 2010. Manual de procedimientos para la recepción y mantenimiento de mamíferos silvestres en el parque zoológico botánico "Miguel Ángel de Quevedo" Veracruz. México. p 60.
5. Cabrera-Valtierra, M. 1978. Métodos de contención y manejo de animales de zoológico. Ciencia Veterinaria 2: 359-371.
6. Argos Portal veterinaria. Entrenamiento de animales de zoológico para finalidades médicas. Tomado en febrero de 2014 de: <<<http://argos.portalveterinaria.com/noticia/1446/ARTICULOS-ARCHIVO/Entrenamiento-de-animales-de-zoologico-para-finalidades-medicas.html>>>



CAPÍTULO 11

ANESTESIA EN HORMIGUEROS

(*Myrmecophaga, Tamandua & Cyclopes*)

GIANMARCO ROJAS MORENO.



La contención farmacológica y la anestesia de los animales silvestres es sin duda uno de los desafíos más grandes en la que los profesionales que se dedican al manejo, la investigación y la conservación de estos animales se ven involucrados. En la mayoría de procedimientos con animales silvestres en los que se requiere toma de muestras biológicas como sangre, orina o semen se necesita de al menos una sedación o en la mayoría de los casos una completa inmovilización de los animales, haciendo uso de diferentes protocolos anestésicos.

La contención farmacológica de xenartros es sin duda una de las áreas de la anestesia de animales silvestres más complicada y por diversos motivos la menos conocida. La complejidad de trabajar con estas especies se debe, entre otras cosas, al poco conocimiento que se tiene de la anatomía, fisiología y etología de las diferentes especies de Xenarthra y al desconocimiento de su respuesta farmacológica a los diferentes anestésicos.

CONSIDERACIONES ANATÓMICAS Y FISIOLÓGICAS PARA LA ANESTESIA DE OSOS HORMIGUEROS

Para una adecuada contención física y farmacológica de los Xenarthra, debemos conocer algunos detalles anatómicos y fisiológicos de cada una de las especies con las que vamos a trabajar. Aspectos tan simples como el conocimiento de los parámetros de las funciones vitales como frecuencia cardíaca, respiratoria o la temperatura corporal basal de las diferentes especies, son trascendentales para poder evaluar el éxito de nuestra anestesia. Además este conocimiento de los datos anatómicos nos permiten conocer los puntos de canulación venosa adecuadas para poder apoyarnos en casos de emergencia, o simplemente el hecho de como estos animales responden naturalmente a situaciones estresantes, que podrían estar asociados tanto con la contención física como por el mismo proceso de sedación o a la anestesia propiamente dicha.

En el caso específico de los hormigueros, debemos tener en consideración algunas características anatómicas y fisiológicas que son relevantes al momento de elegir nuestro protocolo de captura y de contención farmacológica, tanto por la seguridad de los animales, como para que nos permita evaluar correctamente las condiciones del paciente durante el proceso anestésico.

Por tal motivo veremos en detalle y de manera sistemática las características anatómicas y fisiológicas

que debemos considerar para la anestesia de hormigueros.

Sistema respiratorio.

Los hormigueros, como todos los Xenarthra, tienen mayor resistencia o responden mejor a cuadros de hipoxia momentánea, esto debido a su proximidad con sus parientes fosoriales los armadillos (*Cingulata*); sin embargo, en cuadros de hipoxia prolongados (por encima de los 10 min.) es recomendable realizar una suplementación con oxígeno puro hasta la reposición de los niveles adecuados de oxígeno circulante (verificado mediante oximetría de pulso o hemogasometría).

Otro aspecto a considerar es que los hormigueros por las características anatómicas de su cráneo y debido a la poca abertura de su cavidad oral son imposibles de ser entubados para auxiliarlos en su ventilación en caso de emergencia. Sin embargo, son pocos los casos en los que esta técnica se requiere en la práctica convencional. La frecuencia respiratoria (FR) de los hormigueros varía en las diferentes especies, la FR normal de *M. tridactyla* es de 3 a 38 respiraciones por minuto (rpm) [1], la de *T. tetradactyla* es de 8 a 42 rpm [2] y la de *C. didactylus* es de 16 a 41 rpm.

Sistema cardiovascular.

El sistema vascular de los hormigueros resulta de un conjunto de adaptaciones que se han hecho en respuesta a características evolutivas derivadas de las diferentes formas de vida que estos animales presentan. El corazón de los hormigueros es en general relativamente pequeño en comparación a lo que se observa en la mayoría de mamíferos; sumado a esto el bajo metabolismo que estas especies poseen, hace que hayan respondido con una variación de la estructura vascular asombrosa, caracterizada por una red de cordones vasculares a manera de paquete de microvasos, contenidos en un único gran vaso sanguíneo aparentemente normal. El objetivo aparente de estas estructuras sería el de facilitar tanto la distribución como el retorno de la sangre a nivel central, inclusive en casos donde la frecuencia y contractibilidad cardíaca se encuentren disminuidas. Sin embargo, esta distribución vascular hace que el acceso venoso para la toma de muestras sanguíneas en la mayoría de los hormigueros sea dificultosa, pero principalmente para la canulación venosa de los mismos, siendo que los puntos más adecuados para este propósito se restringen a segmentos cortos de venas "normales", por ejemplo las ubicadas próximas a las regiones articulares. Los puntos de acceso venoso para toma de muestras sanguíneas son la vena yugular en *M. tridactyla* (Foto 1) y la vena coccígea ventral en *T. tetradactyla* y *C. dydactulus* (Foto 2).

La frecuencia cardíaca (FC) en los hormigueros también difiere mucho entre las especies, siendo que los datos reportados de FC para *M. tridactyla* es de 32 a 140 latidos por minuto (lpm) [1], para *T. tetradactyla* es de 46 a 121 lpm [2] y la de *C. didactylus* es de 78 a 184 lpm.

Sistema digestivo.

Los hormigueros poseen un peristaltismo positivo desde la entrada del esófago debido a su tipo de dieta, a fin de evitar que las hormigas y termitas vivas puedan escapar o refluir hacia la boca o hacia las vías respiratorias superiores al momento de su alimentación. Esta característica dificulta que estos animales regurgiten alimento en el caso de realizarse sedaciones de animales sin ayuno previo, procedimientos necesarios en casos de emergencias, donde la inmovilización farmacológica de los animales es necesaria.

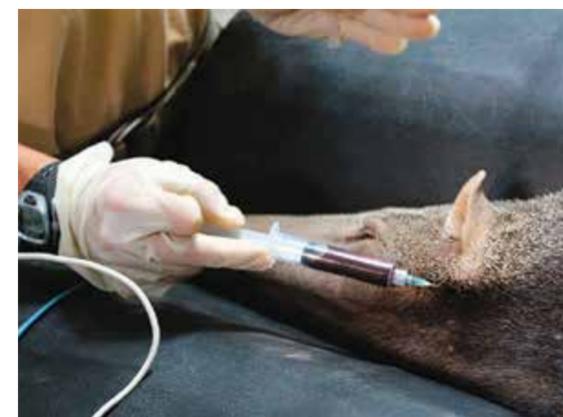


Foto 1. Acceso en vena yugular en *Myrmecophaga tridactyla*. © G. Rojas.

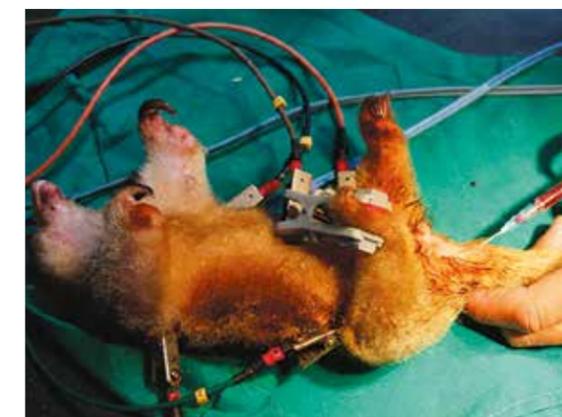


Foto 2. Acceso en vena coccígea ventral en *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.

Sistema músculo esquelético.

En general todos los osos hormigueros poseen una estructura esquelética y muscular bien conformada y obviamente los miembros anteriores tanto por su tamaño como por su fortaleza son las armas de defensa más importantes para los tres géneros (*Myrmecophaga*, *Tamandua* y *Cyclopes*). Es importante recordar que a pesar que los hormigueros aparentan ser animales lentos, pueden moverse rápidamente y responder de manera violenta y rápida para repeler un ataque.

Metabolismo de termorregulación.

Los hormigueros como todos los Xenarthra son heterotérmicos incompletos, esto quiere decir que presentan cierta dependencia parcial de la temperatura ambiental, siendo que esta dependencia o efecto que ejerce la temperatura ambiental es mucho más marcada en *C. didactylus* que en *Myrmecophaga* o en *Tamandua*. Además de esto, como ocurre con los demás xenartros, los hormigueros presentan una tasa metabólica relativamente baja, que se eleva en temperaturas ambientales ideales y que llega a disminuir o hasta parar completamente en condiciones de temperatura extrema; esta característica fisiológica explicaría la restricción de la distribución de los osos hormigueros únicamente dentro de la zona geográfica de las Américas que se encuentra entre los Trópicos. Por tal motivo, es importante considerar la temperatura ambiental en el momento que se va a someter a los hormigueros a un procedimiento anestésico, ya que se podría afectar la respuesta farmacológica de los animales a los anestésicos que se van a emplear. La captura de Xenarthra de vida libre durante climas fríos puede prolongar el tiempo de recuperación y aumentar las chances de mortalidad post-inmovilización [3].

La temperatura rectal de los hormigueros también varía mucho con su actividad física como ocurre con los otros mamíferos, los datos reportados de temperatura rectal para *M. tridactyla* es de 32.1 a 38.8 grados centígrados (°C) [1], para *T. tetradactyla* es de 32.6 a 37.0° C [2] y de *C. didactylus* es de 28.8 a 34.6° C.



Foto 3. Contención física de *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.

CONTENCIÓN FÍSICA

En general, como todos los mamíferos silvestres, los hormigueros pueden ser sujetados con la ayuda de redes, lazos y guantes de cuero. Sin embargo, existen consideraciones particulares que pueden aplicarse para cada género.

Los *M. tridactyla* requieren de una planificación previa de todo el equipo involucrado con la captura en el caso de animales de vida libre y con las diferentes áreas involucradas en el caso de animales mantenidos en cautiverio. En general, no se recomienda la contención física en estos animales debido al riesgo que su propio manejo implica, así como las armas de defensa y la fuerza que esta especie en particu-

lar posee, siendo la técnica de elección la contención farmacológica. Sin embargo, en los casos que se hace indispensable la contención física, se recomienda el uso de mallas de tamaño grande y que posean un mango lo suficientemente largo para disminuir al máximo el contacto directo con los animales. Es importante recordar que una sola persona nunca se debe intentar hacer la captura de un hormiguero gigante, siempre se debe contar con el apoyo de un equipo que auxilie en el cercado del animal y facilite su contención final.

Los hormigueros del género *Tamandua* pueden ser contenidos con la ayuda de mallas y guantes de cuero

[1], en general se debe tener mucho cuidado para evitar lastimar al animal y que éste se pueda defender y provocar lesiones en algunos de los operadores. En cautiverio también estos permiten cierta manipulación pudiendo ser sujetados por la cola y permitiendo realizar aplicación de inyecciones en los miembros posteriores.

Los *C. didactylus* son sujetados generalmente con la ayuda de una tela o una toalla envolviéndolos para evitar que estos puedan responder con sus garras anteriores. Una vez inmovilizados pueden ser sujetados con ambas manos asegurando sus garras con los dedos pulgar e indicador y abrazando el resto del cuerpo con los otros dedos. Este procedimiento se puede realizar con las manos libres pero preferencialmente con la ayuda de guantes de cuero a fin de evitar lastimarse por la respuesta de defensa del animal (Foto 3). En cautiverio estos animales se adaptan bien a la manipulación constante lo que facilita la aplicación de fármacos y toma de muestras biológicas. Para mayor información sobre restricción física, ver capítulo 10.

CONTENCIÓN FARMACOLÓGICA Y ANESTESIA

Consideraciones pre-anestésicas.

Lo primero a considerar es la notable diferencia de tamaños y pesos que existen entre los tres géneros de osos hormigueros, yendo desde el hormiguero gigante que puede pesar hasta 55 kg en cautiverio, pasando por el *Tamandua* que varía de 6 a 10 kg hasta los pequeños *Cyclopes* que presentan pesos de 60 g las crías, hasta los adultos que llegan a un máximo de 400 g. Esto ayuda mucho para estimar la cantidad de anestésico a emplear además de determinar cuál será la técnica de administración de los fármacos más segura tanto para los animales como para los miembros del equipo de trabajo.

En segundo lugar, tener en cuenta las condiciones ambientales, recordando que la temperatura ambiental ejerce mucha influencia en el efecto de los fármacos en todas las especies de osos hormigueros, con mayor cuidado en *C. didactylus*. En tercer lugar, debemos considerar el comportamiento del animal que se desea capturar; animales "agresivos" deben manejarse con extrema cautela y con una planificación adecuada, no se debe suponer que en el caso de animales de pequeño porte se debe tener menos cautela que con animales de gran tamaño, ya que esto nos puede costar el éxito de la captura. Al manejar animales más dóciles no debemos confiarnos en el hecho de que estos simplemente no harán nada para defenderse, pero si debemos realizar manejos que sean lo menos invasivos y/o agresivos posibles, a fin de evitar problemas o respuestas indeseables en manejos posteriores con los mismos animales.

Finalmente se debe tener en cuenta que el tiempo de ayuno pre-anestésico varía con la especie y la edad de los animales a ser anestesiados; se debe considerar en general que los hormigueros gigantes deben ayunar entre 12 a 24 horas, los hormigueros arborícolas deben ayunar de 4 a 6 horas como mínimo y los hormigueros pigmeos no deben ayunar debido a que pueden sufrir un cuadro de hipoglucemia. En animales jóvenes hay que reducir al máximo los tiempos de ayuno para evitar descompensaciones asociadas a la falta de ingestión de alimentos. Si es necesario, se recomienda administrar fluidos y aminoácidos de soporte para mejorar la calidad metabólica de los animales y evitar tener problemas en la recuperación anestésica.

Protocolos anestésicos.

Todos los xenartros pueden ser inmovilizados con fármacos del grupo de las ciclohexaminas (ketamina y tiletamina) de manera aislada o en combinación de benzodiazepinas o agonistas alfa-2. Las combinaciones más comúnmente empleadas para las diferentes especies de hormigueros incluyen ketamina-midazolam, tiletamina-zolazepam, ketamina-xilacina y ketamina-medetomidina [4]; recientemente existen combinaciones que incluyen mezclas de ketamina y dexmedetomidina que demuestran tener un efecto adecuado y seguro para la mayoría de las especies de osos hormigueros [5].

Se ha descrito el uso de ketamina y xilacina para inmovilización de tamandúas y hormigueros gigantes, con resultados aceptables sin la presencia de la regurgitación que se observa normalmente en estas

especies y con apenas algunos relatos de bradicardia cuando se requirió aumentar la dosis de ketamina, este efecto deletéreo se observó en anestésicos de tamandúas de vida libre utilizando este protocolo [2].

Existen reportes de anestésicos en hormigueros gigantes (género *Myrmecophaga*) que incluyen ketamina asociados a diferentes fármacos del grupo de los agonistas alfa-2, en la mayoría de casos presentando una buena recuperación luego de la aplicación de los antagonistas. Específicamente existen reportes del uso de ketamina y xilacina, ketamina y medetomidina [4] y recientemente asociaciones más complejas como ketamina asociada a dexmedetomidina y midazolam [5].

Un reporte de la década de 1980 relata el uso de una combinación de etorfina, diazepam y atropina para inmovilización química de hormigueros gigantes, donde se describió como una asociación efectiva, sin presentar alteraciones considerables tanto en la función cardíaca como la respiratoria; sin embargo, la fuente no especifica cómo se procedió al monitoreo de estos parámetros durante la anestesia [6, 7]; un aspecto importante de este protocolo es sin duda la facilidad de recuperación de los animales luego de la aplicación de un antagonista opioide. Existe apenas un reporte que involucra un procedimiento quirúrgico en un único animal donde se emplea morfina como medicación pre-anestésica para manejo de dolor, con inducción de ketamina y midazolam y mantenimiento con isoflurano con resultado positivo [8]. Otros protocolos y sus respectivos usos para hormigueros gigantes se describen en la tabla 1.

Para hormigueros arborícolas (género *Tamandua*) se han descrito pocas combinaciones realmente efectivas, entre ellas destacan las asociaciones de ciclohexaminas con fármacos del grupo de los agonistas alfa2 [2, 5] y con tranquilizantes del grupo de los benzodiazepínicos [3, 5].

En el caso de hormigueros pigmeos (género *Cyclopes*) las contenciones farmacológicas reportadas se restringen a penas al uso experimental de tiletamina/zolazepam en apenas un solo ejemplar [9], asociaciones de ketamina y midazolam tanto para ejemplares de vida libre como para manejos de rápidos en cautiverio [10]; y el uso de ketamina, dexmedetomidina y midazolam en individuos mantenidos en cautiverio en el parque zoológico Huachipa en Perú [5].

Técnicas de aplicación de fármacos anestésicos.

La elección de la técnica o método de aplicación de anestésicos para hormigueros depende de algunas condiciones, como: La especie, la edad, el comportamiento del animal y la situación del animal en el momento de la captura (cautiverio o vida libre).

Tabla 1. Protocolos anestésicos usados en hormigueros gigantes

ESPECIES	Drogas	Dosis (mg/Kg)	Dosis de antagonista (mg/Kg)	Comentarios
<i>M. tridactyla</i>	katamina	11	ninguno	Provoca catatonía [3]
	Ketamina Xilacina	5 - 10 0.5 - 1.5	Yohimbina / 0.12 0.2	Sin regurgitación [4]
	Ketamina Medetomidina	2 - 4 0.02 - 0.04	Atipamezol/ 5x dosis medetomidina.	Buen relajamiento muscular [4]
	Ketamina Midazolam	5 - 10 0.2	Flumazenilo / 0.01 - 0.02	Procedimientos cortos [4]
	Morfina (MPA) Ketamina/Midazolam	0.3 15/0.5	Flumazenilo / 0.01 - 0.02	Procedimientos cortos [4] Asociado a Isoflurano para cirugía [8]
	Ketamina Acepromazina Diazepam Buprenorfina	8.8 0.06 0.3 0.006		Asociado a anestesia con isoflurano [3]
	Ketamina Dexmedetomidina Midazolam	4 0.015 0.1	Atipamezol/0.15	Rápida inducción y recuperación [10]
	Etorfina Diazepam	0.8 - 1.2 2.5 - 5 (mg/animal)	Diprenorfina/1.6 - 2.4 mg/animal	Asociado a Isoflurano [3]
	Tiletamina/Zolazepam	2.5	Ninguno	Sedación para radiografía [8]
<i>T. tetradactyla</i>	Ketamina	10 - 20	Ninguno	Provoca catatonía [3]
	Ketamina Xilacina	20 1	Ninguno	Buen relajamiento muscular con algunas alteraciones leves [2]
	Ketamina Dexmedetomidina Midazolam	4 - 5 0.02 0.1	Atipamezol/0.15	Rápida inducción y recuperación [5]
<i>C. didactylus</i>	Tiletamina/Zolazepam	No reportado		Translocación de un único individuo. [9]
	Ketamina Midazolam	8 - 12 0.4		Procedimientos cortos [10]
	Ketamina Dexmedetomidina Midazolam	4 0.015 - 0.03 0.1	Atipamezol/0.15	Rápida inducción y recuperación [5]

De manera general la asociación de estas condiciones y la complejidad del paisaje donde se encuentra el animal, sobre todo en condiciones de vida libre (presencia de cuerpos de agua, matorrales de difícil acceso, quebradas y caídas profundas), pueden hacer que se requiera una contención física previa antes de hacer la aplicación de los fármacos anestésicos, con el fin de evitar cualquier accidente con los animales durante el tiempo de inducción anestésica. Algo de ocurrencia común en el caso de hormigueros dardeados en vida libre es que al

sentir el dardo, estos intenten huir y se agiten considerablemente durante el proceso de inducción, provocando un tiempo prolongado para que lleguen a sedarse efectivamente y además una anestesia superficial o sedaciones incompletas [4]. Por tal motivo, se recomienda la realización de una contención física previa con mallas o lazos con palos de extensión larga y la aplicación de los fármacos de manera manual en la musculatura de los miembros posteriores.

