

Coexistencia entre fauna silvestre y seres humanos



Análisis de experiencias
en el contexto
latinoamericano



Coexistencia entre fauna silvestre y seres humanos

Análisis de experiencias en el contexto latinoamericano



J. Fernando Del Moral Sachetti

Lucía Soler

Cecilia Castilla

Augusto Bravo-Malca

Julio de Souza

Noelia Gómez

Editores

Este libro ha sido financiado en parte por la **Fundación Gordon and Betty Moore Foundation**, a través de la **Fundación Natura**

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION



© **Comfauna**

<https://comfauna.org/>
comunicaciones@comfauna.org

© **Fundación Natura**

Carrera 21 # 39-43
Tel. (57-1) 245 5700
<https://natura.org.co/>
fundacionnatura@natura.org.co

Primera edición: Bogotá D. C., Colombia, 2022
ISBN digital: 978-958-8753-92-8

Coordinación editorial

ES la Edición

Edición y corrección de estilo

Ella Suárez

Diseño y diagramación

Andrea Julieth Castellanos

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este documento para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización de los titulares de los derechos de autor, siempre que se cite claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción de este documento para fines comerciales.

Citación sugerida obra completa:

Del Moral Sachetti, F., Soler, L., Castilla, C., Bravo-Malca, A., Souza, J. de y Gómez, N. 2022. Coexistencia entre fauna silvestre y seres humanos: análisis de experiencias en el contexto latinoamericano. Bogotá: Comfauna-Fundación Natura.



J. Fernando Del Moral Sachetti

Presidente

Sandra Arias

Secretaria

Junta Directiva

Nancy Vargas Tovar
Pedro Mayor Aparicio
Edison Araguillín
Rosalía Fariña
Marco Arenas
Richard Bodmer



Clara Ligia Solano

Directora Ejecutiva

Claudia Lorena Franco

Subdirectora Técnica

Nancy Vargas Tovar

Subdirectora Técnica

Sandra Giovana Galán

Subdirectora Técnica

Eliana Marcela Garzón Fierro

Jefa de Comunicaciones

Andrea Gutiérrez de Piñeres

Jefe administrativa y de gestión humana

Mauricio Rosas

Jefe financiero y contable



Editores

J. Fernando Del Moral Sachetti

Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas, Universidad Maimónides, Buenos Aires (Argentina). Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (Comfauna).

Lucía Soler

Departamento de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur, Bahía Blanca (Argentina). Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur (Conicet-UNS), Bahía Blanca, Argentina. Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (Comfauna).

Cecilia Castilla

Centro de Energía y Ambiente para el Desarrollo Sustentable, Conicet-Universidad Nacional de Catamarca (Argentina). Instituto de Investigaciones de Biodiversidad de Argentina. Programa de Conservación de Murciélagos de Argentina. Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (Comfauna).



Editores

Augusto Bravo-Malca

Escuela de Ingeniería Ambiental, Universidad Nacional Mayor de San Marcos (Perú). Miembro de la Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (Comfauna).

Julio de Souza

Universidade Federal do Mato Grosso do Sul (Brasil). Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (Comfauna).

Noelia Gómez

Centro de Ciencias Naturales, Ambientales y Antropológicas, Universidad Maimónides (Buenos Aires, Argentina). Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en América Latina (Comfauna).

Contenido

8

Prólogo

J. Fernando Del Moral Sachetti

10

Introducción

*Lucía Soler, Cecilia Castilla, J. Fernando Del Moral Sachetti,
Augusto Bravo-Malca, Julio Cesar de Souza, Noelia Gómez*

14

Crocodilianos na Amazônia brasileira: da coexistência
à conservação inclusiva das comunidades locais

*Robinson Botero-Arias, Boris Marioni, Luciano Martins Verdade,
William E. Magnusson, Ronis da Silveira*

43

Uso del cañán (*Dicrodon guttulatum* y *Dicrodon
holmbergi*) en la costa norte peruana y la necesidad
de un programa de aprovechamiento sostenible

Augusto Bravo-Malca

63

Conflictos humano-murciélagos: la colonia de
Tadarida brasiliensis del dique Escaba (Tucumán,
Argentina) como caso de estudio

M. Cecilia Castilla, Daniela Miotti

90

Implementación y desarrollo de una estrategia
socioambiental para la coexistencia humano-
cocodrilo en la costa de Oaxaca (México)

Gabriel Cruz Morales, Gabriel Barrios Quiroz

Contenido

105

Predación de gado por onça-pintada na região do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Julio Cesar de Souza, Carolina Fregonesi de Souza, Rodrigo Jose Delgado Jardim, Edgar Ribeiro da Silva

131

Impacto da comercialização de fauna e interação urbana

Lucélia de Souza Carasol, Carolina Fregonesi de Souza, Marcelo Falci Mota, Josimara Nolasco Rondon, Antônio Pancrácio de Souza, Julio Cesar de Souza

149

Influjo de la trashumancia de ganado en los movimientos de grandes carnívoros en los Andes tropicales del sur

J. Fernando Del Moral Sachetti, Noelia E. Gómez, Javier A. Rendón Lazo, Mariela del Valle Flores, Ramiro Zenteno Cárdenas, Miguel A. Acosta, Silvia Soto

172

Mamíferos en áreas de interfase urbano-rural de la ciudad de Salta (Salta, Argentina)

Noelia Gómez, J. Fernando Del Moral Sachetti, Víctor Juárez, Verónica Lorena Romero

200

Carnívoros y comunidades locales en el Chaco Húmedo de Argentina

Melisa Kihn, Nicolás Caruso, Karina Iaconis, María Jesús Palacios González, Lucía Soler



Prólogo

En el contexto global actual, el capitalismo comienza a alcanzar sus límites de aceptabilidad social, política y ambiental. La competitividad del libre mercado en un marco de globalización, con la búsqueda de maximización de la rentabilidad y reducción de los costos de producción de bienes y servicios, han conllevado una mayor concentración de los recursos en pocas manos. Esto, a su vez, ha traccionado desde la década de 1990 a estos tiempos, a la mayor parte de la población humana mundial a condiciones de vida de extrema precariedad y una presión antrópica sin precedentes hacia la biota en pos de la necesidad, cada vez mayor, de materias primas.

Desde este marco y periodo histórico, se ha venido intensificando el conflicto entre humano y fauna silvestre, con un aumento en la frecuencia de encuentro con la fauna y la aparición de nuevas interacciones con el humano, conforme las áreas naturales se van ocupando o se someten a cambios de uso de suelo intensivos. En este sentido, el estudio del conflicto en sí se ha centrado mayormente en los aspectos humanos: en los perjuicios económicos, en los riesgos sanitarios o en la potencialidad de accidentes, que pudiera generar a las personas; pero tradicionalmente no se ha indagado por herramientas o métodos que permitan entender el conflicto y sus múltiples dimensiones o, aún más, ponderar la coexistencia con la fauna silvestre. Sobre todo, en el estado actual de situación con una crisis de extinción masiva de especies, la aparición de pandemias zoonóticas y diversos ecosistemas a escala global disturbados por el desarrollo de grandes emprendimientos extractivos.