Por otro lado, en el caso de animales mantenidos en cautiverio, se puede manejar el uso de técnicas de inyección a distancia para hormigueros gigantes y arborícolas, usando dardos propulsados por cerbatanas o pistolas de aire (Foto 4), disminuyendo el estrés que produce en el animal la captura física previa y el riesgo del contacto de los manejadores con el animal. En el caso de ejemplares dóciles o jóvenes de los géneros *Myrmecophaga* y *Tamandua*, y en todos los especímenes del género *Cyclopes*, se recomienda la contención física previa y la aplicación manual de los fármacos mediante el uso de jeringas simples (Foto 5). Lo importante de esta última técnica es recordar que cuanto menos demorada y estresante sea la contención física previa, mejores serán los resultados de la anestesia en dichos animales.

Monitoreo trans-anestésico.

El monitoreo de los parámetros fisiológicos durante el periodo trans-anestésico es de suma importancia en los osos hormigueros y puede ser realizada de manera semejante a lo que se hace en otras especies de mamíferos. Se recomienda realizar los registros cada 5 a 10 minutos, sin que esto signifique dejar de acompañar a los animales durante todo el proceso anestésico. Las emergencias anestésicas solo se resolverán si se diagnostican lo antes posible.

La función cardíaca (FC y Ritmo cardíaco) pueden ser monitoreadas con la ayuda de un estetoscopio de adultos en el caso de hormigueros gigantes y arborícolas y con estetoscopios pediátricos en el caso de hormigueros pigmeos [10], en el caso de contar con equipos adecuados se recomienda el uso de electrocardiografía para un mejor acompañamiento del paciente y diagnosticar alteraciones que no puedan ser detectadas por simple auscultación cardíaca.

Teniendo en cuenta la dificultad de los accesos venosos y arteriales sin la realización de procedimientos quirúrgicos, como una flebotomía, que faciliten la colocación de un catéter de manera efectiva, la presión sanguínea puede ser monitoreada, casi que exclusivamente, mediante el uso de métodos indirectos [6,7]. En el caso de hormigueros gigantes y arborícolas se puede realizar la medición de la presión arterial usando esfigmomanómetros con braza-



Foto 4. Uso de dardo anestésico en *Myrmecophaga tridactyla*. © G. Rojas.



Foto 5. Aplicación de anestésicos con jeringa en *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.

letes adultos y pediátricos respectivamente, colocado en algunos de los miembros anteriores y apoyados con un estetoscopio o un doppler vascular ubicado sobre alguna arteria.

La función respiratoria debe monitorearse de manera continua, la FR puede registrarse mediante auscultación torácica y por visualización de los movimientos respiratorios [10]. La saturación de oxígeno (SO₂) puede ser monitoreada mediante el uso de pulsioxímetro colocando el sensor de la pinza en uno de los dedos de la mano en el caso de hormigueros arborícolas (Foto 6) y hormigueros pigmeos (Foto 7); en hormigueros pigmeos también se puede emplear el sensor de pinza del pulsioxímetro en la porción plantar del miembro posterior (Foto 8) o en la cola (Foto 9). En hormigueros gigantes se puede colocar el sensor de pinza del pulsioxímetro en la lengua (Foto 10) o se puede emplear un sensor esofágico colocado dentro de la boca pegado a la mucosa oral.



Foto 6. Sensor de pulso-oxímetro colocado en dedo de *Tamandua tetradactyla*. © G. Rojas.

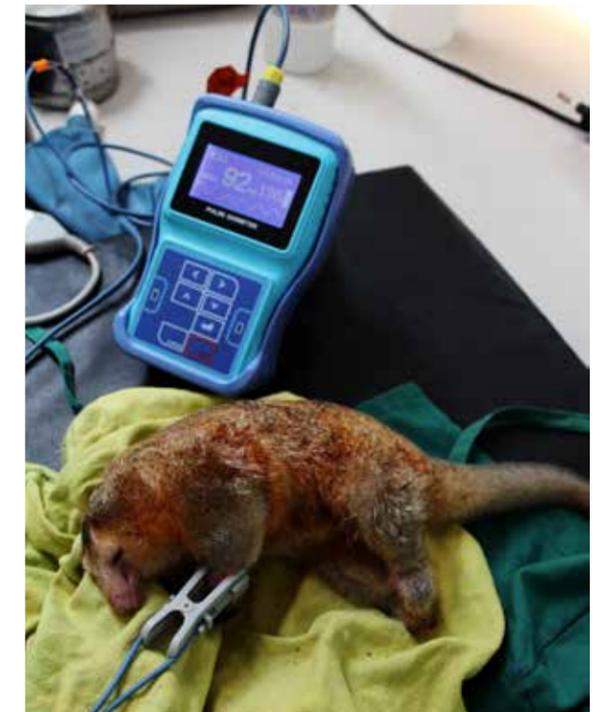


Foto 7. Sensor de pulso-oxímetro colocado en garra anterior de *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.



Foto 8. Sensor de pulso-oxímetro colocado en garra posterior de *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.



Foto 9. Sensor de pulso-oxímetro colocado en la cola de *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.



Foto 10. Sensor de pulso-oxímetro colocado en la lengua de *Myrmecophaga tridactyla*. © G. Rojas.



Foto 11. Monitoreo de temperatura rectal y ambiental en *Cyclopes didactylus*. © G. Rojas.

La temperatura rectal puede ser registrada usando termómetros convencionales (de mercurio o digitales); sin embargo, es importante recordar que en el caso de los hormigueros, es importante hacer el registro en conjunto de la temperatura ambiental en el momento que se está trabajando al animal, recordando que estos animales, como todos los xenartros, presentan una condición heterotérmica incompleta que depende parcialmente de la temperatura ambiental, para este fin el uso de termómetros ambientales ubicando el bulbo de medición de temperatura exterior ayudan al monitoreo constante de ambas temperaturas (corporal y ambiental) al mismo tiempo (Foto 11).

El registro de características de la calidad anestésica como los tiempos de inducción, anestesia efectiva y de recuperación, son preponderantes cuando se desea evaluar un protocolo nuevo o ver la efectividad de un protocolo anestésico ya conocido en un animal de nuestra colección. Otros factores como los niveles de relajamiento muscular, profundidad anestésica y grado de analgesia también son relevantes.

SopORTE y manipulación trans-anestésico.

Se pueden realizar algunos procedimientos que tornan más seguro el trabajo con algunas especies de hormigueros; en el caso específico de los hormigueros gigantes se recomienda colocar un vendaje de protección en las garras anteriores a fin de evitar posibles lesiones de los operadores en caso de que el animal salga repentinamente de la anestesia, pero de manera general, si el animal está correctamente anestesiado, este procedimiento no es requerido.

En el caso de animales sedados en vida libre o en ambientes de cautiverio a cielo abierto debe tenerse especial cuidado en proteger los ojos, se recomienda tanto el uso de gotas oftálmicas o lágrimas artificiales para evitar resequeidad de la córnea y cubrir los ojos con un vendaje o capucha de los rayos solares para reducir aun más los problemas de resequeidad además de los estímulos luminosos durante la anestesia [4].

Debido a la poca abertura de la cavidad oral de los osos hormigueros la intubación endotraqueal resulta imposible de realizarse [6,7]. En el caso que se haga necesario el soporte con oxígeno o se requiera de mantenimiento con anestésicos inhalatorios, este procedimiento se puede realizar mediante el uso de mascarillas para gato de pequeño porte (Foto 12).

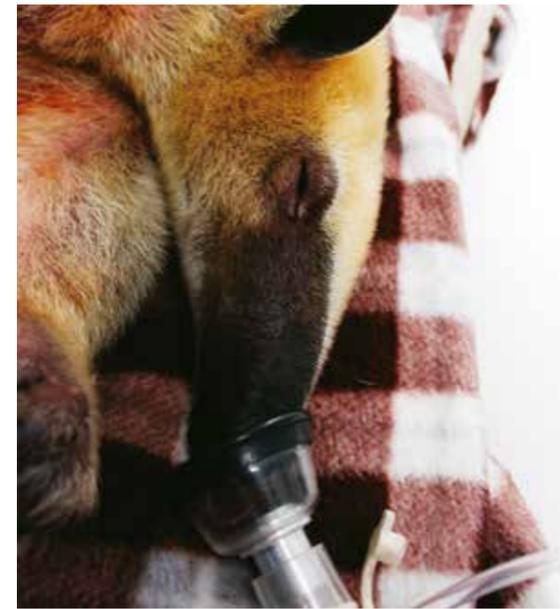


Foto 12. Suplementación de oxígeno en *Tamandua tetradactyla* usando mascarilla para gatos. © G. Rojas.

La fluidoterapia de soporte trans-anestésico se puede realizar por la vía subcutánea, utilizando combinaciones de cloruro de sodio al 0.9% y dextrosa al 5%, los volúmenes de fluidos pueden variar de 10 a 20 ml/Kg dependiendo de la condición del animal; este fluido debe ser administrado tibio y en los pliegues de piel más extensos próximos de las articulaciones de la cadera y el fémur.

En algunos casos donde la anestesia con protocolos que incluyen benzodiazepínicos se prolonga más de lo debido o simplemente se emplearon dosis muy altas, el uso de Flumazenilo puede ayudar a acelerar el proceso de recuperación, pero se debe tener en cuenta que este fármaco tiene una vida media de 60 minutos en el individuo y que algunos benzodiazepínicos pueden tener una vida media de duración de más de 4 horas [4]. Debido a esto se recomienda la observación del animal durante un tiempo prudencial aun después de la reversión de los efectos benzodiazepínicos con flumazenilo y poder acompañar un posible cuadro de re-sedación.

Emergencias anestésicas.

Emergencias cardiovasculares: existen diversos fármacos que pueden provocar severas anomalías cardiovasculares, los agonistas alfa2 son sin duda

los principales promotores de efectos cardiovasculares negativos, que incluyen bradicardia e hipo o hipertensión. Los principales agentes para contrarrestar estos efectos en caso de emergencias son los antagonistas alfa2, como son la yohimbina y el atipamezol, que aplicados por vía intramuscular pueden retirar los efectos deletéreos promoviendo una recuperación relativamente rápida (Tabla 2).

En situaciones de descompensación vascular o deshidratación severa donde se requiera de un acceso venoso inmediato, se recomienda la realización de una flebotomía de la vena yugular; esto se puede aplicar tanto a hormigueros gigantes como arborícolas. Las principales complicaciones para realizar esta técnica en ambos géneros están relacionadas con el grosor de la piel de estos animales y la extensión de sus glándulas salivares [6,7], en casos de emergencia en los que es factible el uso de esta técnica, se puede realizar una administración de fluidos por vía intraósea o intraperitoneal [4].

Emergencias respiratorias.

Arrestos respiratorios han sido asociados al uso de ketamina y xilacina para inmovilización farmacológica de osos hormigueros gigantes [11], periodos de apnea momentánea están asociados en general a uso de dosis altas de medetomidina y dexmedetomidina [5]; sin embargo, en la mayoría de los casos una suplementación de oxígeno vía mascarilla terminan resolviendo el problema.

En casos más complicados donde el arresto respiratorio no cesa y los niveles de SO_2 se encuentran considerablemente bajos se recomienda la realización de una traqueotomía, facilitando la colocación de un tubo endotraqueal y así ofrecer una ventilación asistida efectiva. En hormigueros gigantes se pueden emplear tubos de 10 a 14 mm sin problemas [4].

El uso de fármacos estimulantes que actúan en los centros respiratorios del sistema nervioso central como el doxapram (Tabla 2) pueden ser empleados en casos de bradipnea e hipoventilación con buenos resultados; sin embargo, poca trascendencia tienen para tratamiento de un arresto respiratorio propiamente dicho [4].

Tabla 2. Fármacos de emergencia usados en Hormigueros.

Especies	Drogas	Dosis (mg/Kg)	Comentarios
Todas las especies	Doxapram	1 a 4	Para tratamiento de hipoventilación, parada respiratoria reciente o como apoyo a la recuperación post-anestesia inhalatoria.
	Yohimbina	0.12 a 0.2	Para tratamiento de la depresión cardíaca e hipersecreción de vías aéreas superiores y en casos de hipersalivación o prevenir regurgitación.
	Atipamezol	1 mg para cada 10mg de xilacina 5 veces la dosis de medetomidina 10 veces la dosis de dexmedetomidina	Para tratamiento de la depresión cardíaca y recuperación post anestesia con agonistas alfa2.
	Flumazenilo	0.01 – 0.02	Para tratamiento de depresión o somnolencia prolongada provocada por benzodiazepínicos.
	Atropina	0.02 a 0.04	Para tratamiento de hipersecreción de vías aéreas superiores y en casos de hipersalivación o prevenir regurgitación.

Hipertermia.

La hipertermia es una situación indeseable cuando se realiza una anestesia. Resulta de un conjunto de factores relacionados directa o indirectamente con el propio manejo anestésico. En general la hipertermia puede ser provocada por efectos farmacológicos como dosis altas y repetidas de ketamina, o simplemente por complicaciones durante la captura física que generen un estrés exagerado en los animales antes de la aplicación de los fármacos. Toda vez que un hormiguero supere los 37 °C se debe considerar el hecho que estamos delante de un cuadro de hipertermia. El manejo de la hipertermia es complicada cuando la causa es farmacológica, ya que como el caso de la ketamina no existen antagonistas, y muchos de los fármacos antipiréticos usados en la medicina humana o veterinaria no han sido 100% probados con efectividad en hormigueros. Sin duda la prevención es el factor más importante para evitar sucesos relacionados a cuadros de hipertermia, trabajos en horas del día de poco sol y temperaturas ambientales agradables pueden disminuir las chances de apareamiento de este problema, administración de fluidos fríos y el hecho de mojar las extremidades del animal con alcohol ayuda a disipar el calor corporal.

Hipotermia.

La hipotermia es un problema que puede ocurrir principalmente en condiciones de campo [4], y debido a esta situación existen muchas dificultades con el manejo y tratamiento de esta emergencia. En general la falta de fuentes de calor adecuadas en trabajos con animales de vida libre obliga, dentro de lo posible, a los investigadores a trabajar en horarios con temperaturas amenas, evitando días demasiado fríos o lluviosos a fin de evitar trabajar con los animales exponiéndolos a temperaturas bajas. En lugares tan distantes, donde se trabajan estas especies, la administración de fluidos pre-calentados y ricos en energía (dextrosa) pueden ayudar a controlar este problema; mantener seco el pelaje del animal disminuyendo la disipación de calor y cubrirlos con una manta también puede ayudar. En cautiverio, esta condición se puede manejar simplemente trabajando a los animales en ambientes controlados o que tengan una fuente de calor que mantenga la temperatura del animal en condiciones ideales. El uso de lámparas infrarrojas, calefactores, bolsas de agua caliente o mantas eléctricas pueden funcionar bien en todas las especies de hormigueros.

Regurgitación y salivación excesiva.

La regurgitación se evita normalmente en condiciones de cautiverio siguiendo las pautas de tiempo de ayuno para cada especie con la que se va a trabajar. No obstante, en condiciones de vida libre estas son imposibles de manejar. En estos casos, a pesar de que fisiológicamente estas especies no acostumbran regurgitar o vomitar, se recomienda mantener la cabeza levemente más alta que el resto del cuerpo para evitar algún posible reflujo durante la anestesia. La salivación excesiva normalmente se observa con el uso de protocolos que incluyen a la xilacina como uno de sus componentes; estos eventos pueden controlarse con la administración de anticolinérgicos como la atropina, pero se debe tener mucho cuidado con la presión arterial cuando se usa en conjunto con agonistas alfa2, por lo que esta debe ser monitoreada de manera constante después de la aplicación de la atropina [12].

BIBLIOGRAFÍA

- Vinci, F., Miranda, F. Contenção Físico-química em tamanduás cativos. In: Miranda, F. Manutenção de Tamanduás em cativeiro. São Carlos: Cubo, 2012. p. 158-167.
- Fournier-Chambrillon, C., Fournier P, Vie J. Immobilization of wild collared anteaters with ketamine and xylazine hydrochloride. *J Wild Dis* 1997; 33:795-800.
- Deem SL, Fiorello CV. Capture and immobilization of freeranging edentates. In: Heard D. *Zoological Restraint and Anesthesia*. Ithaca, NY: IVIS, 2002.
- West, G., T. Carter & J. Shaw. 2007. Edentates (Xenarthra). Pp. 341-346 in: West, G., Heard, D. J. & Caulkett, N. (eds.). *Zoo animal and wildlife immobilization and anesthesia* (Blackwell Publishing, Iowa.
- Rojas-Moreno, G. Use of Dexmedetomidina, midazolam, ketamine and reversal with atipamezole for chemical immobilization of giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*), lesser anteaters (*Tamandua tetradactyla*) and silky anteaters (*Cyclopes didactylus*) kept in captivity. In: 2012 Proceedings AAZV Conference. p. 251.
- Gillespie D, Adams C. Anatomy, husbandry, and anesthesia of the giant anteater (*Myrmecophaga tridactyla*). *Proc AAZV* 1985; 35-36.
- Gillespie D. Xenartha: Edentata (anteaters, armadillos, sloths). In: Fowler M. E., Miller R. E., eds. *Zoo and Wild Animal Medicine* 5th ed. Philadelphia: W.B. Saunders, 2003.
- Dahroug M.A.A., Turbino N.C.M.R., Guimarães L.D., Justino C.H.S., Souza R.L. 2009. Estabilização de fratura de rádio e ulna em tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*). *Acta Scientiae Veterinariae*. 37(1): 65-68.
- Montgomery, G. G. MThe impact of vermilinguas Cyclopes, Tamandua: Xenartha=Edentata) on arboreal ant populations. In: Montgomery, G. G. (ed). *The evolution and ecology of armadillos, sloths and vermilinguas*. Washington: Smithsonian Inst. Press, 1985. p. 351-363.
- Rojas-Moreno, G., Miranda, F. Medicina de Tamanduá. In: Miranda, F. *Manutenção de Tamanduás em cativeiro*. São Carlos: Cubo, 2012. p. 168-185.
- Strom H. Can you intubate an anteater? *Dansk Veterinaertidsskrift* 2003; 86:19-21.
- Sinclair MD. A review of the physiological effects of alpha2-agonists related to the clinical use of medetomidine in small animal practice. *Can Vet J* 2003; 44:885-897.



CAPÍTULO 12

EVALUACIÓN FÍSICA, COLECTA DE MUESTRAS Y PRINCIPALES PATOLOGÍAS DE HORMIGUEROS MANTENIDOS EN CAUTIVERIO

FLAVIA MIRANDA.

CONTENCIÓN QUÍMICA

Para la realización de contenciones químicas bien realizadas, los detalles de la anatomía y fisiología de estas especies deben ser considerados [1], y antes de realizar la sedación de estos animales se debe tener a la mano un kit de traqueostomía para la utilización en casos de emergencias respiratorias, debido a que la abertura de la boca es pequeña, condición anatómica que dificulta la intubación [2].

Una vez administrado el fármaco, se debe procurar minimizar los estímulos externos (ruidos, conversaciones, contactos, etc.). Es altamente recomendable observar el animal y el monitoreo debe ser iniciado apenas el individuo esté en decúbito y no responda a los estímulos (tiempo de inducción). Antes de manipular cualquier animal anestesiado es importante asegurarse de que el animal está en un plano anestésico. Inmediatamente, las garras deben ser atadas (esparadrapo, vendas, etc.) para evitar posibles accidentes.

Una vez comprobado que se puede manipular el animal sin riesgo, este deberá ser colocado decúbito lateral, con la cabeza y el cuello ligeramente estirados, para que pueda respirar con tranquilidad. En el caso de los armadillos este procedimiento no es viable, requiriendo mayor observación y monitoreo en su contención. La boca deberá estar dispuesta en una posición inferior al cuello en caso de que haya salivación. Antes de seguir con el manejo del animal, se debe comprobar que el individuo respira con facilidad y verificar si las mucosas están rosadas [3]. Es necesario que el animal sea mantenido en un área silenciosa, protegida del calor o del frío, evitando el contacto directo con el sol. Estas especies poseen una temperatura corporal baja, que puede variar en condiciones normales entre 32°C y 34°C [4].

Después del monitoreo inicial, se debe aplicar una pomada oftálmica lubricante para prevenir la deshidratación de la córnea; después, se debe colocar una venda sobre los ojos para minimizar los estímulos externos. La lengua puede ser humedecida con solución fisiológica. En el caso de contención química con cerbatana o pistola de dardos (hormigueros gigantes), el área de aplicación del dardo debe ser cuidadosamente examinada y limpiada con solución antiséptica.

EMERGENCIA

(Adaptado de Miranda et al [5] Vinci y Miranda [6])

Paro respiratorio o depresión respiratoria.

a) *El diagnóstico se basa en:*

- Frecuencia respiratoria baja o ausente.
- Mucosas de coloración azul o gris.
- Saturación de oxígeno <80%.

b) *Posibles causas:*

- La propia droga anestésica.
- Obstrucción de las vías respiratorias, posición inadecuada de la cabeza o el cuello, exceso de salivación o regurgitación, edema laríngeo u obstrucción por la lengua.
- Presión sobre el diafragma por contenido intestinal.
- Saturación por CO₂.

c) *Tratamiento:*

- Interrumpir la administración de drogas anestésicas. En caso de anestesia inhalatoria, cerrar el circuito anestésico, vaciar el circuito de gases y mantener el aporte de oxígeno; verificar que no haya obstrucción de vías aéreas por postura anormal de la cabeza o el cuello, lengua o exceso de salivación, vómito o cuerpo extraño.
- Ventilar el animal, manualmente o con bolsa de resucitación.
- Colocar oxígeno con máscara.
- Administrar el antagonista apropiado.
- Traqueostomía, tomando particular cuidado en la incisión con la glándula salivar.

Paro cardíaco.**a) Diagnóstico:**

- Pulso o frecuencia cardíaca débil o ausente.
- Mucosas cianóticas.
- Tiempo de llenado capilar retardado.
- Extremidades frías.

b) Causas:

- Paro respiratorio.
- Inducido por la droga.
- Desequilibrio ácido-básico.

c) Tratamiento:

- Interrumpir administración de la droga anestésica adicional.
- Asegúrese que el animal puede respirar antes de iniciar un masaje cardíaco.
- Comience con masaje cardíaco externo. Aplique presión firme de 40-60 ciclos/minuto sobre el área cardíaca. Un asistente deberá palpar la arteria femoral para asegurarse de que está realizando adecuadamente los masajes.
- Administre 0.02 mg/kg de una solución de adrenalina 1:1000 (1 mg/ml) endovenosa o intracardíaca y continúe con el masaje externo.
- Administre 20 ml/kg de solución Ringer lactato por vía endovenosa.
- Si no hay respuesta rápida, repita la administración de adrenalina a intervalos de 5 minutos.

Hipertermia.

Debe evitar anestesiarse animales en días con temperaturas altas.

a) Diagnóstico:

es considerada hipertermia cuando la temperatura rectal es mayor a 37°C.

b) Causas:

- Producción de calor interno por exceso de actividad física durante la contención.

- Absorción de calor externo (inmovilización en lugares calientes).
- Comprometimiento del centro regulador de la temperatura por acción de las drogas.
- Inhibición de la actividad termorreguladora debido a la anestesia.

c) Tratamiento:

- Mantener el animal a la sombra.
- Colocar paños mojados en agua fría o bolsas de hielo sobre las axilas, pelvis o abdomen del animal.
- Administrar enema de agua fría.
- Administrar 20 ml/kg de solución Ringer lactato, preferiblemente fresca, por vía endovenosa.
- Tomar la temperatura cada 5 a 10 minutos para analizar la eficiencia de los procedimientos. Continúe mojando el animal si la temperatura sigue alta.

EXÁMEN CLÍNICO

Los hormigueros tienden a enmascarar las enfermedades, haciendo que muchas veces las intervenciones médicas ocurran de forma tardía y con resultados insatisfactorios. De ahí la importancia de observaciones de rutina, principalmente en cuanto a la frecuencia alimenticia, frecuencia y consistencia de las heces y frecuencia de actividad y de descanso. Pérdida de peso, disminución de apetito y letargia pueden ocurrir individualmente o combinados, y son las señales más seguras de un problema clínico severo. La alteración del manejo alimenticio, de la temperatura o de la humedad más apropiada para cada especie puede corregir estas alteraciones [7].

Examen físico.

El examen clínico debe ser iniciado por la cavidad oral, y se debe realizar una cautelosa inspección de la lengua (Foto 1). Exámenes oftalmológicos deben ser realizados siempre y cuando el individuo este anestesiado, debido a que estos animales poseen ojos pequeños (Foto 2), propensos a las infecciones y enfermedades nutricionales que afectan la visión y muchas veces son imperceptibles sin el adecuado examen oftálmico [1].

El examen clínico regular debe incluir la inspección de uñas y palpaciones, debido a que el pelo largo

puede ocultar alteraciones. Las heridas en las uñas son comunes en estas especies cuando se encuentran en cautiverio, pues los recintos no poseen el tamaño, piso y ambientación adecuados. Las hipovitaminosis A y K, y la hipocalcemia son comúnmente observadas en estas especies en cautiverio en todo el mundo [1].



Foto 1. Lengua de *M. tetradactyla*.
© Fundación Cunaguaro.



Foto 2. Aspecto de zona ocular de *M. tridactyla*.
© Projeto Tamandua Brasil.

HEMATOLOGÍA

El diagnóstico hematológico de laboratorio es de importancia en la evaluación clínica. El acceso más fácil y que permite la obtención de una cantidad razonable de sangre es, en la mayoría de los animales, la vena cefálica, debido a que estas especies poseen una glándula salivar bastante desarrollada, requiriendo cautela para colectar en la vena yugular. Sin embargo, en hormigueros podemos colectar sangre en venas yugular, cefálica, safenas media o lateral y vena ventral y de la cola (Foto 3) [3]. En hormigueros de seda es posible tomar muestras de sangre en la vena caudal (Foto 3). Para los perezosos las venas de elección son las yugulares y las cefálicas. Para la mayoría de las especies de armadillos, la vena caudal es de más fácil acceso.



Foto 3. Obtención de sangre de vena caudal en *M. tridactyla*.
© Projeto Tamandua Brasil.

Las tablas 1 y 2 presentan los valores hematológicos y bioquímicos de referencia para *M. tridactyla* y *T. tetradactyla*.

Tabla 1 - Valores de referencia obtenidos para varios parámetros analizados en *Myrmecophaga tridactyla* mantenidos en cautiverio [8].

Parámetro	Media	Desviación estándar	Límites	
			Inferior	Superior
Hematíes (x 10 ⁶ /mm ³)	2,36	0,14	2,05	2,67
Hematocrito (%)	37,7	1,06	35,44	40,10
Hemoglobina (g/dl)	11,8	0,52	10,6	12,9
VCM (fl)	165,12	8,71	146,12	184,11
HCM (pg)	51,07	2,27	46,11	56,02
CHCM (%)	31,26	0,96	29,15	33,26
Leucocitos (x 10 ⁶ /mm ³)	11,87	2,88	5,59	18,14
Neutrófilos (%)	72,62	3,67	64,60	80,63
Neutrófilos (x 10 ³ /mm ³)	8,90	2,28	3,91	13,88
Eosinófilos (x 10 ³ /mm ³)	0,97	0,40	0,08	1,86
Basófilos (%)	0	0	0	0
Basófilos (x 10 ³ /mm ³)	0	0	0	0
Linfocitos (%)	18,77	3,17	11,84	25,70
Monocitos (%)	1,69	0,04	0,09	0,29
Monocitos (x 10 ³ /mm ³)	0,19	0,04	0,09	0,29
Proteínas totales plasmáticas (g/dl)	8,10	0,15	7,77	8,42

Tabla 2 - Valores de referencia obtenidos para varios parámetros analizados en *Tamandua tetradactyla* mantenidos en cautiverio [8].

Parámetro	Media	Desviación estándar	Límites	
			Inferior	Superior
Hematíes (x 10 ⁶ /mm ³)	3,15	0,23	2,63	3,67
Hematocrito (%)	34,8	1,50	31,5	38,1
Hemoglobina (g/dl)	10,73	0,58	9,46	12,00
VCM (fl)	116,06	7,46	99,79	132,32
HCM (pg)	35,45	2,05	30,98	39,92
CHCM (%)	31,14	1,65	27,53	34,74
Leucocitos (x 10 ³ /mm ³)	8,07	1,04	5,79	10,34
Neutrófilos (%)	48,15	4,09	39,23	57,08
Neutrófilos (x 10 ³ /mm ³)	3,80	0,54	2,62	4,98
Eosinófilos (%)	5,69	0,88	3,78	7,61
Eosinófilos (x 10 ³ /mm ³)	0,45	0,10	0,22	0,68
Basófilos (%)	0	0	0	0
Basófilos (x 10 ³ /mm ³)	0	0	0	0
Linfocitos (%)	44,15	4,18	35,04	53,27
Linfocitos (x 10 ³ /mm ³)	3,65	0,64	2,24	5,06
Monocitos (%)	2,00	0,35	1,22	2,78
Monocitos (x 10 ³ /mm ³)	0,15	0,03	0,07	0,22
Proteínas totales plasmáticas (g/dl)	8,91	0,19	8,49	9,33

Urianálisis.

La colecta de orina no es simple en estas especies. Una de las técnicas más usadas para este procedimiento es la cistocentesis, que sólo debe ser realizada con el animal debidamente anestesiado y con el auxilio de ultrasonido. No es recomendada la cistocentesis a ciegas en machos, debido a que todas las especies de cingulatas y pilosas poseen testículos intracavitarios.

Colecta de líquido cefalorraquídeo.

Se puede colectar en la fosa magna o en la unión lumbo-sacra. Tomar radiografías del área de donde se colectará el fluido puede servir de guía para definir el lugar de la colecta y la profundidad a la que la aguja será introducida [1].

Líquido peritoneal.

La porción más ventral de la línea media del abdomen es el lugar preferido para la colecta de líquido intraperitoneal. Debido a las capas gruesas de musculatura, el éxito de la penetración en la cavidad puede ser difícil. En los machos, este procedimiento debe tener doble cuidado, pues estos poseen testículos intracavitarios. De esta forma, la obtención de líquidos peritoneales por punción abdominal debe ser, preferiblemente, acompañado de ultrasonografía.

ENFERMEDADES INFECCIOSAS

Son poco comunes los documentos que relatan enfermedades infecciosas en hormigueros. Sin embargo, se sabe que en cautiverio pueden ser susceptibles a una variedad de enfermedades. La tabla 3 presenta una lista de antibióticos con uso común para el orden Pilosa.

Tabla 3. Antibióticos utilizados en Pilosas. Adaptado de Miranda & Dejuste [9].

Antibióticos usados para tratamientos en Cingulata y Pilosa				
Nombre	Dosis (mg/Kg)	vía de administración	Intervalo	Comentario
Amoxicilina	8- 10	IM, PO	5 días	Utilizado para problemas respiratorios
Enrofloxacin	1.0 - 2.5	IM, PO	5 días	Amplio espectro
Sulfametoxazole Trimetoprim	10-15	PO	5 días	Utilizado para infección intestinal
Sulfadiazina Trimetoprim	10-15	IM	5 días	Induce hipoplasia de medula ósea en crías de <i>T. tetradactyla</i>
Ceftiofur Sódico	2.0 – 5.0	IM	5 días	Utilizado para dermatitis
Doxiciclina	5.0	PO	10 días	Amplio espectro
Ampicilina	15 – 20	IM	10 días	Utilizado para tratamiento de neumonía
Cloranfenicol	30 – 90	IM	7 días	Utilizado para tratamiento gastrointestinal y dermatitis
Penicilina	50.000 UI/Kg	IM/SC	10 días	Amplio espectro.
benzatínica & Penicilina G procaínica	seguida de 10.000 UI/Kg			

ENFERMEDADES PARASITARIAS

Las endoparasitosis tienen una importancia clínica significativa. En hormigueros, las parasitosis intestinales más frecuentes son causadas por protozoarios, destacándose las coccidiosis, giardiasis y amebiasis, esta última de repercusión clínica debido a la grave diarrea que causa. Fármacos a base de metronidazol y azitromicina son indicados para su tratamiento, mientras que la sulfadimetoxina es indicada en la coccidiosis.

La ocurrencia de metazoarios también es frecuente, principalmente acantocéfalos, cestodos, trematodos y nematodos (*Trichuris*, *Strongyloides*, *Ascaris*, *Schistosoma*). Cuando aparecen en grandes cantidades, estos parásitos pueden llevar a un enflequecimiento progresivo, requiriendo tratamiento a base de fembendazol, ivermectina, pirantel o praziquantel, entre otros [1]. En la ancilostomiasis, causada por el *Ancylostoma* sp., la forma adulta se aloja en el intestino delgado. El diagnóstico es realizado a través de exámenes coproparasitológicos. Las heces deben ser colectadas en diferentes horarios del día, y de preferencia se deben realizar tres exámenes consecutivos. En la trichuriasis, causada por el *Trichuris* sp., la forma adulta se localiza en el ciego y colon de los animales. El diagnóstico puede ser realizado

a través del examen de flotación de las heces y el tratamiento con uso de antihelmíntico.

Al utilizar fármacos antiparasitarios, se debe tener en consideración la edad del huésped y la gravedad de los signos clínicos. Los animales con carga parasitaria leve pueden desarrollar inmunidad y recuperarse sin tratamientos. No obstante, es preponderante establecer un programa de medicina preventiva animal y ambiental, que incluya exámenes fecales de rutina y desinfección y cambios de substratos [1]. La tabla 6 presenta una lista de antiparasitarios utilizados en pilosas.

Dentro de los ectoparásitos, la sarna es de común ocurrencia, causada por el *Sarcoptes* sp. o *Psoroptes* sp. La sarna provoca una dermatitis caracterizada por un cuadro similar al de otros mamíferos, con eritema, alopecia, dermatitis, pústulas y prurito. Se ha reportado la infestación por pulgas, específicamente por *Pulex simulans*, en hormigueros gigantes mantenidos en cautiverio en un zoológico de Estados Unidos de América. Los animales fueron tratados con imidacloprid que, junto con la limpieza del ambiente, fue suficiente para eliminar las pulgas [10].

Tabla 6: Antiparasitarios usados en Cingulata e Pilosa. Adaptado de Miranda & Dejuste [9].

Antiparasitarios				
Nombre	Dosis (mg/Kg)	Vía de administración	Intervalo (horas)	Parásitos
Fenbendazol	25 – 50	Oral	3 días	Nematodos
Mebendazol	100	Oral	7 días	Nematodos
Ivermectina	0.2		Dosis única	Nematodos (No recomendado su uso en hormigueros)
Pamoato de Pirantel	10 – 20	Oral	Dosis única	Nematodos
Praziquantel	5	Oral	12h – 24h	Cestodos
Metronidazol	10 – 25	Oral	Dosis única	<i>Entamoeba</i> , <i>Giardia</i> .
Sulfadimetoxina	25	Oral	10 días	Coccidiosis
Azitromicina	10 – 12	Oral	10 días	Acantomebiosis

ENFERMEDADES NO INFECCIOSAS

Un levantamiento realizado por la autora y colaboradores, mostró una relación porcentual de las causas de muerte en hormigueros mantenidos en cautiverio en Brasil, siendo: 23% (17/74) por caquexia y malnutrición; 13,5% (10/74) por insuficiencia cardiopulmonar; 23% (17/74) por shock hipovolémico; 6,8% (5/74) por traumas; 10,7% (8/74) por neumonía; 1,3% (1/74) por hepatitis; 5,41 (4/74) por endoparásitos; 6,76% (5/74) por septicemia; 1,3

(1/74) por insuficiencia renal y 8,1% (6/74) fue indeterminado, en razón del estado del autólisis del material a ser procesado [11].

En la Tabla 7 se presenta un sumario de algunas enfermedades no infecciosas seleccionadas, las cuales afectan a Cingulatas y Pilosas. Adaptado de Miranda & Costa, 2006 y Miranda & Dejuste [9].

Tabla 7. Enfermedades no infecciosas seleccionadas de Cingulata y Pilosa. Adaptado de Miranda & Costa, 2006, Miranda & Dejuste [9], Miranda, 2014 en prensa.

Enfermedades no infecciosas en Cingulatas y Pilosas				
Enfermedad	Etiología	Prevalencia	Signos Clínicos	Tratamiento
Crecimiento dentario	Dieta con consistencia inadecuada	Comúnmente encontrado en armadillos.	Inanición por dolor o salivación	Extracción o limado del diente y corrección de la dieta.
Traumas	Causado por enfrentamientos o substratos inadecuados que causan lesiones	Afecta normalmente adultos	Lesión de piel o de uñas.	Limpiando y reduciendo heridas.
Hipovitaminosis K	Causado por baja ingesta de vitamina K en la alimentación o por mala absorción	Comúnmente observado en algunas especies de armadillos y hormigueros recién llegados al cautiverio y en animales jóvenes.	Sangramiento espontáneo alrededor de los ojos y la almohadilla plantar.	Suplementar vitamina K en la dieta.
Hipovitaminosis A y D	Mineralización de tejidos blandos	Reportado en hormigueros cautivos con dieta inadecuada	Dificultad de locomoción.	Tratamiento no descrito
Deficiencia de taurina	Asociado a baja ingestión de taurina.	Frecuente en <i>T. tetradactyla</i>	Ascitis, problemas respiratorios, cardiomegalia e intolerancia al ejercicio	Suplementación de taurina en la dieta.
Trauma de lengua	Asociado a consistencia de la dieta. Carnes con fibras e nervios pueden causar este tipo de lesión	Relatado en hormiguero gigante y <i>T. tetradactyla</i>	Salivación excesiva, anorexia y dolor	Adecuar la consistencia de la dieta. Dependiendo del caso, ayudar en la alimentación.
Diarrea crónica	Dieta inadecuada o muy líquida.	Afecta animales en fases de adaptación al cautiverio	Heces líquidas	Revisar la dieta y excluir otras enfermedades como parasitosis
Secreción ocular	Puede estar asociada a estrés (bilateral) o enfermedades oftálmicas.	Afecta animales después de contención o transporte	Secreción lechosa de coloración blanca.	Realizar diagnóstico diferencial. (cultivo)
Prolapso rectal o vaginal	Asociado a varias enfermedades como parasitosis, impactación, diarrea crónica.	Frecuente en <i>T. tetradactyla</i>	Edema y prolapso del órgano afectado	Corrección quirúrgica.
Impactación	Asociado a consumo de tierra o substrato del recinto.	Afecta principalmente a los armadillos.	Dificultad para defecar	Laxante o enema en casos más severos.
Timpanismo	Asociado a la dieta	Afecta frecuentemente a los perezosos	Aumento de volumen abdominal (gases)	Drogas que controlen la producción de gas.
Oniquectomía	Asociado a errores de contención y a substrato inadecuado	Afecta a todas las especies de armadillos	Sangrado de las uñas e infección secundaria	A través de intervención quirúrgica, remover las uñas quebradas y recomposición de los tejidos adyacentes. Corrección de manejo.