El derecho a la alimentación y al agua dulce, la salud, el acceso a los beneficios de un ambiente saludable y el desarrollo humano en sí dependen de la

diversidad biológica. De manera unidireccional, estos temas son sumamente relevantes para solo pendular en un complejo de decisiones focalizadas en tecnócratas o pocos decisores políticos. La democracia directa y la gobernanza local, con la participación activa en la toma de decisiones de la sociedad civil y las comunidades indígenas y campesinas sobre los territorios, podrá asegurar el desarrollo sustentable a largo plazo en un marco de respeto y fuerte arraigo hacia la naturaleza.

El presente libro va en esa búsqueda, explorando diversas experiencias latinoamericanas, mediante las cuales sus autores no solamente abordan aspectos vinculados con las numerosas variables del conflicto fauna silvestre-humano o el manejo sostenible y la conservación de la fauna, sino que también propone medidas de mitigación o alternativas para la necesaria coexistencia, teniendo a las comunidades locales como actores orgánicos en estos tópicos.

Desde nuestra Comunidad de Manejo de Fauna Silvestre en la Amazonía y en Latinoamérica (Comfauna), una comunidad multidisciplinaria y multicultural conformada por investigadores, profesionales, estudiantes y comunarios locales, esperamos que este libro y sus aproximaciones les sean de utilidad. Con este abrimos una discusión intelectualmente honesta y constructiva en función de las experiencias aquí presentadas sobre el dinámico ámbito natural que nos rodea y del que tan intrínsecamente depende el desarrollo y el bienestar humano.

J. Fernando Del Moral Sachetti
Presidente de Comfauna



Introducción

Lucía Soler

Cecilia Castilla

J. Fernando Del Moral Sachetti

Augusto Bravo-Malca

Julio Cesar de Souza

Noelia Gómez

Parfraseando a Sócrates: aquellos animales que son los más difíciles de amar, son los que más lo necesitan. Posiblemente, el campo de la gestión de los conflictos es hacer que lo desagradable lo sea un poco menos.

Anónimo

En un mundo superpoblado, las personas y la vida silvestre compiten cada vez más por el espacio y los recursos; sus encuentros son cada vez más frecuentes y no todas las interacciones entre ellos resultan ser positivas. La forma en que las sociedades visualizan la fauna determina el resultado de la interacción entre ellos. El contexto y el significado que le atribuyamos a la naturaleza y la forma de relacionarnos con la biodiversidad determinarán, en última instancia, que esas interacciones se conviertan en una situación de conflicto o de coexistencia (Glikman et al. 2021).

Los conflictos entre las personas y la fauna son un problema real y mundial; sin embargo, en algunas regiones los grupos sociales se ven más afectados

por la vida silvestre que en otras. Muchas especies de animales silvestres han causado (y en muchos sitios continúa ocurriendo) daños y destrucción a la propiedad privada, a la producción agrícola, a otros bienes materiales y a veces a la propia vida humana. En este último sentido, compartir paisajes con la vida silvestre se vuelve mucho más difícil cuando las vidas humanas y los medios de subsistencia de las personas están en peligro (Gross et al. 2021). En esas situaciones, la atención se centra en la vida silvestre, que la que amenaza los intereses, la seguridad y el bienestar humano (Glikman et al. 2021), dejando de lado los aspectos biológicos, ecológicos y comportamentales inherentes a la fauna, y aquellos emergentes de la interacción humano-vida silvestre. Urge considerar todas las dimensiones en la ecuación de los conflictos; es fundamental agregar los efectos negativos de los humanos o la vida silvestre sobre las necesidades de la contraparte.

De cara al abordaje de situaciones conflictivas entre el humano y el resto de la diversidad animal, es importante discriminar la terminología que configura este gran tema. Por un lado, Gross et al. (2021) definen el *conflicto humano-vida silvestre* como choques que surgen cuando la presencia o el comportamiento de la vida silvestre se constituyen en amenazas reales o percibidas, de manera directa y recurrente, sobre los intereses o necesidades humanas, lo cual con frecuencia provoca desacuerdos entre grupos de personas e impactos negativos en ellos o en la vida silvestre. Muchos de estos conflictos surgen como parte de la *interacción humano-vida silvestre*, concepto que se refiere a “cualquier encuentro entre las personas y la vida silvestre”. La cercanía entre humanos y animales silvestres puede tener lugar como parte de una coexistencia dinámica, contenciosa, neutral o beneficiosa, donde los intereses y las necesidades de ambas partes se satisfacen en general, aunque esta interacción puede tener algún impacto para ambos (Gross et al. 2021).

La destrucción de los cultivos, los ataques al ganado y animales de corral, las heridas provocadas a las personas, los accidentes automovilísticos y la transmisión de enfermedades zoonóticas son algunos de los tipos de conflictos identificados. Entre las causas que conducen a ellos se encuentran, la urbanización, el desarrollo de infraestructuras (rutas y autopistas), el cambio climático global, el crecimiento de las poblaciones silvestres que avanzan sobre nuevos territorios y la expansión de la agricultura sobre otros paisajes (FAO

2021). En lo que respecta a esta última, cabe destacar que es el principal motor de la fragmentación y degradación de los hábitats, lo cual significa que los animales silvestres pierden el espacio y los recursos que requieren para sobrevivir. Esto aumenta la competencia entre las personas y la vida silvestre, lo cual afecta, posiblemente, el bienestar de todos y, en muchos casos, conduce a una merma en la tolerancia de las personas hacia las acciones de conservación, al punto de llegar a desembocar en la remoción, eliminación parcial e incluso erradicación de aquellas especies involucradas en el conflicto. En el marco de esta complejidad, es importante reconocer que las actividades humanas y los cambios en el uso del suelo han conducido a muchas especies al borde de la extinción.

El conflicto humano-vida silvestre es la fuente de las principales amenazas para la supervivencia a largo plazo de algunas de las especies más emblemáticas del planeta. Esto no es un tema nuevo; sin embargo, los caminos para prevenir problemas y reconocer estrategias para abordar la coexistencia siguen siendo un espacio pendiente de tratamiento en prácticamente todos los países de Latinoamérica. Consideramos que no es posible erradicar por completo el conflicto entre los seres humanos y la vida silvestre; pero los enfoques integrados y bien planeados para manejarlo pueden contribuir a su reducción y conducir a una forma de coexistencia. Tales enfoques requieren un trabajo de prevención, mitigación, respuesta, investigación y seguimiento, todo ello respaldado por un fuerte apoyo político (gestión y administración de fondos) y la participación de las comunidades locales.

En Latinoamérica, se habla de *conflicto* desde hace muchos años; sin embargo, recientemente hemos comenzado a identificar soluciones concretas relacionadas con la conservación de la diversidad animal. Durante años, en la mayoría de los países latinoamericanos, ante un conflicto dado se planteaba un cierto control de la fauna, lo que implicaba la matanza de individuos; por ejemplo, mediante ceptos, cebos envenenados, contratación de cazadores que se ocupaban de eliminar al o a los individuos problema de forma directa o abriendo la temporada de caza para eliminar a la especie “plaga”. Cabe aclarar que en muchos países aún se continúa con este tipo de prácticas y que se considera una forma de manejo.