MEDICINA PREVENTIVA

La mejor conducta a ser tomada con los animales en cautiverio es el manejo preventivo. Los animales deben ser mantenidos en recintos y con un manejo adecuado, una nutrición balanceada y un buen programa de medicina preventiva. No hay indicaciones de vacunas para las especies de Cingulatas y Pilosas. Exámenes coproparasitológicos y desparasitaciones de rutina deben ser realizados, así como una contención anual para realizar un examen clínico completo, realización de exámenes complementarios y colecta de material para almacenamiento. La anotación y manutención de los datos también son relevantes. Los animales que mueran deberán ser sometidos a un examen necroscópico completo [47].

Los animales que entren en el proceso de cuarentena solo deben ser anestesiados cuando tengan condiciones físicas para tal. Algunos animales debilitados o provenientes de vida libre pueden no soportar el estrés de una contención física o química. En estos casos, durante 15 días, se puede realizar solo examen físico visual, determinación de la condición corporal y del grado de estrés, estado general coproparasitológico para entonces, si el animal está en buenas condiciones, realizar la contención [7].

El principal problema cuando el animal es recibido de vida libre es la adaptación del animal a la nueva dieta. Muchos animales mueren por inanición. Es vital suministrar hormigas y termitas para hormigueros recién llegados de la naturaleza.

BIBLIOGRAFÍA

- Miranda, F.R.; Messias, A. Xenarthras (Tamandúas, Tatu e preguiça). In: Cubas, Z. S.; Silva, J. C. R.; Catão-Dias, J. L. Tratado de animais selvagens: medicina veterinária. São Paulo: Roca, 2006. cap. 26.
- Dias, C J, Miranda R.F. Necropsia. En: Miranda, F. Manutenção de tamandúas em cativeiro. 1 ed. São Carlos: Cubo, 2012, v. , p. 262-285.
- Rodrigues FH, Medri IM, de Miranda GHB, Camilo-Alves C, Mourão G. 2008. Anteat behavior and ecology. En: Loughry WJ, Vizcaino SF, eds. The Biology of the Xenarthra. Gainesville: University Press of Florida. p 257-268.
- Miranda, F.; Superina, M.; Orozco, M.; Jiménez, I. 2006. Manual de cuarentena del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Conservation Land Trust – Manual técnico- Argentina.
- Miranda, F.; Superina; 2006. Manual clinic del oso hormiguero gigante (*Myrmecophaga tridactyla*). Conservation Land Trust – Manual técnico- Argentina. P 23.
- Vinci ,F.; F.R MIRANDA. In: Miranda, F. (Ed). Manual de Manutenção de Tamandúas em cativeiro. 1.ed, São Paulo: Editora Cubo, 2012. p.154-167.
- Bermúdez, L. 2011. Adaptación al cautiverio del serafín del platanar (*Cyclops didactylus*). Edentata 12: 45–52 Pp.
- Sanchez,T.C.; Miranda, F.; Matushima, E. Hematología. In: Miranda, F. (Ed). Manual de Manutenção de Tamanduas em cativeiro. 1.ed, São Paulo: Editora Cubo, 2012. p.186-21.
- Miranda, F & Dejuste, C: Principais Enfermidades em Tamandúas Cativos. In: Fátia Miranda. (Org.). Manutenção de tamandúas em cativeiro. 1 ed. São Carlos: Cubo, 2012, v., p. 240-255.
- Brown, D. 2011. Fruit – eating by an obligate insectivore: palm fruit consumption in wild northern tamanduas (*Tamandua Mexicana*) in Panamá. Edentata 12: 63-65
- Fournier-Chambrillion C, Fournier P,Vie J. Immobilization of wild collared anteaters with ketamine and xylazine hydrochloride. *JWild Dis* 1997;33: 795–800.



CAPÍTULO 13

APLICACIONES DE LA MEDICINA BIOENERGÉTICA TINKA PLESE.

Desde tiempos remotos el ser humano curaba animales, así como se curaba a sí mismo. La medicina alternativa, también llamada bioenergética, medicina natural, neuropatía, es una disciplina con enfoque holístico hacia el enfermo y su tratamiento. El paciente se concibe como un conjunto donde todo está relacionado entre sí. Es importante conocer cada caso, sus causas y características del problema de salud, síntomas para llegar a un diagnóstico acertado. Todo habla con un lenguaje de frecuencias o información. El objetivo del tratamiento es devolver la salud, no solo eliminar la enfermedad.

Las medicinas alternativas/bioenergéticas utilizan medicinas y prácticas diferentes a la medicina oficial/ alopática. También se llaman medicinas naturales y suponen disciplinas variadas como acupuntura, la medicina china, el ayurveda, homeopatía, etc. La enfermedad aparece en un individuo cuando su organismo pierde la capacidad de mantener sus funciones en forma ordenada y armónica. El propósito es despertar el natural equilibrio del sistema y nivelar las cargas energéticas que están descompensadas. La acción fundamental es la capacidad que tienen de despertar los mecanismos de auto curación y de equilibrio interior del paciente. Estas disciplinas están indicadas para cualquier ser vivo y los medicamentos que se emplean son de origen natural, plantas y minerales, y en ningún caso son nocivos para la salud.

La disciplina bioenergética que se aplicará depende de la expresión de la enfermedad y del modo de ser del paciente. Es importante tener en cuenta la facilidad para la aplicación, que sea agradable para el paciente y que muestre resultados rápidos. El uso de medicinas bioenergéticas no sustituye el tratamiento con medicina alopática en tanto no se tenga más experiencia con ella; el paciente puede ser tratado con ambas. Los medicamentos bioenergéticos no tienen efecto secundario a diferencia de los alopáticos y no generan dependencia. Las medicinas bioenergéticas actúan tanto en trastornos físicos como emocionales/psicológicos y ofrecen buenos resultados.

A continuación se reseñan algunas de las técnicas bioenergéticas utilizadas frecuentemente en el manejo de xenartros:



Foto 1. Material utilizado para acupuntura en el centro de rehabilitación de la Fundación AIUNAU. © F. AIUNAU.



Foto 2. Equipos de medicina cuántica utilizada en la Fundación AIUNAU. © F. AIUNAU.

ESENCIAS FLORALES

Las esencias florales de Bach y otras, son extraídas de flores silvestres con una metodología sutil, utilizando la helioterapia para actuar no solo sobre el estrés y los estados emocionales, sino también en lo físico, puesto que la psiquis es fundamental en la aparición de la enfermedad. Para la fauna silvestre las esencias son un tratamiento de preferencia, debido a que son fáciles de aplicar, tienen agradable sabor y actúan casi instantáneamente. Los estados emotivos desequilibrados con los cuales llegan los hormigueros para ser atendidos en centros de rehabilitación, como la pérdida de sus lazos naturales y los traumas, pueden ser corregidos o mitigados a través de este tipo de esencias. Al estrés, los miedos, los traumas severos de tipo físicos y emocionales hay que tenerlos en consideración. En la tabla 1 se pueden encontrar algunas de las esencias más usadas en la práctica de la rehabilitación de xenartros.

Tabla 1. Principales esencias y sus usos en la rehabilitación de hormigueros.

Esencia	Usos
Rescate	Estrés
Corazoncillo	Desapegos
Corazoncillo	Traumas
Álamo temblón	Miedos desconocidos
Lotus	Armonizador
Heliantemo	Miedos excesivos y pánico
Mimulo	Miedos conocidos
Epilobio	Traumas severos de tipo físico y mental

HOMEOPATÍA

Esta práctica se usa en el tratamiento de una multitud de patologías siendo efectiva en problemas digestivos y traumas físicos en Xenarthra. La homeopatía debe ser conocida en sus principios básicos antes de ser aplicada en pacientes. Algunas recomendaciones para problemas digestivos se presentan a continuación:

Estómago – Timpanismo: carbo vegetabilis, nux vomica, mercurius solubilis.

Diarrea: carbo vegetabilis, pulsatilla.

Constipación: nux vomica, graphites, silicea.

AROMATERAPIA

Es una terapéutica de la herbolaria milenaria que utiliza aceites esenciales de las plantas medicinales para mejorar el bienestar del paciente. Los aceites esenciales se inhalan o aplican en la piel, según la patología a tratar. Se pueden aplicar en todo el espacio de rehabilitación con pebeteros. Las esencias de lavanda, manzanilla, naranja y menta son excelentes para las situaciones del estrés. Para los problemas respiratorios que los xenartros con frecuencia presentan, se puede utilizar el tomillo, eucalipto, pino, equinacea, los cuales contribuyen en la mejoría de la salud. El aceite esencial de *tea tree* es ampliamente usado por sus propiedades contra los hongos, bacterias y virus. Cuando se aplican sobre la piel hay que tener precaución y usar el aceite diluido para prevenir quemaduras.



Foto 3. Esencias florales, soluciones madre. © F.AIUNAU.



CAPÍTULO 14

GENERALIDADES SOBRE LA REHABILITACIÓN DE HORMIGUEROS

TINKA PLESE.
CESAR ROJANO.

Una exitosa rehabilitación de fauna silvestre depende de los conocimientos del rehabilitador y su sensibilidad [1]. Es preciso resaltar que una adecuada rehabilitación debe considerar aspectos físicos y comportamentales de cada individuo. Para esto es necesario que el rehabilitador conozca la historia natural de la especie y que propenda por la recuperación sanitaria y física del animal, al igual que por su acondicionamiento al clima del lugar donde será rehabilitado [2]. A continuación se describen brevemente algunos de los criterios que deben ser tenidos en cuenta durante el proceso de rehabilitación de hormigueros.

REHABILITACIÓN FÍSICA

Dentro de todo proceso de rehabilitación es importante que los animales hayan sido seleccionados de acuerdo a las pautas establecidas para cada especie (ver capítulo 4). El ingreso de un individuo a esta etapa debe realizarse sólo cuando se conozca su identidad taxonómica y cuando haya cumplido una cuarentena y superado sus eventuales patologías. En caso contrario, se estarían utilizando recursos y volcando esfuerzos en ejemplares que, probablemente, nunca podrán retornar a la naturaleza. La identidad taxonómica deberá ser confirmada y si el caso es complejo se aconseja consultar a especialistas de museos de ciencias naturales [3].

Todos los animales deben ser evaluados clínicamente por un veterinario, quien deberá valorar físicamente el individuo y establecer si se encuentra en el peso y la forma física adecuada para pasar al proceso de liberación. No se debe permitir la liberación de individuos con sobrepeso o con pesos inferiores a los rangos establecidos para la especie, dado que esto podría afectar la adaptación del animal al medio. Los hormigueros son animales con una masa muscular considerable, debido a que requieren cubrir grandes extensiones de su hábitat en busca de alimento y que precisan de fuerza en sus miembros anteriores para abrir los nidos de hormigas y termitas. Es por esto que se recomienda realizar el proceso de rehabilitación en áreas que permitan que el animal se ejercite y desarrolle su musculatura.

REHABILITACIÓN COMPORTAMENTAL

El programa de rehabilitación debe brindar atención personalizada a cada individuo según su estado de salud y su edad. Los factores como la seguridad,

espacio vital, alimento, calor, afecto y estímulos para comer e interactuar son preponderantes. Se deben propiciar condiciones para que el individuo olvide el impacto negativo de la extracción de su hábitat y gane confianza en sí mismo, genere la independencia del humano y exprese su naturaleza. Hay que brindarles todas las condiciones de un mamífero, pero dejarlos ser ellos, según cada especie.

La mayoría de individuos que ingresan a centros de rehabilitación son producto del tráfico, y han sido expuestos a altos niveles de estrés que puede causarles lesiones físicas y traumas psicológicos. Evitar el estrés a los individuos a cargo del rehabilitador es de vital importancia. Algunas prácticas que reducen el estrés de animales recién ingresados son [2]:

- Minimizar el manejo
- Evaluar previamente los recintos donde se alojará al individuo para retirar materiales que puedan causarle estrés.
- Limitar conversaciones o gritos. Evitar radios, televisión, etc.
- Prohibir el contacto visual, auditivo u olfatorio del animal con mascotas, principalmente perros, en el caso de los hormigueros
- Suministrar enriquecimiento, dieta adecuada y si es posible esencias florales (ver capítulo 13).

Reducir el estrés durante los primeros días asegurará una mayor tasa de supervivencia de los individuos recién ingresados, ya que permitirá una mejor adaptación del individuo a su nuevo entorno y principalmente a la nueva dieta. Hay que tener en cuenta las condiciones biológicas y ecológicas de las especies en rehabilitación. Las crías de hormigueros en sus diferentes estados de desarrollo físico y psicológico deben tener condiciones apropiadas, desde un recién

nacido hasta llegar a su etapa de joven. Además del cuidado específico de neonatos descrito anteriormente, el factor espacio es de vital importancia: un recién nacido necesita un espacio pequeño, un útero externo, que puede ser expresado a través de una canasta (Foto 1). A medida que va creciendo necesitará más espacio donde comenzará a explorar (Foto 2 y 3).



Foto 1. Canasta utilizada para mantener neonatos durante su proceso de rehabilitación. © F. AIUNAU.



Foto 2. Cría de tamandúa en presencia de rehabilitador © F. AIUNAU

Los hormigueros de seda (*C. didactylus*), son arborícolas y nocturnos, los tamandúas son arborícolas, diurnos como nocturnos, los hormigueros gigantes o palmeros son terrestres. Estas condiciones deben ser respetadas y las formas de comportamiento propio de la especie se deben estimular. Aunque un factor sea innato o aprendido requiere fortalecerlo y desarrollarlo adecuadamente. Por ejemplo, todas las especies de hormigueros usan sus poderosas garras para buscar el alimento entre las ramas secas o en descomposición, o para abrir los nidos de hormigas o abejas. A veces, será necesario esconderlo, en ocasiones sujetarlo a ramas [3], de forma tal que el animal se vaya entrenando y este comportamiento se fortalezca para que al ser liberado, el individuo tenga la capacidad física de abrir los nidos, pero también el conocimiento de cómo hacerlo. El alimento se ofrece a un neonato personalmente; cuando la cría es ya un infante se ofrece en la canasta o cerca de ella, teniendo en cuenta que a un arborícola el alimento se ofrece en las alturas y a un terrestre en el suelo. Son patrones que se quedan gravados en el desarrollo cognitivo del ejemplar. Otro aspecto que deberá ser tenido en cuenta son los ciclos circadianos, los cuales deben ser respetados según cada especie.

Para asegurar el éxito de un adecuado proceso de rehabilitación comportamental, se recomienda acompañar el proceso con etogramas permanen-



Foto 3. Cría de tamandúa explorando el entorno en presencia de rehabilitador. © F. AIUNAU.



Foto 4. Cría de *T. mexicana* explorando el entorno. © F. AIUNAU.

tes del individuo en rehabilitación. Esto permitirá conocer los avances del individuo, detectar posibles comportamientos aberrantes y realizar comparaciones con aquellos que se encuentran en vida silvestre, como patrones de alimentación, forrajeo, miedo a los depredadores y desconfianza por el ser humano.



Foto 5. La exploración del entorno permite fortalecer sus capacidades físicas y comportamentales. © F. AIUNAU.



Foto 6. Crías de tamandúa interactuando. © F. AIUNAU.



Foto 7. Uso de canastas como "útero" externo en neonatos de *T. mexicana*. © F. AIUNAU.

Es de suprema importancia que a partir del momento en que el individuo deje de ser amamantado por el rehabilitador y principalmente en la etapa final de la rehabilitación, se evite imprimir o habituar al individuo a sus cuidadores [2], ya que esto reducirá considerablemente el éxito del programa, debido a que después de liberado, podría causar que el animal rehabilitado se acerque a viviendas cercanas a la zona de liberación o hacerlo presa fácil de posibles cazadores, con las consecuencias negativas que esto trae. Es posible evitar la impronta de los animales haciéndolos compartir recinto con otros de su misma especie. Se puede disminuir el acostumbramiento a los humanos minimizando al extremo cualquier manejo o exposición a los humanos, especialmente cuando son ya jóvenes y se alimentan independientemente. Cuanto más tranquilo se siente un animal silvestre alrededor de los humanos, es menos probable que sobreviva y funcione adecuadamente

en la vida silvestre [2]. Algunos autores proponen realizar ejercicios complementarios de rechazo al ser humano, que motiven la huida del animal ante la presencia del hombre, con ayuda de animales auxiliares (perros, por ejemplo). Es importante considerar que un excesivo rechazo puede hacer perder el miedo, estresar o crear actitudes de juego en el animal, frustrando así el trabajo. Se debe ser cauto en la aplicación e intensidad de estas técnicas, aprovechando momentos oportunos para realizarlas (por ejemplo, cuando se acerca como muestra de confianza, busca comida en sectores no deseados o en el momento mismo de entregársela) [3].

Teniendo en cuenta lo anterior, se puede afirmar que la rehabilitación es psico-física y se basa en una constante evaluación del desenvolvimiento del ejemplar, tomando como guía la conducta conocida para la especie [3]. Con base en la información arrojada por un seguimiento se podrá llegar a comportamientos lo más semejante posible a los naturales. El proceso de rehabilitación es un proceso dinámico y

de acuerdo a la evolución del animal se determinará si está o no rehabilitado. Se podrá considerar rehabilitado al animal que se le reconozca, haya corregido o verificado determinadas conductas que hagan que se comporte como un individuo normal para su especie [3]. Solo deberán ser liberados aquellos animales a los que se les considere que tienen posibilidades reales de sobrevivir y reproducirse en vida silvestre [2]. Si bien no existen tiempos determinados para considerar que un individuo está completamente rehabilitado, se espera que lo ideal sea liberarlos cuando sean jóvenes o adultos jóvenes, para así aumentar las posibilidades de suceso. Si bien el objetivo final de toda rehabilitación es recuperar las capacidades físicas y psicológicas del individuo, hay animales que debido a su alto grado de impronta nunca se recuperan completamente, por lo que se sugiere, luego de un periodo de evaluación, buscar reubicar el individuo en cautiverio definitivo. La decisión final sobre el paso a la siguiente fase deberá tomarse con base en los conceptos de los diferentes profesionales que intervienen en el proceso de rehabilitación.

BIBLIOGRAFÍA

1. Plese, T. y Moreno, S. 2005. Protocolos de rehabilitación y liberación de perezosos, Fundación UNAU & Corantioquia. 48 p.
2. Thompson, P. 2012. Wildlife Rehabilitation Manual. Washington Department of Fish and Wildlife. Washington. 33 p.
3. Aprile, G. y Bertonatti, C. 1996. Manual sobre Rehabilitación de Fauna. Proyecto Rehabilitación de Fauna del Programa Control del Comercio de Vida Silvestre. Fundación Vida Silvestre Argentina. Buenos Aires. 111 p.

Las enfermedades infecciosas poseen una influencia significativa sobre la conservación de la biodiversidad, pudiendo llevar a diversas especies de fauna silvestre a la lista de animales en vía de extinción [1]. El monitoreo sistemático de las infecciones presentes en la fauna silvestre debería formar parte de los estudios de biodiversidad, ya que los patógenos también hacen parte de los ecosistemas y tienen efectos reguladores sobre las poblaciones de sus huéspedes. Conocer la diversidad de patógenos, la prevalencia de infección y sus efectos sobre las poblaciones de huéspedes que tienen algún estatus de protección especial, aporta un elemento crucial para las estrategias de conservación de estas especies [2].

En forma creciente, están siendo reconocidas las amenazas a las que se encuentran expuestos los programas de conservación debido a la translocación de patógenos junto con los individuos movilizados. Sin embargo, las publicaciones sobre este tema han aparecido principalmente en la literatura veterinaria especializada, la cual frecuentemente no es leída por aquellos que proveen los fondos, planean o llevan a cabo la mayoría de las translocaciones de especies silvestres [3]. Algunas actividades que comúnmente se realizan para la conservación de especies, involucran la introducción o reintroducción de poblaciones de áreas previamente seleccionadas. La introducción de individuos de áreas donde haya una mayor prevalencia de infección de determinados patógenos podría exponer a individuos de áreas libres de éstas enfermedades a sus consecuencias. El efecto de la introducción de estas poblaciones en las dinámicas de transmisión de patógenos ahí representados podría modificar la epidemiología de algunas enfermedades, e incluso pudiera hacer fracasar la reintroducción si estas poblaciones son afectadas [2]. Algunos estudios sugieren que las áreas protegidas podrían funcionar como reductos para la diversificación y recolonización de las especies que allí habitan [4], por lo que introducir enfermedades podría comprometer las poblaciones que habitan en éstas zonas protegidas [5].



Foto 1. *Amblyomma cajennense* colectada en *M. tridactyla* en vida libre. © Fundación Cunaguaro.

CAPÍTULO 15

CONSIDERACIONES SANITARIAS PREVIAS A LIBERACIÓN DE INDIVIDUOS AL MEDIO SILVESTRE

CESAR ROJANO.
GUILLERMO PÉREZ JIMENO.

ALGUNAS CONSIDERACIONES EPIDEMIOLÓGICAS

Los patógenos causantes de enfermedades pueden llevar a la extinción las poblaciones de huéspedes, amenazando directamente la población en función de una elevada mortalidad o induciendo enfermedades crónicas y persistentes, que pueden causar declino a través de efectos negativos [6].

En general, los programas de translocación y reintroducción deberían considerar el riesgo de transmisión de patógenos entre el individuo liberado e individuos de la misma especie en la zona, el riesgo de introducción de enfermedades a la vida silvestre, el riesgo de que el aumento de la población permita alcanzar el tamaño efectivo de la población para producir una epidemia y el riesgo que el individuo introducido muera por causa de las enfermedades existentes en la zona de liberación. Sin embargo, no existe un consenso sobre cuales patologías deberán ser monitoreadas en un programa de liberación de individuos al medio silvestre. Algunos autores [7, 8] sugieren que un monitoreo de patógenos relacionados con translocaciones y reintroducciones de fauna silvestre debería tener tres funciones: la primera proteger la población recipiente de nuevos patógenos; en segundo lugar crear conciencia sobre el riesgo del estrés inducido en animales que serán liberados; y tercero establecer los riesgos que tendrá un grupo fundador de una nueva colonia al entrar en contacto con la población recipiente. Dado que es poca la información existente que permita orientar el monitoreo de patógenos, se propone que el *screening* inicial sea lo más amplio y duradero posible, ya que una simple prevalencia no implica que el patógeno sea de importancia para determinada población [7]. Es tarea de la comunidad científica generar nueva información de base que permita que los rehabilitadores tengan herramientas para hacer consideraciones sanitarias previas a la liberación de hormigueros (*Cyclopes*, *Tamandua* y *Myrmecophaga*).

Se deberán considerar las relaciones de la especie rehabilitada con poblaciones simpátricas de otras especies, particularmente aquellas relacionadas taxonómicamente, ya que puede incrementar el tamaño efectivo de la población (tamaño requerido para que



Foto 2. Colecta de muestras de sangre en *T. mexicana* silvestres para vigilancia epidemiológica. © Proyecto de Conservación de Hormigueros del Caribe Colombiano.

epidemias de patógenos virulentos se establezcan y persistan): infecciones cruzadas de patógenos generalistas de aquellas especies huéspedes pueden tener efectos graves en la especie de interés para el programa de liberación. Algunos ejemplos incluyen la rabia de caninos domésticos en perros salvajes africanos (*Lycaon pictus*) y lobos etíopes (*Canis simensis*) [7].

Si bien el objetivo de la rehabilitación y reintroducción es reducir las probabilidades de extinción de una especie a través de un aumento demográfico, el incremento efectivo del tamaño de la población también incrementa la probabilidad de establecer un patógeno. Como se había mencionado anteriormente, la población existente podría quedar expuesta a enfermedades para las que no tienen resistencia; esta patología podría haber sido adquirida en las instalaciones del centro de rehabilitación [9]; de la misma manera, los animales liberados pueden verse afectados por las enfermedades que ya están presentes en el remanente silvestre donde será liberado [7].

Si bien la literatura sobre patógenos en hormigueros en vida libre es escasa, algunos estudios [5, 10] han encontrado prevalencias bajas, tanto en cautiverio como en vida silvestre, de algunos patógenos como *Brucella abortus*, *Leptospira sp.*, y *Chlamydomphila*, en hormigueros gigantes (*M. tridactyla*) y tamanduas (*T. tetradactyla*) los cuales podrían afectar la reproducción de estas especies, por lo que se sugiere considerarlas al momento de hacer estudios sobre zonas aptas para liberación de Vermilingua.



Foto 3. Hisopado vaginal en *M. tridactyla* para identificación de patógenos del tracto reproductivo. © Fundación Cunaguaro.

La prevalencia de endo y ectoparásitos en los individuos silvestres que ya habitan en la zona seleccionada para la liberación también deberá ser considerada, dado que algunas especies de parásitos podrían llegar reducir la tasa de supervivencia de los hormigueros liberados. Normalmente, los planes de liberación de animales silvestres seleccionan o tratan individuos para que se encuentren sanos al momento de la reintroducción al medio, con la expectativa que a estos individuos les irá mejor que a aquellos animales considerados infectados. Sin embargo, estos individuos, nuevos en su medio ambiente, también pueden ser particularmente susceptibles a las infecciones de circulación y esto puede dar lugar a una alta morbilidad y mortalidad, lo que podría poner en peligro los objetivos de la liberación o reintroducción [11]. La decisión de enviar o no a un individuo al medio natural sin una carga parasitaria mínima deberá ser revisada y determinada por los profesionales médicos veterinarios encargados de la liberación, tomando como base la información disponible sobre el animal al momento de llegar al lugar donde se desarrolló la rehabilitación y los estudios llevados a cabo con individuos silvestres en el lugar de la liberación. Por esta razón se considera importante realizar estudios sobre la prevalencia de parásitos en los individuos silvestres de la zona seleccionada, ya que un animal podría portar un agente infeccioso sin ningún efecto, sin embargo, el mismo

agente en otro individuo de la misma especie pero en otro estado fisiológico, podría afectarlo considerablemente [3]. Siempre que sea posible, se deberá realizar una liberación blanda, que le permita al individuo rehabilitado entrar en contacto con el medio, bajo condiciones controladas y bajo la supervisión del equipo médico que acompañe el proceso. La liberación directa está recomendada en aquellos casos en los que los animales pertenezcan a la misma zona donde serán devueltos al medio o en aquellos individuos que no han permanecido mucho tiempo en cautiverio, por ejemplo aquellos que ingresan a los centros de rehabilitación con lesiones menores producto de accidentes o incidentes en propiedades, y que se busca que tengan el menor contacto posible con seres humanos.

Dado que algunas infecciones serias pueden adquirirse durante el transporte, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-UICN recomienda se tenga un especial cuidado con respecto a este tópico [12]. Se recomienda seguir los estándares sugeridos por la Asociación Internacional de Transporte Aéreo-IATA para el transporte de individuos vivos, según el peso y tamaño del individuo, los cuales están orientados al transporte seguro, económico, humanitario y con bienestar de especímenes.

BIBLIOGRAFÍA

1. Aguirre, A. 2002. Conservation Medicine: an ecological health in practice. Oxford: Oxford University Press.
2. Ruiz-Fons, F., Rodríguez, Ó., Torina, A., Naranjo, V., Gortázar, C., De la Fuente, J. 2008. Prevalence of *Coxiella burnetii* infection in wild and farmed ungulates. *Veterinary microbiology*, 126(1): 282-286.
3. Cunningham, A. 1996. Disease risks of wildlife translocations. *Conservation Biology*, 10 (2): 349-353.
4. Clozato, C., & Santos, F. 2008. Diversidad genética e filogeografía do tamanduá bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*, Linnaeus, 1758: Xenarthra, Mammalia). Congreso Brasileiro de Zoologia, Curitiba. 22 p.
5. Miranda, F. 2007. Pesquisa de anticorpos contra Brucelas abortus em Tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*) de vida livre na Reserva SESC. Pantanal. Sao Paulo.
6. Filoni, C. 2006. Exposición de felídeos selvagens a agentes infecciosos seleccionados. Tesis doctoral, Universidade de Sao Paulo
7. Mathews, F., Moro, D., Strachan, R., Gelling, M. Buller, N. 2006. Health surveillance in wildlife reintroductions. *Biological Conservation*. 131: 338 -347
8. Leighton, F.A. 2002. Health risk assessment of the translocation of wild animals. *Revue Scientifique et Technique de l'Office Internationale des Epizooties*. 21: 187-195.
9. Ballou, J.D., 1993. Assessing the risks of infectious diseases in captive-breeding and reintroduction programmes. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*. 24: 327-335.
10. Marc, L., Gualteri, C., Di Nucci, D., Molteni, H., & Pérez, G. 2012. Relevamiento serológico de *Leptospira interrogans* y *Brucella abortus* en una población cautiva de osos meleros (*Tamandua tetradactyla*).
11. Emily, S., AlMBERG, P., Cross, C., Dobson, A., Smith, D.G., Hudson, P.J. 2012. Parasite invasion following host reintroduction: a case study of Yellowstone's wolves. *Phil. Trans. R. Soc. B* 367: 2840-2851
12. Soorae, P. S. 1995. Guías para reintroducción de fauna IUCN. Grupo Especialista en Reintroducción de la Comisión de Supervivencia de Especies. UICN. Tomado en noviembre de 2013 de: <http://www.alihuen.org.ar/informacion-en-general/iucn-guias-para-reintroduccion-de-fauna.html>



CAPÍTULO 16

SELECCIÓN DE ÁREAS PARA LA LIBERACIÓN DE HORMIGUEROS

RENZO CAMILO ÁVILA.

CESAR ROJANO.

FRANCISCO CASTRO.

HERNÁN PADILLA.

La calidad del hábitat puede ser la razón principal para el éxito o el fracaso en muchos proyectos que incluyen la liberación de individuos en el medio silvestre [1]. En Colombia, la mayor parte de los procesos de liberación adelantados por las autoridades ambientales se hacen sin un estudio detallado sobre las condiciones del hábitat, y normalmente se basan en una búsqueda de sitios donde hayan sido avistados ejemplares de la misma especie o que aparentemente tienen condiciones similares a las que se han reportado en la literatura.

Si bien las autoridades ambientales de Colombia deberían establecer lineamientos para la selección de hábitats para la liberación o traslocación de individuos, la legislación nacional sobre este tipo de prácticas, comprendida principalmente por la Resolución Número 2064 del 21 de Octubre de 2010, no es explícita en sus indicaciones acerca de la identificación de áreas para la liberación de especímenes silvestres, limitándose a mencionar que “se debe contar con información sobre el hábitat (calidad y condiciones que aseguren la sobrevivencia de la especie a liberar)” [2]. Sin embargo, las definiciones de hábitat siguen siendo confusas, y es poco lo que se conoce sobre lo que se necesita realmente evaluar con el fin de considerar un lugar adecuado para una liberación [1]. El objetivo de este capítulo es ofrecer algunos lineamientos para la selección de zonas para la liberación de hormigueros en Colombia.

CONSIDERACIONES PARA LA SELECCIÓN DEL HÁBITAT

Si bien existen diversas consideraciones para la selección de hábitats, algunos autores proponen considerar, primero, que las características de un hábitat adecuado varían espacialmente y a través de la evolución local, así que podrían presentarse adaptaciones de la especie al hábitat; segundo, que el paisaje puede variar en los diferentes hábitats disponibles, y tercero, que los entornos cambian con el tiempo [1]. Es por esto que todo proceso de rehabilitación para liberación, traslocación o reintroducción deberá considerar que:

- a). Aquellos lugares donde se reporte la presencia histórica de una especie no indican que necesariamente sea un hábitat adecuado hoy en día.
- b). Los reportes recientes de la presencia de la especie pueden no indicar un hábitat adecuado en la actualidad.
- c). La falta de registros actuales de presencia de la especie no necesariamente indican que el hábitat es inadecuado.
- d). Los registros actuales de la presencia de la especie pueden no indicar un futuro hábitat adecuado.

e). No todos los parches de hábitat adecuados serán colonizados debido a que algunos componentes del paisaje pueden faltar.

f). La idoneidad de un hábitat y sus características varían en todo el rango de distribución de la especie.

g). Individuos de diferentes localidades en todo el rango de distribución de la especie pueden no estar adaptados por igual al sitio de liberación elegido [1].

Es potestad de los rehabilitadores considerar o no cada uno de los factores propuestos anteriormente, sin embargo, es indispensable controlar la mayor cantidad de variables posibles para así aumentar el éxito del proceso. A continuación se describen otras variables a considerar:

Área disponible para la liberación

El área de liberación debe ser lo suficientemente grande como para permitir que se mantenga una población estable de la especie de interés. El área efectiva de hábitat dependerá del tamaño y del aisla-

miento de parches individuales si el hábitat está fragmentado [4]. Se recomienda evaluar las densidades poblacionales en la zona y tener en cuenta, en caso de estar disponible, los datos sobre el área de vida de la especie y el uso particular que le da el hormiguero al hábitat en el sitio seleccionado, para evitar la sobrepoblación, la competencia por alimento y pareja, y favorecer la disponibilidad de refugio contra las condiciones ambientales, que son especialmente importantes en las especies de hormigueros (vegetación).

Debido a que en diferentes puntos de la distribución de las especies de hormigueros de Colombia existen altas tasas de fragmentación del hábitat, los diseños de traslocaciones con fines de conservación deberían considerar un aumento de la conectividad entre fragmentos de hábitat para establecer una meta-población (un conjunto de poblaciones con cierta dispersión entre ellos) [4].

Amenazas.

Se hace necesario determinar si existen o existieron, factores que propicien la decadencia de la especie en la zona a evaluar para la liberación, y estos deberán, si es posible, ser identificados y eliminados o reducidos a un nivel que ya no representen una amenaza para el taxón. Tales causas pueden incluir las enfermedades, la presión de caza, la contaminación, el envenenamiento, la competencia con otras especies, altas tasas de depredación, pérdida de hábitat o una combinación de éstos [3]. No obstante, de manera general se recomienda evitar en lo posible los sitios que presenten dos o más de estos factores, para así aumentar el éxito de la liberación.

Es importante considerar la vulnerabilidad del hábitat y el estatus de protección que pueda tener el sitio donde se realizará la liberación. Por ejemplo, algunas áreas de liberación se encuentran en parques nacionales bien protegidos, mientras que otros están en propiedades privadas [3]. Se recomienda que el área de la liberación tenga garantías razonables de protección a largo plazo.

Algunos autores recomiendan que cuando el taxón de interés ha sido extirpado de la zona de liberación potencial, deberá ser considerada la posibili-

dad de que haya ocurrido algún cambio en el hábitat desde la extirpación. La introducción de especies no nativas pueden haber alterado el hábitat en un grado que puedan afectar a los individuos liberados, por lo que esto deberá ser tenido en cuenta [3].

Distribución de la especie.

Actualmente existen grandes vacíos de información sobre la distribución actual de las especies de hormigueros de Colombia, por lo que se recomienda a los investigadores revisar detalladamente los datos presentados en este presente manual (capítulo 1) sobre los registros de cada taxón en los diferentes departamentos del país. Aun cuando se haya reportado determinada especie de hormiguero en una zona (departamento, municipio, vereda), dadas las características geográficas variables en todo el territorio nacional, se deberán considerar datos de altitud sobre el nivel del mar, temperatura y topografía del lugar de liberación, debido a que estos factores pueden afectar considerablemente los comportamientos e inclusive la supervivencia de los individuos liberados.

Capacidad de carga

La capacidad de carga ecológica es definida como el número máximo de animales que puede crecer dentro de una población. Este parámetro debe ser tenido en cuenta para asegurar que determinado ecosistema pueda soportar a los organismos que allí habitan y al mismo tiempo mantener su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación hasta un límite determinado.

Diversos factores afectan el crecimiento de una población, entre ellos la disponibilidad de espacio (ambiente, hábitat), agua, biomasa comestible, enfermedades, la presencia de competidores naturales y depredadores. A todo ese conjunto de factores se le conoce como resistencia ambiental. Esta resistencia hace que tras un crecimiento inicial se alcance un estado estacionario llamado capacidad de carga del ecosistema (K), cerca del cual oscila la población de determinada especie. Para determinar la capacidad de carga de un ecosistema a una especie en particular se hace necesario establecer cuáles son los factores limitantes para ésta, siempre teniendo en cuenta que

a menos huella ecológica de la especie en cuestión, mayor será la capacidad de carga de este ecosistema.

Se recomienda realizar evaluaciones ecológicas previas que, con base en las consideraciones mencionadas anteriormente, permitan determinar la capacidad de carga del hábitat que se ha seleccionado o se seleccionará para la liberación de hormigueros.

Preferencia inducida por el hábitat de origen.

La preferencia inducida por el hábitat de origen o NHPI, por sus siglas en inglés (*natal habitat preference induction*) es un fenómeno poco documentado, pero que puede afectar las liberaciones en el medio silvestre. Esto sucede en muchos casos, cuando los animales reubicados dejan el lugar de liberación antes de que hayan tenido la oportunidad de encontrarse con cualquiera de los factores que puedan afectar a su supervivencia (por ejemplo, los depredadores, la comida, los agentes patógenos, los competidores, las inclemencias del tiempo), el crecimiento o la reproducción en ese hábitat. Un rechazo inmediato y voluntario del nuevo hábitat, seguido de un movimiento de larga distancia fuera de ese hábitat, implica que el individuo se percibe a sí mismo (con o sin razón) en un hábitat inadecuado [5]. Este comportamiento ha sido registrado en diferentes especies [6, 7, 8], sin embargo, ha sido poco considerado por los investigadores.

Basados en esta teoría, algunos autores proponen que es hora de superar algunos de los supuestos más simples de la clásica teoría de la selección de hábitat, por ejemplo, que todos los miembros de una especie prefieren el mismo tipo de hábitat, y que cada miembro de una especie se desarrolla mejor en el mismo tipo de hábitat [5]. En lugar de ello, proponen que las características del sitio de liberación sean lo más similar a las encontradas en el lugar de origen del individuo rehabilitado [5]. No obstante, la mayoría de veces, los individuos que se rehabilitan ingresan a los centros de valoración sin información específica de su procedencia. Recomendamos a los rehabilitadores ahondar con la persona que realice la entrega voluntaria o con la autoridad que realizó el decomiso, la mayor cantidad de datos posibles sobre el origen del individuo. Estos datos podrían ser de ayuda para el éxito del proceso.

Identificación de la especie.

Se recomienda a los rehabilitadores que la selección del sitio de liberación se haga con base en una identificación taxonómica del individuo, basado en las claves disponibles, para evitar introducir individuos en zonas que no corresponden a su distribución original. En caso de tener dudas sobre la especie, se hará necesario tomar muestras genéticas que permitan una adecuada identificación. Se deberá tener especial cuidado con las especies *T. mexicana* y *T. tetradactyla* que son frecuentemente confundidas.

Cobertura vegetal.

En Colombia existen pocos registros detallados sobre la presencia de las diferentes especies de hormigueros que habitan en el país. Éstas se distribuyen aparentemente la mayor parte del territorio, siendo posible encontrarlas en una variedad de hábitats dentro la Orinoquía, el Caribe, la Amazonía, y algunos departamentos de la región Andina y Pacífica [9-15]. No obstante, no se cuenta con información detallada y descriptiva sobre las características del hábitat donde éstos se encuentran.