De ahí que se haya vuelto crucial generar un cambio, pues identificar propuestas de manejo no debe implicar eliminar el conflicto existente, ni generar acciones que le pongan un parche al problema sin haberlo abordado en realidad. Es necesario y urgente hablar de una coexistencia entre las personas y los animales. Ha llegado el momento de dar un paso hacia atrás y reconsiderar de qué modo podemos pensar juntos al ambiente, para reducir y manejar los conflictos humano-vida silvestre y para fomentar una convivencia que beneficie a ambos. Los conflictos son un asunto social y técnico y se encuentran interrelacionados. Su manejo exitoso necesita un conjunto de enfoques interdisciplinarios y una comprensión profunda de sus causas sociales, políticas y culturales. Para esto, se requiere un compromiso gubernamental en todos estos temas, con el fin de mejorar la seguridad alimentaria, los medios de vida, la salud de las poblaciones rurales, y participar activamente en manejar los recursos naturales de las diferentes regiones de Latinoamérica, con una visión conservacionista en su más amplio significado.

Referencias

- FAO. 2021. Afrontar el conflicto entre humanos y la fauna silvestre para mejorar los medios de vida de las personas. Roma. 6 pp.
- Glickman J. A., Frank B., Ruppert K. A., Knox J., Sponarski C. C., Metcalf E. C., Metcalf A. L. y Marchini S. 2021. Coexisting with different human-wildlife coexistence perspectives. *Front. Conserv. Sci.* 2:70317.
- Gross E., Jayasinghe N., Brooks A., Polet G., Wadhwa R. y Hilderink-Koopmans F. 2021. Un futuro para todos: La necesidad de coexistir con la vida silvestre. WWF, Gland, Suiza.

Crocodilianos na Amazônia brasileira: da coexistência à conservação inclusiva das comunidades locais

Robinson Botero-Arias [1,2,8] 

Boris Marioni [3,8]

Luciano Martins Verdade [4,8]

William E. Magnusson [5,8]

Ronis da Silveira [6,7,8]



robincrocs@gmail.com

- ¹ Department of Wildlife Ecology and Conservation, Institute of Food and Agricultural Sciences, University of Florida, Gainesville-FL (USA).
- ² Tropical Conservation and Development Program, Center for Latin American Studies, University of Florida, Gainesville-FL (USA).
- ³ Pós-Graduação em Biologia de Água Doce e Pesca Interior, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM (Brasil).
- ⁴ Centro de Energia Nuclear na Agricultura (CENA), da Universidade de São Paulo, Piracicaba-SP (Brasil).
- ⁵ Coordenação de Biodiversidade, Instituto Nacional de Pesquisas da Amazônia, Manaus-AM (Brasil).
- ⁶ Laboratório de Manejo de Faunas, Instituto de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Amazonas, Manaus-AM (Brasil).
- ⁷ Programa de Pós Graduação em Zoologia-ICB/UFAM, Manaus-AM (Brasil).
- ⁸ CrocBR-Grupo Brasileiro de Referência em Crocodilianos.

Resumo

Os crocodilianos amazônicos representam uma fonte de proteína de qualidade e alternativa econômica para os povos amazônicos. No entanto, historicamente, têm sido conflitiva a relação entre crocodilianos e as comunidades locais. Esta interação tem exercido um papel relevante na definição da estrutura sociocultural e econômica dos indígenas e demais povos tradicionais amazônicos. Nas últimas duas décadas, a produção de informação biológica de qualidade sobre as espécies amazônicas permitiu a definição de critérios sócios-econômicos e ecológicos com potencial de subsidiar iniciativas de aproveitamento dos crocodilianos amazônicos. No entanto, a ambiguidade nas posturas políticas dos governos e das instituições públicas ou privadas (ONG), e a falta de articulação efetiva entre os diversos atores envolvidos nas ações de manejo de crocodilianos no estado do Amazonas, Brasil, tem dificultado a consolidação de propostas de conservação inclusivas. O objetivo principal é apresentar uma visão integrativa sobre a relação entre as populações humanas com os crocodilianos amazônicos, abordando mudanças nos últimos 60 anos no contexto legal e nas tendências do mercado. Também se apresentam as iniciativas de manejo econômico de crocodilianos nos últimos 20 anos, com o intuito de unificar critérios que poderiam permitir o melhor entendimento das espécies amazônicas, facilitando a coexistência destes grandes e abundantes vertebrados predadores no contexto do uso sustentável, como estratégias de conservação no maior bioma florestal neotropical.

Palavras chave: crocodilianos amazônicos, povos amazônicos, manejo econômico, coexistência, Brasil.



Introdução

Resgate histórico do conflito com crocodilianos amazônicos

A extensão continental da Amazônia, associada com características geográficas e ambientais únicas, com destaque para a imensa biodiversidade, favoreceu o surgimento de vários sistemas de aproveitamento dos recursos naturais. Desde o século XIX, o registro científico de exploradores e naturalistas estrangeiros evidenciaram os crocodilianos como abundantes e presentes no cotidiano dos moradores amazônicos (Bates 1863; Best 1984; Fittkau 1970), sendo que na década de 1920, teve início a exploração comercial na Amazônia em função da demanda de peles exóticas pelos mercados norte-americano, europeu e asiático (Brazaitis et al. 1996; Antunes et al. 2016). Na América do sul, a sobre-exploração de *Crocodylus acutus* e *Crocodylus intermedius* para abastecer o mercado de peles redundou em declínio populacional acentuado ao longo da distribuição destes representantes americanos da família Crocodylidae (Smith 1981; Best 1984; Brazaitis et al. 1996; Antunes et al. 2016) e como consequência o comércio alcançou também as populações de jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e de jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*).

Estas representam as maiores espécies da família Alligatoridae nas américas (Marioni et al. 2006; Thorbjarnarson 2010; Farias et al. 2013; Marioni et al. 2013; Balaguera-Reina 2019) (figura 1). Neste cenário, o jacaré-açu passou a figurar como a principal alternativa local para suprir o mercado internacional, dado o fato da sua pele ser a mais desprovida de osteodermes quando comparada com as peles das demais espécies de crocodilianos amazônicos.



Figura 1.

O jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) e o jacaré-tinga (*Caiman crocodilus*) representam as maiores espécies da família Alligatoridae nas Américas, sendo ambas espécies usadas desde o início do século XX na Amazônia brasileira

Foto do *Melanosuchus niger*, de Barthira Oliveira.

A mesma fatalidade da sobre-exploração afetou também outras espécies de vertebrados aquáticos e terrestres amazônicos, tais como o peixe-boi-da-amazônia (*Trichechus inunguis*), a onça-pintada (*Panthera onca*), os pequenos gatos selvagens maracajás (*Leopardus spp.*), a lontra (*Lontra longicaudis*) e a ariranha (*Pteronura brasiliensis*) (Best 1984; Antunes et al. 2016).

Entre 1950 e 1965, mais de 7,5 milhões de peles de crocodilianos legalmente oriundas do estado de Amazonas abasteceram o mercado internacional (Medem 1981; Smith 1981; Plotkin et al. 1983). Estimativas mais acuradas, baseadas em registros comerciais no período de 1904 a 1969, demonstram que mais de 4,5 milhões de jacarés-açus foram comercializados na região centro-oeste da Amazônia brasileira, sendo despachadas dos portos de Manaus e Belém para o exterior (Antunes et al. 2016). Estimativas menos acuradas indicaram que durante o século XX as populações naturais de jacaré-açu foram reduzidas em quase 99%, tendo sido declarado como extinto em algumas regiões amazônicas (Plotkin et al. 1983), e sendo considerada um dos crocodilianos neotropicais mais ameaçados no contexto global (figura 2).