Con el fin de contribuir con el conocimiento de las características de la cobertura vegetal del hábitat de los hormigueros de Colombia, a continuación se presentan los resultados de las caracterizaciones de hábitats realizadas en los municipios de Pedraza, Magdalena y Pore, Casanare, en donde se registraron las especies *M. tridactyla* y *T. mexicana*, y *M. tridactyla* y *T. tetradactyla*, respectivamente.

Caracterización de hábitat en Pedraza, Magdalena: el Municipio de Pedraza se encuentra localizado en la depresión del río grande de la Magdalena, caracterizada por ser baja, plana e inundable, con una altura que no supera los 80 metros sobre el nivel del mar; y en la llanura del Cerro de San Antonio, en el Sector Nor-Oriental del Municipio. Cuenta con una temperatura promedio anual de 26.9°C, y una precipitación promedio multianual de 1285 mm, presentándose dos períodos de lluvia, el primero entre los meses de Mayo a Junio; y el segundo entre los meses de Septiembre a Octubre [16].

En este municipio del norte de Colombia, el Proyecto de conservación de hormigueros del Caribe colombiano registró la presencia de las especies *M. tridactyla* y *T. mexicana* en el año 2012 [16]. Los individuos de estas especies fueron avistados en fincas ganaderas, manejadas bajo explotación bovina extensiva convencional. La zona presenta algunos parches de bosque seco, el cual posee dosel con claros y árboles que alcanzan los 30 m. Estos fragmentos de bosques se encuentran en pequeñas proporciones, y están sometidos a grandes actividades antrópicas, por lo que se encuentran en un avanzado estado de intervención debido a la presión que ejerce la comunidad asentada ya sea para obtener madera, o por la incorporación de nuevas tierras para la actividad ganadera o para la agricultura [16]. Estas áreas corresponden a uno o varios estados del desarrollo de la sucesión natural que se produce a partir de la tala rasa del bosque primario ya existente, o el abandono de tierras antes dedicadas a pastos o cultivos, con alto y bajo grado de desarrollo. La presencia de árboles no dominantes, formando pequeñas manchas aisladas; dado el grado de alteración al que han sido sometidos dominan elementos de tipo arbustivo, trepador y herbáceo. La vegetación predominante en la zona corresponde a las familias Acanthaceae, Amaryllidaceae, Anacardiaceae, Apocynaceae, Arecaceae, Aristolochiaceae, Bignoniaceae, Bombacaceae, Boraginaceae, Bromeliaceae, Burseraceae, Cactaceae, Capparidaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae, Nyctaginaceae, Sterculiaceae y Zygophyllaceae, entre otros.

Los individuos de *M. tridactyla* fueron avistados en horas de la tarde, en paisajes de sabanas arboladas, descansando en piñuelas (*Bromelia chrysantha*), o en

troncos huecos de ceibas (*Ceiba pentandra*), y se encontraron rastros y heces de la especie en potreros de pasturas introducidas como *Echinochloa colona*, *Hymenachne amplexicaulis*, *Panicum maximum*, *Bothriochloa pertusa*, *Brachiaria decumbens*, y *Dichanthium annulatum*, lo que indica que la especie, en la zona de estudio, se encuentra adaptada a ambientes altamente intervenidos.

En cuanto a *T. mexicana*, se han observado individuos descansando a diferentes horas del día en árboles de guayacán (*Bulnesia arborea*) (Foto 1), uvito (*Cordia alba*) y orejero (*Enterolobium cyclocarpum*). La vegetación de los sitios donde fueron avistados los individuos no presenta cobertura continua, lo que indica que los animales deben bajar constantemente al suelo para movilizarse y conseguir su alimento, razón por la cual los pobladores afirman que son presa fácil de perros domésticos que los atacan, causándoles la muerte.

Estos resultados parciales muestran que ambas especies se encuentran adaptadas a ambientes alterados por actividades humanas. Sin embargo, se hace necesario recolectar información sobre diferentes parámetros ecológicos de estas especies en la zona, principalmente de área de vida, uso de hábitat y densidad poblacional, para así establecer comparativos con áreas conservadas y determinar si pueden existir diferencias entre ambas y si algunas zonas con estas características son aptas para la liberación de individuos..

Caracterización de hábitat en Pore, Casanare: En el marco del Proyecto de Conservación del Oso Palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) se realizó la caracterización florística y estructural de los hábitats en donde se identificó la presencia de esta especie, determinando los diferentes tipos de cobertura vegetal, el estado de conservación y las principales especies de plantas que componen éstos hábitats.

La caracterización de los hábitats previamente establecidos permite una aproximación sobre las características ecológicas de los lugares en donde es frecuente obtener avistamientos y encuentros con el Oso Palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), así como también permite definir las principales asociaciones vegetales que conforman los ecosistemas

naturales, de gran relevancia para la conservación y protección de esta especie.

El municipio de Pore corresponde al anfibioma de sabana inundable estacionalmente en llanura aluvial, que se caracteriza por estar sometido a procesos de inundación por algunos periodos que oscilan entre los 4 y 7 meses al año, con en un clima cálido tropical con temperaturas que oscilan entre los 27 y 30°C y una altitud entre los 50 y 200 msnm.

Se establecieron dos (2) diferentes tipos de paisaje asociados a la presencia del Oso Palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) en el municipio de Pore – Casanare: el primero en un sector de la vereda San Rafael en donde se presenta un bajo grado de intervención, ganadería extensiva como principal uso del suelo, predominio de sabanas naturales, vegetación de tipo herbáceo, e individuos arbóreos y arbustivos aislados; y el segundo en un sector de la vereda Cafifies con un alto grado de intervención, predominio de cultivos de arroz y pastos introducidos, en donde los bosques que se desarrollan a lo largo de los principales ríos y caños (bosques de galería), son primordiales para la fauna silvestre, encontrando de forma sectorizada, pequeñas áreas de sabana natural que aún no han sido intervenidas.



Foto 1. *T. mexicana* descansando en horas de la mañana en árbol de guayacán. © Proyecto de Conservación Hormigueros del Caribe Colombiano.



Foto 2. Interior del bosque de galería sobre el río Guachiría. © Fundación Cunaguaro.



Foto 3. Sabana natural intervenida para el cultivo de arroz. © Fundación Cunaguaro.

Estos dos (2) tipos de paisaje están conformados por cinco (5) diferentes tipos de cobertura vegetal: bosque de galería, sabana arbolada y arbustiva, sabana natural alta, sabana natural baja, y cultivos de arroz y pasto; cada una de las cuales presenta características estructurales y florísticas particulares:

Los **Bosques de Galería** se encuentran en las márgenes de cursos de agua permanentes o temporales, para este caso específico sobre las márgenes del río Guachiría, como una cobertura vegetal con cierto grado de discontinuidad, por la implementación de cultivos de arroz, aunque existen zonas representativas y determinantes para la conservación y protección de la fauna silvestre local.

En esta cobertura boscosa se registraron en total 85 especies vegetales, las cuales se distribuyen en 39 familias, siendo predominantes según el Índice de Valor de Importancia (IVI) *Attalea butyracea*, *Mabea trianae*, *Ceiba pentandra*, *Bactris major*, *Cochlospermum vitifolium*, *Syagrus sancona*, *Acalypha diversifolia*. Entre las especies representativas de los bosques de galería también se destacan *Annona montana*, *Copaifera pubiflora*, *Eugenia florida*, *Ficus mathewsii*, *Garcinia madruno*, *Licania apetala*, *Stylogyne turbacensis*, *Triplaris weigeltiana*, *Vitex orinocensis*, entre otras.

Teniendo en cuenta el número de especies, así como el número de individuos de cada especie, los bosques de galería analizados presentan valores de Muy Alta Diversidad, lo cual puede ser determinante para la presencia de diferentes especies de fauna silvestre, incluyendo la entomofauna, proporcionando alimento, refugio y un hábitat adecuado para el desarrollo del Oso Palmero (*Myrmecophaga tridactyla*).

Por su parte en la Sabana con predominio de arbustos y árboles dispersos (**Sabana Arbolada y Arbustiva**), se registraron 22 especies vegetales que se distribuyen en 16 familias, algunas de las cuales presentan mayor representatividad según el IVI como *Conarus venezuelanus*, *Miconia trinervia*, *Curatella americana*, *Eugenia florida*, *Genipa americana*, *Vernonanthura brasiliensis*, *Zanthoxylum kellermanii* y *Tapirira guianensis*. Adicionalmente se destacan en algunos sectores de las Sabanas Arboladas especies como *Acalypha diversifolia*, *Acrocomia aculeata*, *Chomelia spinosa* y *Vitex orinocensis*.

Las sabanas arboladas y arbustivas generalmente presentan un dosel discontinuo e irregular, así como diferencias estructurales y de composición, lo cual se aprecia en los valores de Diversidad para esta cobertura, ya que en algunos sectores se presenta Diversidad Media y en otros Muy Alta Diversidad, según el Índice de Shannon.

Con relación a la **Sabana Natural Alta**, la cual se encuentra en las zonas bien drenadas, sin capaci-

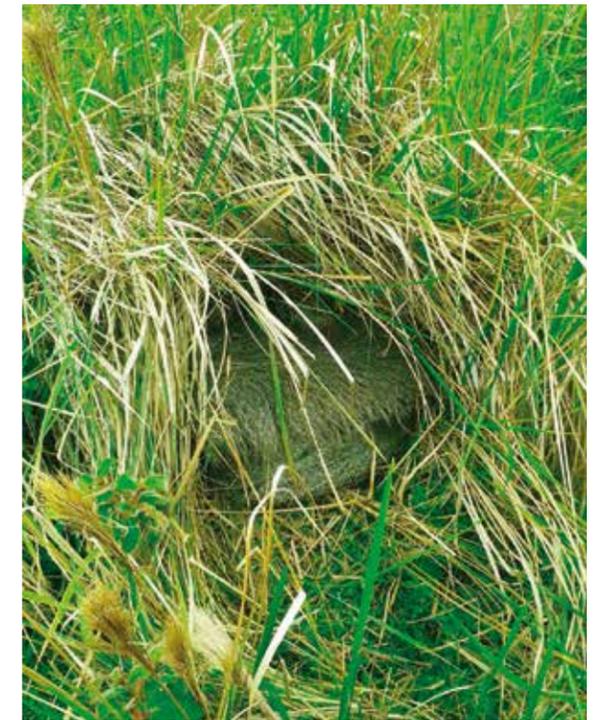


Foto 4. *M. tridactyla* descansando en Sabana Baja con predominio de pastos *Andropogon bicornis* y *Steinichisma laxay*. © Fundación Cunaguaro.

dad de inundación y con predominancia de especies herbáceas, se registró un total de 52 especies herbáceas, las cuales se distribuyen en 19 familias, siendo Poaceae (gramíneas) la familia más representativa en cuanto al número de especies.

Entre las especies con mayor porcentaje de cobertura, se encuentran pastos como *Paspalum notatum*, *Andropogon bicornis*, *Schizachyrium brevifolium* y *Axonopus purpusii*, así como otras especies de herbáceas

representativas como *Peltaea sessiliflora*, *Borreria ocymoides*, *Hyptis mutabilis*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Croton trinitatis*, *Desmodium triflorum*, *Melochia spicata*, entre otras.

Otro tipo de cobertura vegetal frecuentemente asociado a la presencia del Oso Palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), es la **Sabana Natural Baja** que se desarrolla en suelos ocasionalmente inundados durante la temporada de lluvias (de 4 a 8 meses al año). Allí se registraron 36 especies herbáceas que se distribuyen en 14 familias, de las cuales Poaceae (gramíneas) presenta la mayor representatividad en cuanto al número de especies.

Se destaca en las Sabana Bajas el aumento de las especies de Cyperaceae que generalmente están asociadas a zonas húmedas, así como las especies con mayor predominio y porcentaje de cobertura como *Andropogon bicornis*, *Steinchisma laxa*, *Senna aculeata*, *Vernonanthura brasiliana*, *Panicum caricoides*, *Leersia hexandra*, *Hydrolea spinosa*, *Aristida capillacea*, entre otras. Se observaron individuos refugándose del sol y la temperatura en matorrales de *Andropogon bicornis* (Foto 4).

Finalmente se encuentran los cultivos de arroz y de pasto como una cobertura vegetal dominante en algunos sectores de la vereda Cafifis, los cuales se caracterizan por ser el resultado de la acción antrópica, con la introducción de especies no nativas. No obstante, aparentemente el oso palmero (*M. tridactyla*) presenta una mayor preferencia por las zonas mejor conservadas, con sabanas naturales con pasturas nativas y franjas anchas de bosque, utilizando las zonas de arrozales solo como paso hacia otras zonas de alimentación.



Foto 5. Sabana arbolada con predominio de *Acrocomia aculeata*. © Fundación Cunaguaro.



Foto 6. Sabana natural con numerosos termiteros y matorrales aislados. © Fundación Cunaguaro.

CONSIDERACIONES FINALES

Se recomienda a los rehabilitadores tener en cuenta la mayoría de las variables expuestas en este capítulo, con el fin de aumentar la tasa de supervivencia de los individuos liberados. Es importante continuar desarrollando estudios que permitan recopilar información base sobre los tipos de hábitat y los diferentes parámetros ecológicos como densidad poblacional, área de vida, uso de hábitat, etc., de las especies de hormigueros presentes en Colombia.

BIBLIOGRAFÍA

- Osborne, P.E.; Seddon, P.J. Selecting Suitable Habitats for Reintroductions: Variation, Change and the Role of Species Distribution Modelling. En: Ewen, J.G.; Armstrong, D.P.; Parker, K.A.; Seddon, P.J. Reintroduction Biology: Integrating Science and Management., Wiley-Blackwell. USA. p. 224-255
- Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial. 2010. Resolución Número 2064 21 de octubre de 2010. República de Colombia. Tomado en junio de 2014 de: <<http://www.minambiente.gov.co/documentos/5261_160410_proy_res_especies_silvestres_270410.pdf>>
- Beck, B.; Walkup, K.; Rodrigues, M.; Unwin, S.; Travis, D.; Stoinski, T. 2007. Best Practice Guidelines for the Re-introduction of Great Apes. Gland, Switzerland: SSC Primate Specialist Group of the World Conservation Union. 48 pp.
- IUCN/SSC. 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland. p. 57.
- Stamps, J.A.; Swaisgood, R. R. 2007. Someplace like home: Experience, habitat selection and conservation biology. Applied Animal Behaviour Science 102: 392-409
- Griffith, B., Scott, J., Carpenter, J., Reed, C., 1989. Translocation as a species conservation tool: status and strategy. Science 245, 478-480.
- Yalden, D.W., 1993. The problems of reintroducing carnivores. Symp. Zool. Soc., Lond. 65, 289-306.
- Miller, B., Ralls, K., Reading, R., Scott, J., Estes, J., 1999. Biological and technical considerations of carnivore translocation: a review. Anim. Conserv. 2, 59-68.
- Alberico, M.S.; Cadena, A.; Hernández-Camacho, J. et al. Mamíferos (Synapsida: Theria) de Colombia. Biota Colombiana. v.1, p.43-75, 2000.
- Solari, S.; Muñoz-Saba, Y.; Rodríguez-Mahecha, J.V. et al. Riqueza, Endemismo y Conservación de los Mamíferos de Colombia. Mastozoología Neotropical, v.20, n.2, p.301-365, 2013.
- Rojano, C.; Padilla, H.; Almentero, E. et al. Percepciones y Usos de los Xenarthra e Implicaciones para su Conservación en Pedraza, Magdalena, Colombia. Edentata, v.14, p.58-65, 2013.
- Ramírez-Chaves, H.E.; Noguera-Urbano, E.A. Lista preliminar de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Nariño, Colombia. Biota Colombiana, v.11, n.1-2, p.117-140, 2010.
- Ramírez-Chaves, H.E.; Noguera-Urbano, E.A.; Rodríguez-Posada, M.E. Mamíferos (Mammalia) del departamento de Putumayo, Colombia. Revista Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, v.37, n.143, p.263-286, 2013.
- Humanez, E.; Chacón, J. Nuevo registro de *Myrmecophaga tridactyla* para el departamento de Córdoba, Colombia con anotaciones sobre comportamiento agonístico interespecífico. Revista Colombiana de Ciencia Animal, v.5, n.1, p.422-426, 2013.
- Cuarta-Calle, C.A.; Muñoz-Arango, J. Lista de los mamíferos (Mammalia: Theria) del departamento de Antioquia, Colombia. Biota Colombiana, v.4, p.65-68, 2003.
- Padilla, H. & E. Almentero. 2012. Plan de manejo ambiental del Municipio de Pedraza, Magdalena, Colombia. Informe final, Fundación Naturaleza, Barranquilla. 180 pp.



CAPÍTULO 17

SEGUIMIENTO Y MONITOREO POSTLIBERACIÓN DE HORMIGUEROS

JULIO CHACÓN PACHECO.
DANIELLE BROWN
CÉSAR ROJANO BOLAÑO.

El monitoreo de un proceso de liberación es una de las actividades esenciales dentro de un programa de conservación. Este punto deberá ser considerado como una parte integral en el diseño del proceso de rehabilitación y liberación, y no ser agregado al final como una simple parte complementaria [1]. Esta actividad tendrá que ser desarrollada estratégicamente para asegurar que obtuvimos un retorno adecuado del individuo al ambiente. Según algunos autores [2] el monitoreo deberá atender tres preguntas básicas ¿Por qué? ¿Qué? y ¿Cómo?; de las respuestas a estas tres preguntas se obtendrá la información necesaria para diseñar el proceso. Es importante resaltar que actualmente el monitoreo de especies silvestres liberadas no solo incluye al individuo, sino que comprende todo el entorno a donde se moverá el hormiguero.

Monitorear el proceso de pre y post liberación nos permitirá tomar decisiones de acuerdo al estado del proceso, evaluar el progreso hacia los objetivos propuestos, un mayor aprendizaje y desarrollar nuevas técnicas [2]. Este proceso permitirá conocer el riesgo potencial de alteración del bienestar del animal y la tasa de mortalidad de aquellos que se liberen; el impacto negativo sobre la flora y fauna nativa, incluyendo la sobrepoblación y competencia por recursos, y determinar potenciales conflictos entre seres humanos y vida silvestre [3].

Es por esto, que la liberación de individuos de fauna silvestre decomisada y/o rescatada está condicionada por diversos factores, los cuales son:

a) Rehabilitación, todos los individuos deben ser tratados y evaluados intensivamente para evitar contaminaciones de tipo genética, epidemiológica o comportamental de las poblaciones naturales del área de destino [4].

b) Definir el área de liberación, basado principalmente en las características propias de los hábitats definidos para cada especie, además de ser zonas ubicadas preferiblemente en áreas protegidas o de reservas, que cuenten con bosques en buen estado, posean buena capacidad de carga y que no tengan conflictos con las comunidades humanas aledañas.

c) Marcaje, antes de liberar los animales al medio natural, es importante implementar un marcaje que permita la identificación en campo de los individuos, para esto, es importante utilizar materiales o técnicas que permitan a los animales realizar sus comportamientos naturales, entre estos

casos es posible utilizar microchips y tatuajes bajo restricción química [5] o marcaciones temporales como son tinturar o rasurar el pelo (Foto 1).



Foto 1. Marcación temporal en hormigueros gigantes.
© Fundación Cunaguaro.

d) El tipo de liberación y el método de monitoreo, los cuales son escogidos dependiendo del comportamiento de la especie y de cada individuo.

Luego de tener presentes todas estas variables y conocer el porqué se debe monitorear el proceso de liberación, debemos tener claro qué deberá ser monitoreado. De manera general se recomienda que antes de la liberación se haga énfasis en el monitoreo de las variables relevantes del hábitat y sus cambios a través del tiempo, y luego de la liberación se propone continuar con el seguimiento y evaluación de las variables del hábitat, pero haciendo énfasis en el monitoreo de la abundancia, supervivencia, dispersión y subsecuente reproducción de los animales liberados en función de la demografía (edad, sexo, condición reproductiva, etc.) [2]. Los

individuos rehabilitados y aquellos que ya habitan en la zona de liberación deberían ser monitoreados por un periodo de tiempo considerable, preferiblemente durante el primer año [1].