Figura 2.

A exploração em larga escala dos crocodilianos amazônicos capitaneada pelas tendências do mercado internacional e a ausência de mecanismos de controle e monitoramento in loco redundou no declínio das populações em basicamente toda a Amazônia

Foto: Washington Carlos da Silva Mendonça.

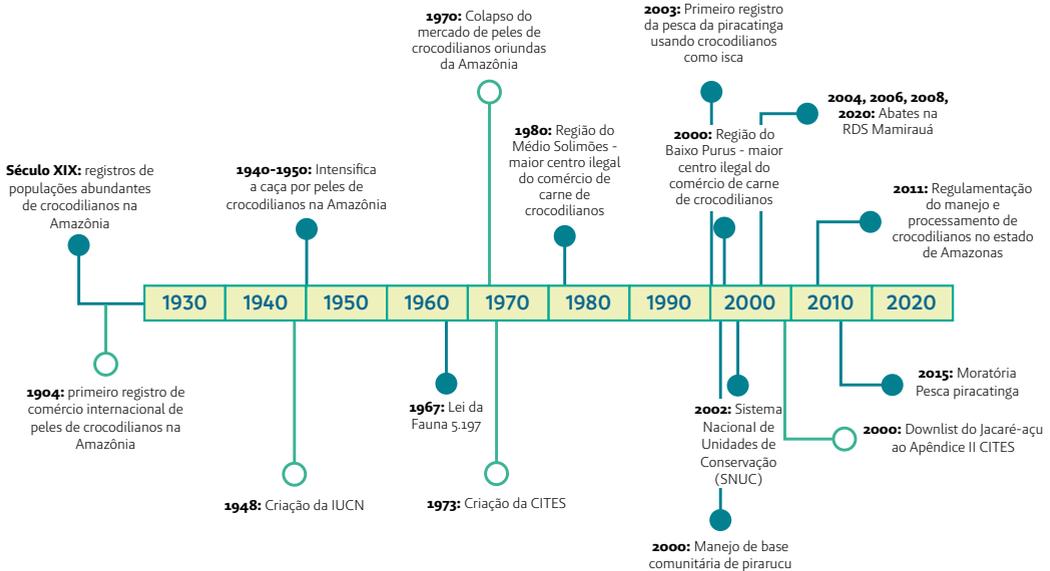


Figura 3.

Linha do tempo que ilustra os eventos mais representativos na escala regional (ponto preto) e internacional (ponto branco), os quais influenciaram a estrutura social, cultural e socioeconômica dos povos locais, assim como as estratégias de conservação ou as ações potenciais de aproveitamento dos crocodilianos amazônicos

A caça extensiva por peles de crocodilianos amazônicos perdurou até meados dos anos de 1970, quando os mercados estavam colapsando pelo desabastecimento de matéria-prima, assim como pela preocupação global dos efeitos maléficos da sobre-exploração dos recursos naturais (Medem 1981; Plotkin et al. 1983; Ross 2000; Antunes et al. 2016). Concomitantemente o Brasil inovou ao promulgar em 1967 a Lei de Proteção da Fauna com o intuito de proibir a exploração comercial da fauna silvestre. Desde então a exploração extensiva da vida silvestre foi enquadrada como ilegal, mas, infelizmente sem meios eficientes de fiscalização, controle ou monitoramento, que realmente pudessem efetivar sua proibição na Amazônia brasileira (figura 3).

Os povos do interior da Amazônia foram os primeiros prejudicados naquele novo contexto proibitivo e sem opções de outras fontes legais de renda, sendo marginalizados e excluídos da dinâmica socioeconômica que havia se criado com a interdição do comércio internacional de peles (Smith 1983). Apesar de

biologicamente correta na ocasião, essa mudança drástica estimulou o desenvolvimento de outras formas ilegais de exploração dos recursos naturais.

Na Amazônia brasileira, após o fim da exploração comercial legal das peles de crocodilianos, a intensificação da fiscalização federal, a regulamentação internacional do comércio e uso da biodiversidade junto à criação de um sistema de áreas protegidas (unidades de conservação e terras indígenas) surgiu um mercado ilegal, mas bem estruturado, para a carne de crocodilianos. Este mercado, ainda ativo em várias regiões da Amazônia, representa uma ameaça à conservação de algumas populações de crocodilianos (Da Silveira 2002, 2003; Marioni et al. 2006; Mendonça et al. 2016). Nos últimos 40 anos, a exploração intensa de crocodilianos para abastecer o mercado de carne gerou uma cadeia produtiva funcional da caça, do beneficiamento e da comercialização. Apesar de ilegal, esta estrutura de produção de carne seco-salgada representou uma forte alternativa econômica para as comunidades locais, associada com a diminuição dos estoques pesqueiros, como do pirarucu (*Arapaima spp.*) e do tambaqui (*Macropodus colossus*).

No baixo Rio Purus os moradores locais basicamente abandonaram a caça ativa com arpão, realizada principalmente durante o período de seca, e passaram a praticar intensamente uma nova técnica passiva com o uso de anzóis para capturar os crocodilianos ao longo de todo o ciclo anual das águas. Esse método não é seletivo quanto à espécie ou tamanho/sexo dos indivíduos capturados (Mendonça et al. 2016), em contraste com o uso de arpão, que potencialmente permite ao caçador selecionar o seu alvo, seja em função da espécie ou do tamanho (figura 4). Apesar da caça de crocodilianos para a produção de carne tenha sido intensa, o impacto sobre algumas populações que habitavam habitats de várzeas complexos não foi tão devastador como a caça para a obtenção de peles, com indícios até de sustentabilidade (Da Silveira e Thorbjarnarson 1999; Da Silveira 2002). No entanto, a baixa rentabilidade da produção ilegal de carne de crocodilianos, somada ao surgimento de movimentos comunitários para proteção ambiental e a necessidade de ordenamento pesqueiro levou os moradores locais à busca de alternativas de aproveitamento de recursos naturais de forma legal e sustentável (de Queiroz 2010).



Figura 4.

Na região do Baixo Purus os caçadores locais implementaram um sistema de “pesca” usando anzóis para a captura dos crocodilianos, permitindo o aproveitamento durante tudo o ano

Fotos: Washington Carlos da Silva Mendonça.

No início do século XXI, a pesca da piracatinga (*Calophysus macropterus*), utilizando crocodilianos como isca (Da Silveira e Viana 2003), surgiu como mais uma possível ameaça. Relatos indicaram que a prática de pescar esta espécie usando iscas foi introduzida por volta do ano 2000 por compradores e atravessadores provenientes da Colômbia e do Peru, que fomentaram o comércio sazonal a fim de abastecer os mercados pesqueiros no período da Semana Santa católica naqueles países. A grande preocupação pela pesca da piracatinga não é propriamente pela exploração do pescado em si, mas porque na sua captura se utilizam iscas feitas principalmente com carne de crocodilianos ou de golfinhos (*Inia geoffrensis*, *Sotalia fluviatilis*) abatidos ilegalmente (Botero-Arias et al. 2012, 2014; Brum et al. 2015; Franco et al. 2016).