Sin embargo, a pesar del conocimiento de algunos aspectos, los procesos de liberación, al igual que la mayoría de los programas de conservación y manejo de recursos naturales, deberán realizarse bajo ambientes de incertidumbre y complejidad, los cuales generan dilemas que deben ser considerados en el proceso de planificación: ¿cómo tomar decisiones y realizar acciones cuando no sabemos exactamente cuál será el resultado de éstas? [6].

ANTECEDENTES

En cuanto a procesos de liberación y seguimiento de hormigueros se ha trabajado principalmente con ayuda de la técnica de radiotelemetría, donde la mayor parte de los trabajos se han desarrollado en la especie *Myrmecophaga tridactyla* en Brasil y Argentina [6, 7, 8, 9]. Sin embargo, cabe resaltar los trabajos para *Tamandua tetradactyla* [10, 11, 12], *T. mexicana* [13] y *Cyclopes didactylus* (Miranda F. *Comp. pers.*). De igual forma, se reconocen estudios realizados con ayuda de las técnicas de fototrampeo [14] y seguimiento de excretas con ayuda de perros domésticos [15].

Estos trabajos tienen diversos objetivos, como son conocer el comportamiento en vida libre [6, 8], las actividades de alimentación [8, 13, 16], reintroducir, translocar o simplemente caracterizar el movimiento de las especies [6, 8, 11, 13, 17], pero no están dirigidos a monitorear la liberación de individuos ingresados a centros de valoración o rehabilitación. Para la especie *M. tridactyla* se han implementado proyectos dirigidos a la liberación y seguimiento de individuos producto del tráfico ilegal, como es el caso del Proyecto oso hormiguero gigante en los Esteros de Iberá, Corrientes-Argentina [6, 14], y existe un reporte publicado de un *T. Tetradactyla* monitoreado después de ser translocado en el Cerrado brasileiro [18].

MÉTODOS DE SEGUIMIENTO Y MONITOREO

Consideraciones sobre telemetría en hormigueros.

La mayoría de los trabajos de seguimiento y monitoreo de hormigueros se apoyan principalmente en el uso de telemetría convencional, VHF [6, 10, 11, 13], la cual se hace necesaria debido a problemas asocia-

dos a la observación directa de los individuos, como la falta de capacidad física y financiera, la proximidad de los individuos a los seres humanos, y a la restricción de rastreo por causa de la topografía [3]. Sin embargo, existen reportes de trabajos realizados con telemetría GPS [8, 16], la cual disminuye los costos de trabajo en campo y es adecuada para estudios donde es necesario un seguimiento intensivo y frecuente [19].

Es preciso resaltar que cada especie de hormiguero presente en Colombia tiene sus particularidades en cuanto a los métodos utilizados para realizar telemetría. El tamaño de los individuos y sus hábitos son los dos principales aspectos a considerar.

En cuanto al tamaño, los hormigueros gigantes requieren collares elaborados en materiales resistentes como cuero y elásticos, para evitar que los retiren o rompan con sus fuertes garras (Foto 2). Para el diseño del radiocollar se recomienda la combinación de un arnés con una antena [9]. Se recomienda que la caja protectora del transmisor no tenga ángulos marcados para evitar golpes cuando el individuo ingrese a zonas boscosas [9]. Otro problema frecuente es que los individuos adultos de *M. tridactyla* consiguen retirar el arnés sin desarmarlo ni averiarlo. Para poder remover el arnés los animales se valen de sus garras o de ramas que encuentran cercanas al suelo. Para solucionar este problema algunos investigadores han propuesto la implementación de una banda elástica de unos 20 cm de largo y 4 cm de ancho, en el interior de la correa del tórax fija del arnés. Esta banda elástica se adhiere al cuerpo del animal impidiendo que pase las extremidades anteriores para desprenderse del arnés, a la vez que permite el ajuste de éste tanto si el animal gana como si pierde peso [9].



Foto 2. Implantación de radiocollar en hormigueros gigantes. © Fundación Cunaguaro.

En ambas especies de tamandúas se pueden utilizar tanto arneses o chalecos similares a los utilizados en hormigueros gigantes [12], como también adaptaciones de collares que son ubicados en el tórax de los animales. Este tipo de collares también pueden ser utilizados en hormigueros de seda (Foto 3). No se deben implantar collares en el cuello de cualquier especie de hormiguero, dado que por su anatomía no se sujetarán adecuadamente y serán retirados inmediatamente por el individuo.



Foto 3. Radiocollar en hormigueros de seda. © A Martins.

ESTUDIO DE CASO SOBRE TELEMETRÍA EN *Tamandua mexicana* EN BARRO COLORADO, PANAMÁ.

Durante tres temporadas capturamos ejemplares de *T. mexicana* en el bosque húmedo de la isla de Barro Colorado, Panamá. Para las capturas se hizo necesario un mínimo de dos personas, sin embargo, los equipos de 3-4 personas dieron resultados más exitosos. En Barro Colorado, el tipo de vegetación y el comportamiento de los animales hacen relativamente fácil de encontrar a las tamandúas. Como han mencionado otros autores, los sonidos de los animales cuando se alimentan, al arrancar en los nidos de hormigas o termitas, es característico y el ruido de los trozos que caen del nido se pueden escuchar a una distancia de 25 metros o más en la estación seca. En el lugar de estudio, mediante la comunicación con otras personas que trabajaban en el bosque, se desarrolló un registro de los tiempos aproximados y los días que fueron vistos tamandúas, y encontramos que si esperábamos en esas zonas, el 75% de las veces, el animal aparecía el día y la hora prevista.

Las trampas *live wire*, cebadas con frutas, miel y olores de otros tamandúas nunca tuvieron éxito en la atracción de individuos. En consecuencia, mi equipo viajó con los siguientes equipos de captura: sedante y una pistola de dardos (Pneu-Dart© Modelo 178B y dardos de 1 ml con jeringas calibre 14 de 1 cm), 1-2 pequeñas redes de malla suaves (1 m X 1.5 m), dos pértigas, un guacal plegable y dos pares de guantes de cuero gruesos (que alcanzaban la altura del hombro, utilizados para las aves rapaces; Foto 4). Los primeros intentos con una cerbatana y los dardos no tuvieron éxito debido a la dureza de la piel de los tamandúas. Usar solo la pértiga para intentar la captura nunca fue exitoso para mi equipo. El método de captura más eficiente era lanzar la red sobre el hormiguero, cuando este estuviera de pie en el suelo y se lanzó una pértiga para asegurar cada una de las patas delanteras del animal (Foto 5). Agarrar el individuo por la cola también posibilita la captura, pero puede ser peligroso para el manipulador. Sin una red, el animal comenzará a rasgar y podría lastimar una mano/brazo. Una vez que las muñecas se aseguran con las pértigas, se debe cuidar de no estirar demasiado las extremidades anteriores.



Foto 4. Uso de guantes de cuero hasta la altura de los hombros.
© D. Brown.



Foto 5. Captura de *T. mexicana* con ayuda de pértiga.
© J. Ramirez Silva.

No nos fue posible manipular individuos de esta especie sin el uso de un sedante. Con la combinación de los materiales enumerados, tuvimos un éxito en la captura de 60 % de los tamandúas que se intentaron atrapar. Cuando las capturas no tuvieron éxito, por lo general era porque: 1) el dardo no logró inyectar suficiente cantidad de sedante y el animal pudo escapar y esconderse en los árboles; 2) un animal no reaccionó de inmediato al sedante, y alcanzó a escalar hasta una maraña de lianas o altos en el dosel y se quedó dormido allí; 3) el animal escapó de nuestras manos y huyó rápidamente a una liana o árbol. Una vez que los animales estaban en los árboles, la captura era mucho menos probable, sobre todo si el dosel era alto. La red también sirve como un aterrizaje más suave para los animales que caían de los árboles después de ser sedados. Uno de los 19 animales que capturamos cayó inesperadamente de 25 m en el suelo, y, aunque no mostraba signos inmediatos de la lesión, la noche después de la liberación se introdujo en una madriguera

demasiado pequeña y murió, presuntamente por asfixia. Aunque utilizamos con éxito la pistola de dardos para capturar otros 8 animales, en general, las capturas de dardos tomaron mucho más tiempo y era más estresante, ya que tuvimos que cambiar la posición constante de nosotros mismos y de la red y preocuparnos por si el animal se escapaba y cuánto sedante en realidad había recibido. Se recomienda no dispararle a un animal si se encuentra una altura superior a 5 m del suelo, siendo el método de captura preferido, la inyección manual.

El sedante que usamos fue Zoletil© (Telezol) a 5 mg/kg (0.1 mL/kg una vez mezclado). Este fármaco, que se utiliza para los gatos y perros domésticos, tiene menos efectos respiratorios secundarios que xilazina/ketamina, y es una combinación de un agente anestésico disociativo, hipoclorito de tiletamina y un tranquilizante, hipoclorito zolazepam. Después de la mezcla, si se mantiene fuera del refri-

gerador, puede expirar en menos de 14 días. Estimamos pesos pre-captura de 4-5 kg, y por lo general los dardos/jeringas se llenaron con 0,4 a 0,5 ml de la droga. Los dardos fueron disparados a la parte superior del miembro posterior o en el hombro. Si el animal fue agarrado por la mano y se aseguraba con la pértiga, se usaba una jeringa de 1 ml, con aguja calibre 20 para inyectar 0,5 ml de fármaco en la base de la cola. Nuestros animales pesaron un promedio de 5,0 kg \pm 0,73 kg y recibieron dosis de sedantes pre-peso en un promedio de 5,2 mg/kg \pm 2,1 mg/kg. El tiempo necesario para que el sedante tenga el efecto inicial en tamandúas, osciló entre 30 segundos y 23 minutos con una media de 6,7 minutos. El sedante utilizado no cuenta con reversos. La recuperación inicial se produjo después de un promedio de 32 minutos, pero varió desde 15 hasta 62 minutos. En la recuperación inicial se observó que es capaz de agredir con sus garras, por lo que se colocó en el guacal para el período de recuperación restante (Foto 6). La recuperación y liberación completa se produjo después de un promedio de 3,8 horas, aunque algunos animales se mantuvieron en las transportadoras durante la noche (que fueron cubiertas y provistas con una toalla). Los animales se consideraron listos para la liberación cuando pudieron subir alrededor de la jaula sin dificultad.



Foto 6. Tamandua en guacal de recuperación.
©. D. Brown.

Al capturar tamandúas, tenga en cuenta a las hembras con crías dependientes (revisar si los pezones están alargados o congestionados, o si la piel está flácida) (Foto 7). Estas hembras pueden haber dejado su cría en un árbol, y prevenir el regreso de la madre a su cría durante más de unas pocas horas podría ser perjudicial para la seguridad y alimentación del animal. Después de la sedación, las tamandúas se pesaron, sexaron, y se les implantó una placa de numeración en la oreja (mini-tag, Rototag©) (Foto 8). Esta etiqueta de oreja produjo una pequeña muestra de tejido, que se recogió para análisis de ADN. Cualquier herida de captura o toma de muestras se limpió con un antiséptico y se aplicó un antibiótico veterinario.



Foto 7. Hembra de *T. mexicana* con cría.
©. S. Escobar.

Los *tags* de telemetría que utilizamos pesaron menos de 60 g y contenían un GPS, un transmisor de ultra-alta frecuencia de radio (UHF, ~900 MHz) y un acelerómetro triaxial (e-OBS, Grunwald, Alemania). Estos *tags* (Foto 9) fueron adheridos con pegante epóxico instantáneo en una pequeña sección afeitada, en el lado posterior del animal. Otros pegantes (cianoacrilato y quirúrgicos) no aseguran los *tags* durante más de 30 horas. En un animal probamos un arnés de nylon para perros (Foto 10). El *tag* se pegó al arnés, el cual se ajustó y se cosió para cerrarlo mientras el animal estaba sedado; de igual forma, se aplicó pegante epóxico en algunos puntos a lo largo de la espalda y los costados para fijar el arnés. Este animal sólo mantuvo el arnés durante 48 horas, y luego se lo arrancó. Diecisiete animales que llevaban los *tags* adheridos en su espalda los mantuvieron durante una media de 13,2 días (rango 6-19,7 días) hasta que las retiraron. Ocho animales también tenían un *tag* secundaria solo VHF (~150 KHz) que pesaba 15 g, adherido a su piel con epóxico, justo al lado del *tag* principal. Los *tags* secundarios fueron mantenidos por períodos de tiempo similares.



Foto 9. Adhesión de *tags* de telemetría. © D. Brown.



Foto 8. Placa de numeración implantada en la oreja. © D. Brown.



Foto 10. Arnés de perro modificado para pegado de equipos de telemetría. © D. Brown.

La mayor dificultad en la reubicación de los animales era el terreno (montañoso y boscoso) y el hábito de los tamandúas de descansar en lugares ocultos (dentro de huecos de árboles, bajo tierra, en los troncos, en marañas de lianas). Por causa de esto, las señales de radio eran difíciles de encontrar y con frecuencia rebotaban de sustrato. Sin embargo, el uso de etiquetas de GPS, y no sólo VHF ayudó a superar esta dificultad, porque el GPS y el acelerómetro pueden recoger y almacenar información sobre las ubicaciones de los animales y comportamientos, incluso si el animal no podía ser localizado o visto (por el dosel frondoso) manualmente. Los acelerómetros recogieron datos sobre el movimiento corporal de los animales cada 2 minutos, el GPS cada 5, 10 o 15 minutos. Los *tags* que utilizamos fueron capaces de enviar sus datos de forma inalámbrica a un receptor especial, lo que significaba que no era necesario recuperar el *tag* con el fin de recolectar los datos de movimientos almacenados. Esta es una característica importante, ya que un animal se retiró el transmisor en una zona baja en un lago, y el *tag* se recuperó bajo el lodo después de hacer *ping* por 2 meses. Un transmisor nunca fue recuperado, ya que el animal lo dejó en un agujero alto de un árbol. No obstante, se recuperaron todos los datos de ambos individuos.

Los transmisores fueron programados para obtener una localización GPS cada 5, 10 o 15 minutos, dependiendo del equipo. El GPS tenía una tasa de error muy alta, debido al dosel cerrado del bosque, las laderas empinadas y la tendencia de los tamandúas a moverse dentro de una vegetación espesa y dormir en lugares cubiertos. Los transmisores obtuvieron 90 a 125 ubicaciones GPS por día, con tasas de éxito que promediaron 35 % (rango 9-64 %). El éxito del GPS era mucho menor cuando los tamandúas estaban en reposo, por lo que el uso de transmisores de GPS que tienen un horario flexible de acuerdo con el nivel de actividad del animal, preservará la batería y proporcionará datos de localización más útiles. Aunque el período de seguimiento fue relativamente corto (~ 2 semanas), se pudo establecer áreas de acción a corto plazo mediante curvas de observación de área en 13 de 17 tamandúas (los que tuvieron 300 o más ubicaciones GPS). Los patrones de actividad se establecieron dentro de 6 días (uti-

lizando los datos del acelerómetro). Los patrones de comportamiento (tiempo de movimiento en los árboles, tiempo empleado en el desplazamiento en tierra, tiempo dedicado a la alimentación, descanso y aseo personal) fueron establecidos utilizando los datos del acelerómetro de 16 de 17 tamandúas monitoreados. En el único estudio de radiotelemetría publicado previamente de tamandúas del norte (también en Barro Colorado), los autores pasaron más de un año de seguimiento de más de 12 tamandúas, pero en última instancia, sólo publicaron el área de vida de dos individuos. En un bosque tropical denso, para esta especie críptica, el monitoreo remoto por GPS es realmente la única manera de recopilar datos detallados en períodos de tiempo cortos. Afortunadamente, el costo de estos dispositivos es cada vez menor y la duración de la batería y el detalle de los datos que se pueden recoger es cada vez mayor. Esta especie se considera común en toda su área de distribución, sin embargo, son escasos los estudios detallados de las poblaciones existentes, por lo que es necesario que más estudiantes asuman el reto de monitorear estos fascinantes animales.

FOTOTRAMPEO EN VERMILINGUA

En los procesos de seguimiento de osos hormigueros liberados, la radiotelemetría y el uso de cámaras trampa son componentes importantes que permiten un mejor acercamiento a los individuos, implicando menor acercamiento a los animales que otras técnicas [14]. Sin embargo, cuando los seguimientos con radiotelemetría se dificultan dado al costo y la imposibilidad de permanecer en campo, el uso de la técnica de fototrampeo se vuelve una herramienta de soporte, ya que permite la localización de animales de manera eficiente. Además, gracias a las cámaras trampa es posible evaluar la supervivencia y reproducción de osos hormigueros a los que no es posible colocar un radiotransmisor [14].