No Brasil, na região do médio Solimões, a pesca de piracatinga usando crocodilianos e botos virou uma atividade clandestina rentável, originando uma complexa rede marginal de uso dos recursos naturais, alavancada pela ineficiência dos órgãos de controle e fiscalização. A atividade que se estabeleceu na Amazônia brasileira originalmente foi sazonal, mas passou a ser usada mais frequentemente pelos comunitários, basicamente por ser uma fonte de renda econômica de fácil acesso. Seu aumento gradativo e constante, e por conseguinte a pressão sobre a fauna aquática usada como isca, gerou alertas da comunidade científica, resultando em uma moratória federal (Instrução Normativa Interministerial 6, de 17 de julho de 2014) que proibiu a pesca da piracatinga por um período de cinco anos, com o intuito principal de desestimular o uso de crocodilianos e golfinhos. Esta moratória tem sido renovada nos anos seguintes, de forma que atividade continua proibida pelo menos até o fim de 2022. Não existe garantia de que essa proibição será mantida, pois até o momento não foi indicada uma isca alternativa e rentável.

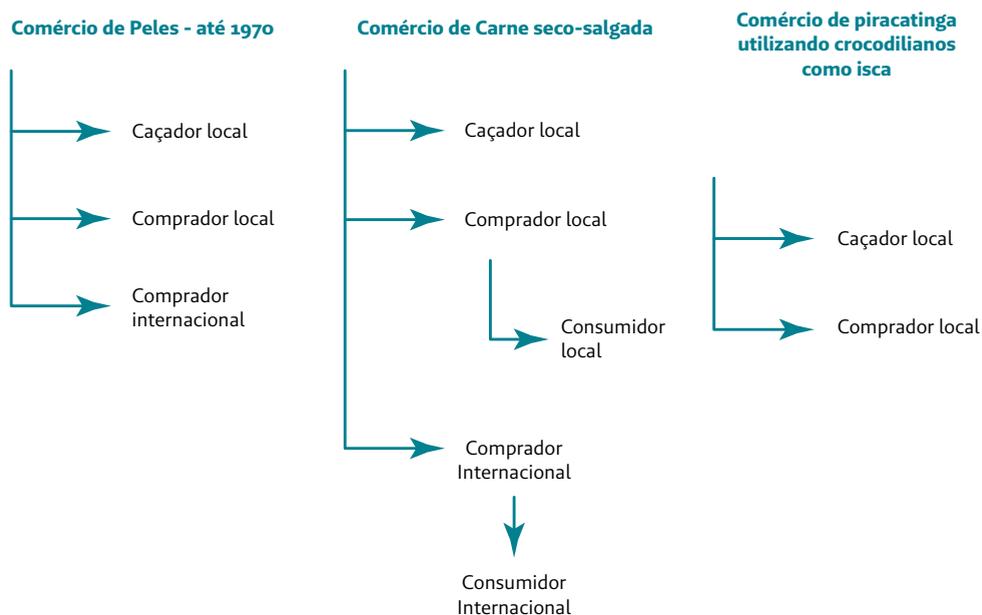


Figura 5.

Representação simplificada da cadeia produtiva de peles (legal), carne seco-salgada (ilegal) ou isca (ilegal) oriundas do aproveitamento de crocodilianos amazônicos.

Desde a caça para abastecer o mercado internacional de peles até o atual uso como isca, as ameaças aos crocodilianos amazônicos resultaram constantes, dependendo mais das cadeias produtivas ilegais do que da eficiência das ações de proteção e controle ambiental. Neste cenário, os povos amazônicos que partilham o uso do ambiente com o recurso-alvo, terminam atuando como simples coletores ou mão-de-obra barata, e comumente na linha de frente da ilegalidade, enfrentando a desigualdade de oportunidades e exclusão a sistemas de uso legal (figura 5).

O manejo econômico e ameaças de conservação dos crocodilianos amazônicos tem como eixo as cadeias produtivas ilegais regidas pela oferta e procura

Mudanças no contexto legal: a relevância das unidades de conservação

Na Amazônia brasileira, o uso comercial da fauna é ilegal, tendo poucas possibilidades de tornar-se legal. O uso desordenado para o comércio de carne, peles ou animais de companhia, associado à destruição e modificação dos habitats, tem afetado fortemente as populações naturais dos crocodilianos no mundo. Apesar das dificuldades, as estratégias de manejo de algumas espécies têm funcionado, criando um balanço entre a manutenção de estoques em vida silvestre e demandas socioeconômicas onde as pessoas têm encontrado nos crocodilianos uma alternativa de renda (Verdade 2004; Da Silveira 2011; Marioni et al. 2013, 2021). Conforme as características biológicas das espécies de crocodilianos, dos habitats e o contexto social e cultural das regiões onde ocorrem, ao redor do mundo tem-se implementado três sistemas de manejo, com resultados promissórios na conservação: intensivo fechado com a manutenção de matrizes e reprodutores (*farming*), semi-intensivo com coleta de ovo e/ou filhotes na natureza e sua posterior manutenção em sistema fechado (*ranching*) e o sistema aberto, mediante a retirada controlada de uma fração de indivíduos maiores diretamente na natureza mediante cotas anuais (*harvesting*) (Verdade 2004).

Na Amazônia equatoriana, o aproveitamento do jacaré-açu em sistema de *ranching* não demonstrou o sucesso mínimo desejável. Os principais gargalos foram basicamente a carência de fonte alimentar adequada e em quantidade

suficiente para os indivíduos confinados, o saber científico reduzido, a falta de acessória técnica de qualidade e ausência de investimento de médio a longo prazo. Também não foram desenvolvidas as bases da cadeia produtiva e tampouco nenhuma estratégia de marketing relacionada (Larriera et al. 2005; Velasco 2005). Na Amazônia brasileira, as tentativas de aproveitamento em sistema de *ranching* de jacaré-açu e jacaré-tinga tem apresentado limitações similares, exceto, tal vez, pelo saber científico disponível sobre as espécies de interesse.

No caso da América do Sul, a partir da década de 1980, preocupados com o futuro da biodiversidade amazônica diante da ilegalidade e do fracasso das políticas ambientais, universidades e instituições de pesquisa públicas ou privadas lideraram ações para definir regras concretas que subsidiassem a conservação dos recursos naturais. Um dos resultados mais concretos foi o surgimento de áreas protegidas para a conservação, a proteção integral ou uso sustentável (Sponsel 1986; Junk 2001; Mittermeier et al. 2005; Ritter et al. 2016). Desde então, o Brasil instituiu em nível federal, estadual ou municipal uma ampla rede de áreas protegidas, definidas pelo Sistema Nacional de Unidades de Conservação (Lei 9.985, de 2000) e regulamentada pelo Decreto 4.340 de 2002 da Presidência da República. As Reservas de Desenvolvimento Sustentável (RDS) e as Reservas Extrativistas (RESEX) possibilitam a manutenção territorial e o envolvimento da população local (moradores e/ou usuários) na definição de prioridades de conservação e estratégias de manejo dos recursos naturais disponíveis. Considerando o histórico regional de uso e exploração comercial dos crocodilianos pelas comunidades locais, o sistema de aproveitamento aberto tipo *harvesting* é o que melhor se adequa na realidade amazônica. Por exemplo, o contexto legal que embasa as RDS e as RESEX tem possibilitado a implementação de estratégias legais para a exploração sustentável de uma parcela das populações de crocodilianos pelas comunidades locais. Na prática, ao se delinear um programa de uso sustentável de crocodilianos deve se considerar o contexto socioeconômico-ambiental e as condições que geram ameaças à conservação das espécies-alvos.

De maneira geral, as possibilidades de uso comercial de crocodilianos têm se baseado no conhecimento da biologia das espécies e na natureza dos habitats que essas ocupam, critérios esses fundamentais para o adequado sucesso dos

programas de aproveitamento, além de suporte e aporte técnico-científico constante (Lang 1987; Da Silveira 2002; Verdade 2004; Da Silveira 2011; Botero-Arias et al. 2009; Marioni et al. 2013; Botero-Arias e Regatieri 2014; Marioni et al. 2021). Na primeira Unidade de Conservação (UC) criada no Brasil com a possibilidade do uso sustentável da fauna em sistema extensivo, a regra inicial foi que somente após pesquisas que norteiem a proposição de normas e critérios técnico-científicos, possa se iniciar a implementação de estratégias para o manejo de recursos naturais com base comunitária (Botero-Arias et al. 2009; Botero-Arias e Regatieri 2014; Marioni et al. 2021). Desde 2000, foram praticadas ações de manejo sustentável do pirarucu pelas comunidades locais, sendo considerado uma das estratégias mais bem-sucedidas no manejo de base comunitária de recursos pesqueiros na Amazônia. O objetivo do programa foi substituir a pesca intensiva e ilegal, e construir um sistema alternativo e participativo de gestão de recursos naturais (Castello et al. 2009, 2011; de Queiroz 2010; Campos-Silva e Peres 2016).

No caso dos crocodilianos, as pesquisas desenvolvidas evidenciaram que as populações naturais de crocodilianos amazônicos têm-se recuperado relativamente rápido com a implementação das UC, após décadas de caça não regulamentada, desde que os habitats sejam extensos e estejam satisfatoriamente protegidos (Da Silveira e Thorbjarnarson, 1999). Essas conclusões, ainda que com acentuada relutância, em nível nacional ou internacional, sobre o real estado de conservação do jacaré-açu (Da Silveira 2002), subsidiaram as primeiras discussões sobre o manejo legal de crocodilianos amazônicos. Durante o Primeiro Workshop sobre a Conservação, Monitoramento e Manejo de Jacarés no Estado do Amazonas, evento organizado pelo Instituto de Proteção Ambiental do Amazonas do governo do estado do Amazonas, a RDS Mamirauá (no médio rio Solimões) foi escolhida como local para iniciar um programa piloto de *harvesting* de crocodilianos por duas razões principais:

1. Era a única UC com informações de campo que evidenciavam alta abundância de jacarés na Amazônia.
2. A experiência bem-sucedida de organização comunitária para o uso sustentável dos recursos naturais, tendo como referência a implementação do manejo comunitário do pirarucu.

Experimentos de manejo legal de crocilianos na Amazônia brasileira

Os primeiros experimentos com crocilianos foram realizados na RDS Mamirauá em 2004. Naquela ocasião foram abatidos 61 exemplares de jacarés-açu. Em 2006 e 2008 foram realizados dois outros abates, totalizando 567 indivíduos abatidos. Estes três eventos tiveram como objetivo principal testar técnicas de abate e processamento de carne e pele, e foram liderados pelo governo do estado do Amazonas, por meio de sua Secretaria de Produção Rural (SEPROR) e outras agências ambientais do Estado (Botero-Arias et al. 2009; Botero-Arias e Regatieri 2014).

O fato das atividades de manejo de crocilianos terem sido conduzidas por somente um órgão governamental dificultou o fortalecimento desta estratégia, basicamente pela ausência de avaliações criteriosas das dificuldades e fragilidades do processo. A falta de critérios técnico-científicos de natureza biológica e ecológica na escolha dos indivíduos e locais, a carência de experiência entrosamento do corpo técnico, a carência de tecnologias específicas e à rigidez das normas sanitárias, originalmente consagradas para o abate de mamíferos e aves de corte, prejudicaram a comercialização dos produtos e subprodutos oriundos do manejo de crocilianos amazônicos. Não menos importante foram as deficiências logísticas da região amazônica, como a falta de acesso à energia elétrica regular, água com qualidade sanitária, além da ausência de estrutura física específica para o abate, processamento, armazenamento e transporte dificultaram ainda mais o processo. Outra fragilidade foi que os comunitários foram envolvidos basicamente como -mão-de-obra inexperiente em ações alheias a seu conhecimento cotidiano (figura 6). No entanto, um dos pontos críticos foi o desafio de se criar uma nova cadeia produtiva sem pesquisa de mercado da viabilidade econômica, gerando dificuldades para identificar se o produto principal seria carne ou pele e quem seriam os compradores e consumidores.



Figura 6.

No processo os comunitários têm sido inseridos como mão-de-obra local em um sistema de manejo legal de crocodilianos que visa atender às questões sanitárias e éticas, mas é alheio à realidade social e cultural amazônica

Em função da necessidade governamental e política de se apresentar resultados bem-sucedidos e vencer deficiências e gargalhos do sistema, especialmente no contexto sanitário, foi proposta uma complexa linha de produção de carne, alheia à realidade local e ao contexto histórico do aproveitamento de crocilianos amazônicos (figura 6). Nos sistemas de uso comercial de crocilianos ao redor do mundo o processamento dos indivíduos abatidos é similar ao do pescado. No entanto, no Brasil tem-se insistido num sistema de processamento dos crocilianos semelhante à produção de animais de granja endotérmicos (mamíferos e aves). A improvisação levou o sistema a uma situação crítica no contexto legal sanitário (figura 7), expondo a realidade amazônica e as condições rústicas do abate local a uma das legislações sanitárias mais rígidas no mundo.



Figura 7.

A ausência de um desenvolvimento tecnológico que dê suporte as propostas de aproveitamento legal de crocilianos tem levado a improvisação para viabilizar o manejo crocilianos, na tentativa de seguir as diretrizes do contexto sanitário brasileiro

Entre 2007 e 2010, na RDS Piagaçu-Purus no baixo Rio Purus, foi executado um projeto de pesquisa com o objetivo principal de estabelecer as bases mínimas para a implantação da cadeia produtiva de crocodilianos na Amazônia brasileira, sendo seus resultados fundamentais para subsidiar futuras ações referentes ao processamento e beneficiamento de produtos em condições acessíveis às comunidades locais (Freire et al. 2021). De forma complementar, em 2010 na RDS Mamirauá foi realizado um abate suplementar com o intuito de replicar alguns dos critérios obtidos no projeto realizado no Purus. Os abates obtiveram resultados promissores, sendo que o objetivo principal era de melhorar os aspectos sanitários, testando procedimentos para definir critérios técnicos para o abate e pré-beneficiamento da carne, identificando pontos críticos de contaminação ao longo de todo o processo (Sotero-Martins et al. 2015).