BIBLIOGRAFÍA

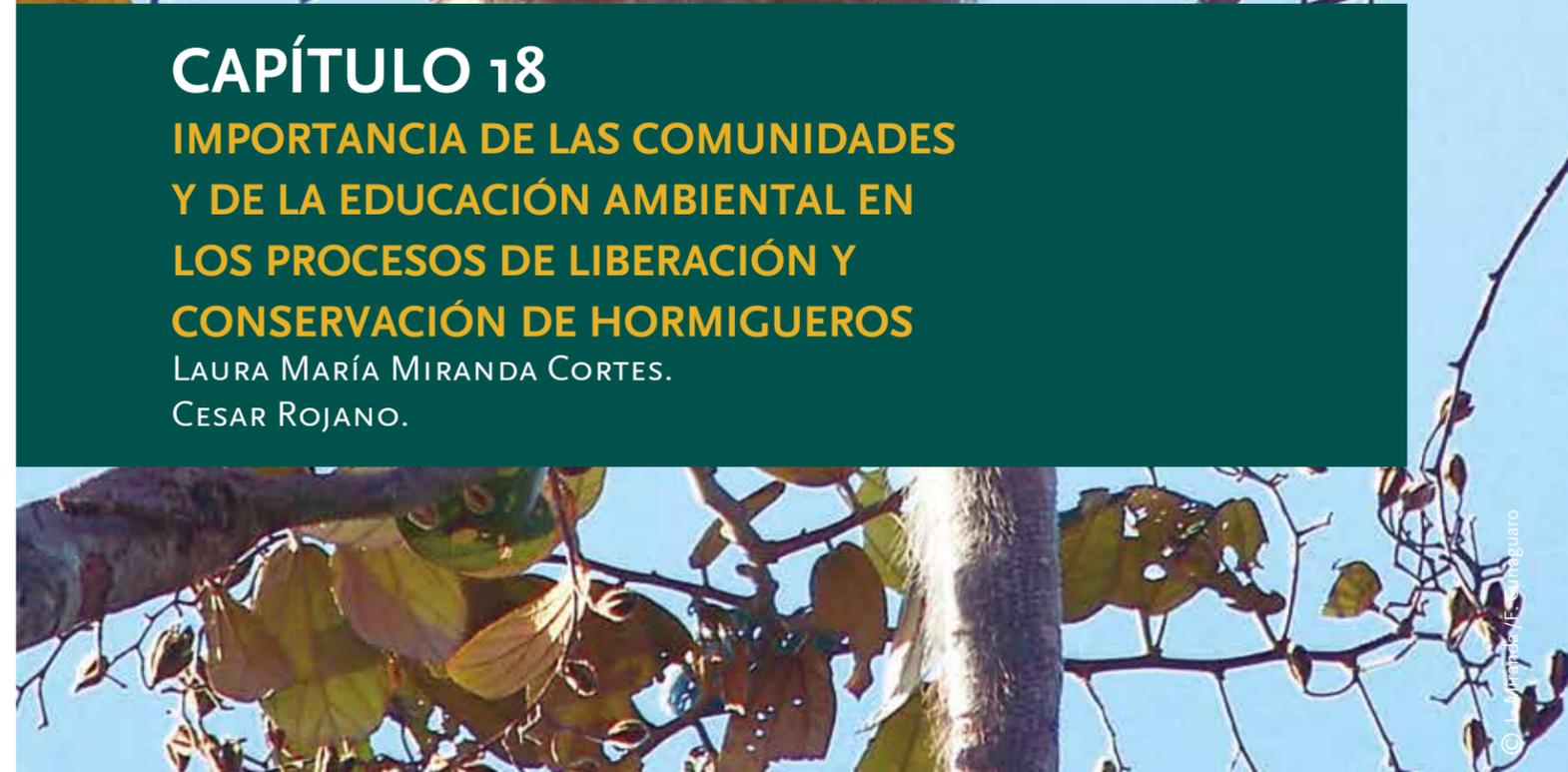
1. IUCN/SSC. 2013. Guidelines for Reintroductions and Other Conservation Translocations. Version 1.0. IUCN Species Survival Commission, Gland, Switzerland. p. 57.
2. James, D.N. y Armstrong D.P. 2012. Monitoring for Reintroductions. En: Ewen, J.G.; Armstrong, D.P.; Parker, K.A.; Seddon, P.J. Reintroduction Biology: Integrating Science and Management., Wiley-Blackwell. USA. p. 224-255
3. Trayford H.R. y Farmer K.H. 2012. An assessment of the use of telemetry for primate reintroductions. *Journal for Nature Conservation*. 20 (6): 311-325
4. Lozano-Ortega, I. 1999. Managing Animal Behaviour through Environmental Enrichment with Emphasis in Rescue and Rehabilitation Centres. Dissertation in Endangered Species Management, The Durrell Wildlife Conservation Trust, University of Kent at Canterbury. Channel Islands, UK.
5. Lombo-Rodríguez, D. 2008. Manejo clínico del oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) bajo condiciones de cautiverio en el Bioparque Los Ocarros. Memorias de la Conferencia Interna en Medicina y Aprovechamiento de Fauna Silvestre, Exótica y no Convencional. 4(2): 8-10.
6. Jiménez-Pérez, I. 2006. Plan de recuperación del oso hormiguero gigante en los esteros de Iberá, Corrientes (2006-2010). The Conservation Land Trust, Corrientes, Argentina. p. 62.
7. Shaw, J.H., Machado-Neto J. y Carter T. J. 1987. Behavior of free-living giant anteaters (*Myrmecophaga tridactyla*). *Biotropica* 19: 255-59.
8. Medri, I.M. 2002. Área de vida e uso de habitat de tamandúa-bandeira—*Myrmecophaga tridactyla* Linnaeus, 1758—nas Fazendas Nhumirim e Porto Alegre, Pantanal da Nhecolândia, MS. Master Thesis, Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, Campo Grande, MS, Brasil.
9. Di Blanco Y.E., I. Jiménez, P. Díaz & K. Spørring. 2012. Cinco años de radiomarcaje de osos hormigueros (*Myrmecophaga tridactyla*): mejoras implementadas y lecciones aprendidas. *Edentata* 13: 49-55
10. Rodrigues F., Marinho-Filho J. & dos Santos H. G. 2001. Home ranges of translocated lesser anteaters *Tamandua tetradactyla* in the cerrado of Brazil. *Oryx* 35 (2): 166-169.
11. Guilherme R. & Alves B. 2009. Nota sobre deslocamento e área de uso de tamandua-mirim (*Tamandua tetradactyla*) translocado no Cerrado brasileiro. *Neotropical Biology and Conservation* 4(3):144-149
12. Trovati R. & B. Brito 2009. Nota sobre deslocamento e área de uso de tamandua-mirim (*Tamandua tetradactyla*) translocado no Cerrado brasileiro. *Neotropical Biology and Conservation* 4(3):144-149.
13. Brown D. 2011. Fruit-eating by an obligate insectivore: palm fruit consumption in wild northern tamanduas (*Tamandua mexicana*) in Panamá. *Edentata* 12: 63-65.
14. Bertonatti, C., A. Delgado, M.S. Di Bitetti, Y. Di Blanco, S. Heinonen, I. Jiménez-Pérez, B. Olmi, R. Pernigotti, F. Pontón, G. Solis, K. L. Spørring, J.W. Terborgh & D. Tompkins. 2013. Oso hormiguero: regreso al monte correntino. The Conservation Land Trust Argentina. Ciudad Autónoma de Buenos Aires. 184 p.
15. Vynne, C., R. B. Machado, J. Marinho-Filho, and S. K. Wasser. 2009. Scat-detection dogs seek out new locations of *Prionomantis maximus* and *Myrmecophaga tridactyla* in Central Brazil. *Edentata* 8-10: 13-14.
16. Camilo-Alves C. & Mourão G. 2006. Responses of a Specialized Insectivorous Mammal (*Myrmecophaga tridactyla*) to Variation in Ambient Temperature. *Biotropica* 38(1): 52-56.
17. Rodrigues, F.H.G.; Marinho-Filho, J.; Santos, H.G. 2001. Home ranges of translocated lesser anteaters *Tamandua tetradactyla* in the cerrado of Brazil. *Oryx* 35:166-169.
18. Roberto Guilherme Trovati, Bernardo Alves de Brito. Nota sobre deslocamento e área de uso de tamandua-mirim (*Tamandua tetradactyla*) translocado no Cerrado brasileiro. *Neotropical Biology and Conservation*. 4(3):144-149, 2009.
19. Camargo-Sanabria, A. 2005. Sistemas de Radio-Seguimiento. En: Camargo-Sanabria & Gómez-Valencia. (Eds). Memorias Curso Teórico-Práctico en Técnicas de Telemetría para el Seguimiento de Fauna Silvestre. 181 p.



CAPÍTULO 18

IMPORTANCIA DE LAS COMUNIDADES Y DE LA EDUCACIÓN AMBIENTAL EN LOS PROCESOS DE LIBERACIÓN Y CONSERVACIÓN DE HORMIGUEROS

LAURA MARÍA MIRANDA CORTES.
CESAR ROJANO.



Uno de los aspectos más importantes de cualquier programa de conservación de especies es la promoción de sus metas y actividades entre la población local [1]. Sin una socialización adecuada y sin el conocimiento de las percepciones de las comunidades sobre las especies que serán liberadas, el éxito de un programa de liberación o reintroducción se podría ver afectado.

En Colombia estos procesos pocas veces incluyen a la comunidad, principalmente por la falta de recursos para complementar la liberación con actividades enfocadas a los pobladores de la zona de influencia, o porque son realizadas por entidades gubernamentales, que en muchos casos se limitan a trabajar sobre el individuo liberado. Sin embargo, la liberación debería contemplar por lo menos encuestas a los pobladores del área sobre sus percepciones acerca de la especie de interés, principalmente cuando no se realice en zonas protegidas. Conocer la percepción de los habitantes de una potencial zona de liberación permitirá identificar posibles conflictos hormigueros-humanos y determinar amenazas para los hormigueros que ya habitan en el lugar y para aquellos que serán liberados.

En general, en el Neotrópico se ha documentado una imagen negativa hacia los depredadores [2, 3, 4, 5] que han ejercido históricamente una fuerte competencia a las poblaciones humanas [6]. Esta competencia se ha relacionado con el uso de recursos como alimento y espacio, lo cual en la mayoría de los casos es traducido como fuentes de amenaza y presión sobre las poblaciones silvestres del depredador en cuestión [7]. Si bien los Vermilingua no compiten por recursos con el ser humano y no son depredadores de animales domésticos, el *M. tridactyla* es visto por algunas comunidades como amenaza [8, 9]. En un trabajo realizado en Pedraza, en el Caribe de Colombia, el 86% de los encuestados consideró que *M. tridactyla* representa un peligro para los seres humanos, principalmente porque es agresivo con el hombre, por sus garras y tamaño y porque aparentemente destruye las plantaciones durante su forrajeo de hormigas [8]. Otro estudio realizado en el municipio de Pore, Casanare [9], encontró que el 100% de los encuestados considera que *M. tridactyla*

representa un tipo de peligro para los seres humanos, pero que solo es agresivo con el humano si el animal es perturbado. Algunos pobladores locales narran historias que han escuchado desde su infancia sobre ataques del oso palmero a mujeres embarazadas; según los entrevistados “cuando el animal siente el olor de la embarazada, comienza a merodear la casa para matar a la mujer y abrirla con sus garras y posteriormente comerse el feto”. Sin embargo, ninguno de los entrevistados o personas de la zona manifestaron presenciar esta situación o conocer alguna persona víctima de este comportamiento.

Esto podría interpretarse como parte del folclor de la zona, pero puede ser importante para la liberación o translocación de individuos, sobre todo si se tiene en cuenta que los pobladores entrarán en contacto permanente con los individuos y que esos encuentros podrían terminar en la muerte del hormiguero por temores infundados sobre posibles ataques. Se hace necesario focalizar esfuerzos para aclarar las dudas de los habitantes sobre la especie *M. tridactyla* y así mejorar la percepción general entre la población, a fin de mitigar las agresiones que se generan hacia el animal [8]. Sobre las otras especies de hormigueros presentes en el país no se ha documentado una imagen negativa o mitos que las vinculen con efectos negativos al ser humano, lo que facilita el trabajo con estas especies.

APROPIACIÓN DE UNA IMAGEN ALUSIVA A LA ESPECIE

Es importante que la comunidad identifique los factores que afectan las poblaciones de hormigueros, para que luego puedan ser debatidas las posibles soluciones para cada uno de ellos. Los pobladores del municipio de Pore, en el Casanare y de Pedraza en Magdalena, identificaron al ser humano como el único depredador para *M. tridactyla* y *Tamandua* sp. [8, 9]. Otras amenazas identificadas por los entrevistados en Pore fueron las quemadas indiscriminadas, los enfrentamientos que de forma ocasional se generan con perros, las palmeras y arroceras que transforman sustancialmente el hábitat; a estas últimas se les atribuye una alta contaminación de las fuentes de agua con fertilizantes químicos; por último y con una alta relevancia, ya que ha sido uno de los mayo-

res impactos sobre estas especies que se ha detectado en la zona, se encuentran los atropellamientos en carreteras, principalmente por vehículos de carga pesada que debido al crecimiento exponencial de la actividad industrial de empresas de hidrocarburos y grandes cultivadores, se han incrementado considerablemente estos fenómenos de accidentalidad de fauna, principalmente el oso melero o *Tamandua tetradactyla* [9].

Cada una de estas amenazas identificadas por los pobladores debe tener un abordaje diferente, separando aquellas que están relacionadas con la comunidad de otras ligadas a actividades antrópicas externas, como los atropellamientos. Se recomienda desarrollar actividades que permitan a la comunidad identificar al hormiguero como propio de su región, de su cultura y de la biodiversidad que lo rodea, resaltando los aspectos positivos de la especie y aclarando los mitos y percepciones negativas, en caso de haberlas.

A continuación se describen algunas de las actividades propuestas para el desarrollo de estrategias educativas con las comunidades inmersas en área de liberación:

CAMPAÑAS VIALES

Siendo el atropellamiento uno de los impactos más representativos, se hace primordial crear estrategias que mitiguen estos fenómenos. Por lo tanto, es indispensable generar mecanismos que promuevan a los conductores tener una mayor precaución para prevenir la accidentalidad de la fauna. Algunos mecanismos pueden ser campañas viales sobre las mismas carreteras, junto con el apoyo de las autoridades competentes, donde se permita sensibilizar a un número representativo de personas que circulan estas vías por las cuales también cruza la fauna. Esta sensibilización se puede acompañar con mecanismos visuales para entregar a los conductores como calcomanías, llaveros, algún tipo de elemento decorativo para el vehículo, entre otros. Otra estrategia también incluye campañas puntuales con conductores de empresas transportadoras de carga, ya sea en parqueaderos o puntos de parada. Lo anterior idealmente debe estar acompañado de señalización vial en puntos donde previamente se detecte una mayor probabilidad de atropellamiento (Fig. 1, 2, 3, Foto 1).



Figura 1. Imagen utilizada en el Programa de Conservación del Oso Palmero en Pore Casanare. © Fundación Cunaguaro.



Figura 2. Calcomanías entregadas a conductores en Campañas viales en Casanare. © Fundación Cunaguaro.



Figura 3. Afiche y difusión de la campaña de Conservación del Oso Palmero



Foto 1. Señalización instalada en algunas vías de influencia de la Compañía Geopark, en el marco del Programa de Conservación del Oso Palmero. © Fundación Cunaguaro.

SOCIALIZACIONES DE LOS PROYECTOS DE CONSERVACIÓN Y/O LIBERACIÓN

Para garantizar la efectividad de los proyectos, es importante que la vinculación de las comunidades cuente previamente con procesos de socialización de las actividades que se van a desarrollar, para que éstas los aprueben y evidencien claramente los alcances, beneficios, oportunidades de participación, entre otros aspectos. Según modelos de asociatividad en Colombia, con las Juntas de Acción Comunal se hace indispensable estos procesos de comunicación efectiva, los cuales posteriormente ya se llevan de forma personalizada a nivel de predios y asentamientos (Fotos 2 y 3).



Foto 2. Socialización inicial del Proyecto de Conservación de Oso Palmero, vereda San Rafael – Pore Casanare. © Fundación Cunaguaro.



Foto 3. Socialización inicial del Proyecto de Conservación de Oso Palmero, vereda Cafíes Pore - Casanare. © Fundación Cunaguaro.



Foto 4. Entrevista a Don Abigail Lara (San Rafael, Pore- Casanare), conocedor de la zona. © Fundación Cunaguaro.

En términos generales se recomienda que la participación e integración de las comunidades sea esencial en las diferentes fases de los proyectos y es importante no desconocer ni deslegitimar el conocimiento local como estrategia de conservación del territorio.

TALLERES EDUCATIVOS

La educación ambiental es el eje transversal que acompaña procesos de conservación, siendo clave que la comunidad aporte su conocimiento y sabiduría local, ya que en gran medida son ellos los que garantizan la continuidad y actúan como multiplicadores de los mismos. Las estrategias de educación deben integrar formación en conceptos, dinámicas de relacionamiento, educación experiencial, sensibilización, didácticas, lúdicas, juego, y en general herramientas participativas que involucren a las comunidades de influencia.

Un aspecto preponderante es el trabajo con niños y niñas, ya que es una población receptiva, que encuentra afinidad con este tipo de proyecto y posee una capacidad de sensibilización más alta. Los estudiantes de instituciones educativas veredales y locales son elementales como multiplicadores y replicadores de la información tanto para otros niños y niñas como para los mismos adultos.

Durante el Programa de Conservación del Oso Palmero se crearon algunos espacios educativos representativos con el fin de promover la conservación de esta especie y sensibilizar a niños y niñas de la zona de influencia.



Foto 5. Programa de Educación Ambiental con comunidades infantiles en Pore - Casanare. © Fundación Cunaguaro.

LA COMUNIDAD LOCAL PARTICIPANDO DIRECTAMENTE DE LA INVESTIGACIÓN EN CAMPO

¿Quién mejor que aquel que diariamente vive, siente y reconoce su territorio, para la identificación de los aspectos físicos y bióticos de un lugar específico? ¿Quién mejor que aquel que identifica claramente los animales y sus hábitats, sus huellas, olores, camuflaje, comportamientos, etc., para definir los hábitos de una especie como el Oso Palmero?

Contar con las comunidades locales en los proyectos de conservación, rehabilitación y liberación de especies como los hormigueros, y en general de todas las especies existentes en un territorio, es clave y determinante, ya que aumenta las posibilidades de garantizar efectividad en el proceso, ayuda a disminuir el tiempo de búsqueda en campo, disminuye los recursos que se invierten en encontrar y manipular los animales y permite hacer un constante seguimiento y reporte a través del tiempo.



Foto 6. Capturas para la investigación del Oso Palmero apoyadas por la comunidad local - San Rafael, Pore. - Casanare. © Fundación Cunaguaro.



Foto 7. Capturas para la investigación del Oso Palmero apoyadas por la comunidad local - San Rafael, Pore. - Casanare. © Fundación Cunaguaro.



Foto 8. Capturas para la investigación del Oso Palmero apoyadas por la comunidad local - Cafifies, Pore. © Fundación Cunaguaro.



Foto 9. Seguimiento por telemetría radial de los Osos Palmeros en Pore Casanare. © Fundación Cunaguaro.

Finalmente, como parte de la importancia de las comunidades en la liberación y conservación de hormigueros, en este manual se quiere hacer un reconocimiento a los propietarios privados que están apoyando procesos de conservación del territorio a través de Reservas Naturales de la Sociedad Civil; estrategia adoptada y creciente en el departamento de Casanare que eleva las iniciativas privadas de conservación a un reconocimiento legal por parte del Estado, siendo estos territorios claves para procesos de liberación y preservación. Ejemplos puntuales para el departamento de Casanare se evidencia en Reservas Naturales como el nodo de conservación que integra varias reservas circundantes a la laguna denominada El Lagunazo, en la vereda Alta-gracia del municipio de Trinidad, así como la Palmita en este mismo municipio. La Aurora en Hato Corozal, Las Delicias, Santana, Campo Alegre, Matesanto y Venecia en San Luis de Palenque, La Esmeralda, Chaviripa y La Esperanza en Paz de Ariporo, y Palmarito y Malvinas en Orocué, entre muchas otras que aportan su grano de arena a la conservación, más aun en una región con territorios poco protegidos legalmente ante el Sistema de Áreas Protegidas del país como lo es la Orinoquia, en especial la sabana inundable, como hábitat clave para el mantenimiento de especies de hormigueros (*Myrmecophaga tridactyla* y *Tamandua tetradactyla*).

BIBLIOGRAFÍA

1. Proyecto Oso hormiguero en Esteros del Iberá. 2008. Boletín Informativo 11. The Conservation Land trust. Tomado en marzo de 2014 de: <www.theconservationlandtrust.org/osohormiguero>.
2. Deustua I., M. Williams & P. Vasquez. 2008. Relaciones entre los pobladores rurales y los carnívoros altoandinos del distrito de Anco, centro - sur del Perú. *Ecología Aplicada*, 7(1,2).
3. Balaguera-Reina, S.A. & J.F. González-Maya. 2010. Percepciones, conocimientos y relaciones entre los Crocodylia y poblaciones humanas en la Vía Parque Isla de Salamanca y su zona de amortiguamiento, Caribe colombiano. *Revista Latinoamericana de Conservación* 1: 53-63.
4. O'Neal M & M. Torres. 2011. Public perceptions of jaguars *Panthera onca*, pumas *Puma concolor* and coyotes *Canis latrans* in El Salvador. *Area* Vol. 43 No. 3, pp. 250-256.
5. Michalski F., P. Conceição., J. Amador., J. Laufer & Norris D. 2012. Local perceptions and implications for giant otter (*Pteronura brasiliensis*) conservation around protected areas in the eastern Brazilian Amazon - IUCN Otter Specialist Group Bulletin. 29(1) 2012
6. Quammen, D. 2004. *Monster of god: the man-eating predator in the jungles of history and the mind*. New York. W.W Norton & Company, 2004. 512 p.
7. Kushlan JA & Mazzotti FJ. 1989. Historic and present distribution of the American crocodile in Florida. *Journal of Herpetology* 23(1):1-7
8. Rojano, C., Padilla, H., Almentero, E., Álvarez, G. 2013. Percepciones y Usos de los Xenarthra e Implicaciones para su Conservación en Pedraza, Magdalena, Colombia. *Edentata* 14:58-65.
9. Fundación Cunaguaro. 2014. Informe final investigación sobre la especie de oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*), para implementar medidas de conservación y sistemas de repoblamiento, en el área de influencia del bloque Yamú de la compañía Geopark S.A.S Colombia. Fundación Cunaguaro. Yopal, Casanare. p 141.