Com a clara necessidade de regulamentar o manejo de crocodilianos no contexto estadual e apoiando-se nos resultados e gargalhos dos abates efetuados até então, o Governo do Estado do Amazonas publicou em 2011 novas normas para o abate e o processamento de crocodilianos. Este novo contexto legal conferiu suporte para que o manejo de crocodilianos em UC estaduais, como as RDS Mamirauá e Piagaçu-Purus, possa ser executado por organizações comunitárias legalmente constituídas e amparadas pelo Plano de Manejo da Unidade. A Resolução 008/2011 do Conselho Estadual do Meio Ambiente estabeleceu procedimentos técnicos para o manejo de crocodilianos em UC no estado do Amazonas (Botero-Arias e Regatieri 2014). Esta norma regulamentou a exploração de crocodilianos mediante plano de manejo, com os seguintes critérios técnicos mínimos:

1. Seleção de áreas de captura e de proteção.
2. Distribuição de quotas de extração conforme estimativas de abundância natural da espécie-alvo).
3. Estabelecimento de faixas de tamanho dos jacarés para a captura.
4. Restrição do número de fêmeas capturadas, não ultrapassando os 10% do total de indivíduos capturados.

Por sua vez, a Instrução Normativa 001/2011 da SEPROR/CODESAV (Secretaria de Produção Rural) regulamentou os aspectos sanitários necessários

para adequação das atividades de captura, abate e beneficiamento no contexto sanitário do estado do Amazonas. Esta regulamentação se baseou nos critérios técnicos usados para a produção do pescado, na tentativa de facilitar o processamento *in-situ*. O aspecto mais relevante desta norma foi permitir realizar etapas de pré-beneficiamento dos crocilianos em estruturas que potencialmente podem ser construídas e replicadas por associações comunitárias, seguindo o exemplo que tem viabilizado o aproveitamento de pescado, especificamente o pirarucu.

Conflitos emergentes

O manejo de crocilianos amazônicos no Brasil tem sido acompanhado com alguma expectativa em nível internacional, sendo alimentado pela visão otimista exacerbada apresentada por algumas poucas autoridades ambientais brasileiras. Nesta realidade, o manejo econômico de crocilianos se fundamentou em poucas pesquisas de longo prazo centralizadas na RDS Mamirauá. Os resultados obtidos foram perigosamente extrapolados para o restante da Amazônia justificados por sistema de monitoramento de crocilianos de longo prazo capitaneado pelo Centro Nacional de Pesquisa e Conservação de Répteis e Anfíbio (ICMBio-RAN), o qual até o presente não se concretizou. Neste frágil cenário, em 2007 o jacaré-açu foi realocado do Apêndice I para o Apêndice II da CITES, somente para o Brasil, com a chancela do Grupo de Especialistas em Crocilianos da IUCN/SSC (CITES 2007; Botero-Arias et al. 2009, 2014; Marioni et al. 2021).

Ao longo dos últimos 20 anos, a proposta de manejo de crocilianos derivou de uma estratégia de conservação das populações naturais a uma iniciativa incluída na agenda política, que se repete nos ciclos eleitorais sem realmente avançar. Infelizmente, o manejo de crocilianos foi divulgado entre as comunidades ribeirinhas pelas agências governamentais como uma fonte de renda iminente, gerando grandes expectativas nos moradores locais, mas que ainda não se concretizaram após mais de duas décadas.

Avanços à parte, um dos efeitos colaterais mais temerários foi que o registro da abundância elevada de jacarés-açus em várias regiões amazônicas (Da Silveira 2002), especialmente na RDS Mamirauá (figura 8), associado à

expectativa da implementação de um sistema legal de manejo, despertaram nas comunidades locais a impressão de que a caça de crocodilianos estava “liberada” no estado do Amazonas, o que não é realidade até o momento. Apesar de que há anos existe uma proposta legislativa, a qual poderá se concretizar a qualquer momento político, para liberar o manejo econômico de crocodilianos em todo o estado do Amazonas, como no passado, o que potencialmente seria um retrocesso perigoso para a proteção das populações naturais de jacarés.

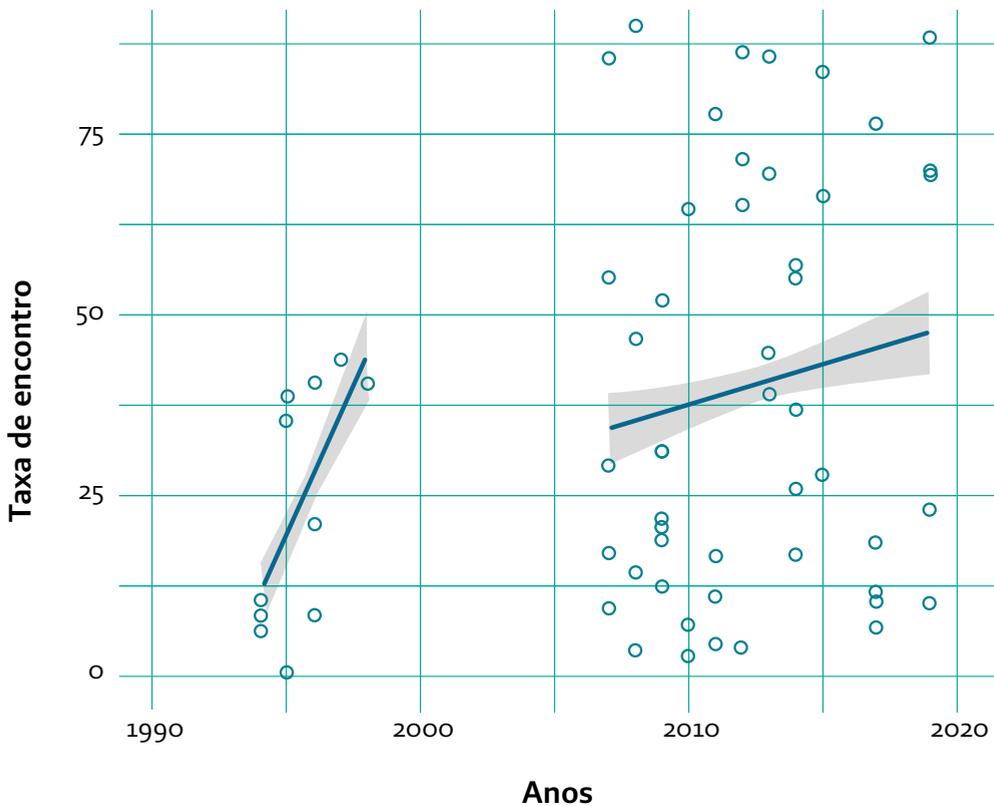


Figura 8.

Tendência de aumento das populações de jacarés indexado pela taxa de encontro (número de jacarés por quilômetro de margem) na região do médio Rio Solimões. Note-se o aumento significativo do número de jacarés após de 1996, ocorrido após a implementação do sistema de organização comunitária para a proteção e uso dos recursos naturais na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamirauá

O aumento significativo no número de crocodilianos, associado à histórica relação negativa da população residente com as espécies, percebidos como concorrentes na pesca ou como perigo real à integridade das famílias e dos animais domésticos, surgiu a proposta equivocada de que o “controle populacional” seria a principal justificativa para o manejo comercial de crocodilianos. Nessa nova vertente, alguns agentes governamentais brasileiros passaram a defender e a implementar (e.g. o manejo de jacarés na RESEX do Lago do Cuniã, no Estado Rondônia) essa justificativa ao manejo comercial de forma distinta do padrão internacional (Sinclair 1991; Sinclair et al. 2006). Neste caso, a disseminação inapropriada de informações e a falta de políticas públicas agravou o panorama de animosidade das comunidades locais com os crocodilianos, passando o manejo comercial a ser entendido e praticado como forma de controle do número de indivíduos nas populações naturais, e não como uma poderosa ferramenta de conservação das espécies e seus habitats e a consequente melhoria da qualidade de vida das comunidades ribeirinhas.

Apesar dos avanços legais, só em 2020, nove anos após a promulgação das últimas normas, foi realizado outro abate comercial de crocodilianos na RDS Mamirauá. Na ocasião foram abatidos 28 exemplares de jacarés-açu, que foram processados na estrutura flutuante denominada PLANTAR. Esta estrutura foi inteiramente subsidiada pelo Instituto Mamirauá e licenciada pelos órgãos ambientais, sanitários e de controle do estado de Amazonas, e apesar dos custos finais não terem sido adequadamente divulgados, a estrutura parece ser custosa e bastante complexa num contexto amazônico. A carne oriunda desta atividade foi comercializada localmente no município de Tefé/AM, e a pele foi vendida para empreendimento privado de outro Estado com o intuito de continuar testando tecnologias para seu processamento (Franco et al. 2021). Embora o abate comercial seja anunciado como uma atividade bem-sucedida, o manejo continua sendo tratado como experimental. O alto investimento na construção, manutenção e funcionalidade da estrutura de abate, além da pouca informação sobre a estruturação da cadeia produtiva fazem que esta experiência seja dificilmente replicável em outras localidades amazônicas, e a implementação de um sistema rotineiro de aproveitamento parece depender mais de vontades políticas do que de critérios técnicos ou tendências comerciais.

Fato é que poucos pesquisadores estiveram em campo durante as duas últimas décadas para gerar o conhecimento básico sobre os aspectos biológicos importantes para o bom manejo. Infelizmente, a visão de alguns políticos e das agências ambientais tem subestimado os objetivos das estratégias de conservação, especialmente no que se refere ao aproveitamento dos recursos naturais. No caso do manejo econômico de crocodilianos, ainda que apresentada como uma estratégia participativa e de base comunitária, os moradores locais são na sua maioria excluídos durante o processo de tomada de decisões, relegando-os ao simples papel de coletores. A existência de conflitos antigos juntos a falta de articulação e comunicação entre governos, órgãos de gestão, cientistas, empresários e comunidades locais tem dificultado a consolidação e a replicação das experiências realizadas. Este cenário deve ser revertido para o sucesso da atividade (figura 9).

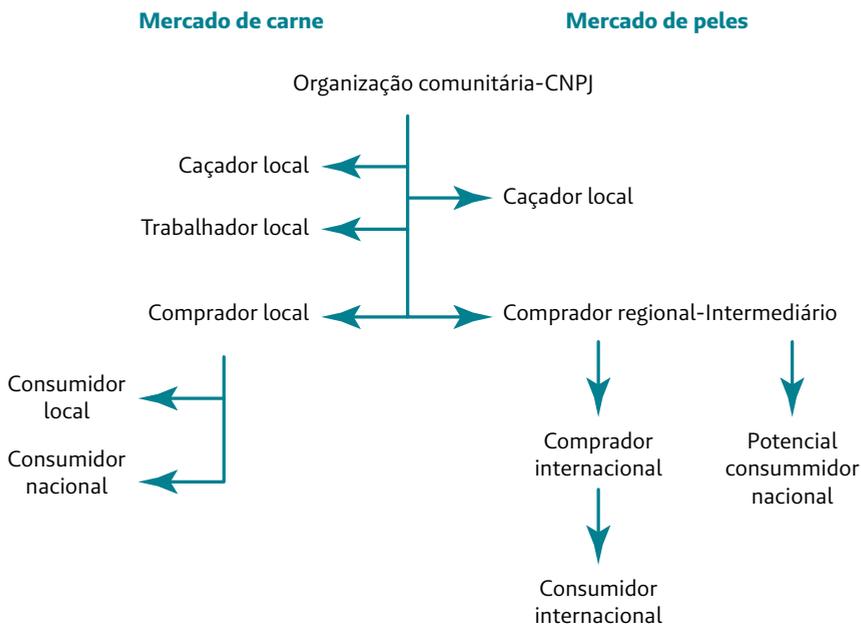


Figura 9.

Perspectiva para a implementação de uma cadeia produtiva de produtos e subprodutos oriundos do aproveitamento legal de crocodilianos amazônicos. A falta de estudos de viabilidade econômica e de um plano de negócios associado com o histórico e a realidade das comunidades locais tem impossibilitado definir os principais critérios de sustentabilidade econômica e um sistema de aproveitamento dos crocodilianos amazônicos

Conservação pelo uso: à procura da receita do bolo

O mercado brasileiro de carnes “exóticas” (não comumente consumidas) tem-se expandido nos últimos anos, mas a demanda regional e nacional por carne de crocodilianos não é significativa para incentivar o abate de uma grande quantidade de indivíduos em vida silvestre no estado do Amazonas. Sendo que os poucos restaurantes e mercados da região Sudeste que vendem carne de crocodiliano se abastecem com empreendimentos privados em sistemas fechados, onde produzem em granjas espécies não amazônicas como *Caiman yacare* e o *Caiman latirostris*. Por sua vez, o mercado de peles de crocodilianos, bem estabelecido em nível internacional é controlado por relativamente poucos compradores, está sujeito a grandes flutuações na demanda por peles. Nesse mercado de luxo, as peles de crocodilos (*Crocodylus* spp.) são consideradas “clássicas”, pela baixa concentração de osteodermes, e sujeitas a processos tecnológicos em constante melhoria, posicionando-as no topo do mercado internacional. Por sua vez, as peles de jacarés sul-americanos são comercializadas por valores bem inferiores, tendo o mercado abastecido quase que em sua totalidade pela produção intensiva de criadouros (*farming* ou *ranching*), existindo pouco interesse por peles oriundas da natureza que tendem a ser de menor qualidade do que as produzidas na indústria.

Apesar da pele do jacaré-açu ser considerada como de alta qualidade devido ao seu maior tamanho e relativamente menos osteodermes, há mais de 60 anos não tem sido comercializada no mercado internacional e a sua aceitação ainda é desconhecida. Acrescenta-se que neste período não houve qualquer investimento ou melhoria tecnológica de destaque para a produção dessas peles e nenhuma estratégia de marketing coerente (além do otimismo) foi desenvolvida, inviabilizando, *de fato*, a entrada deste produto no seletivo mercado internacional. Atualmente na Amazônia brasileira, após mais de 20 anos das primeiras propostas de manejo comercial legal, nenhuma organização ou empresa privada possui capacidade técnica e logística implantada para produzir peles com qualidade para abastecer o mercado internacional com peles oriundas de sistema de aproveitamento de tipo *harvesting*.

Devemos também considerar uma variável “incontrolável” e bastante relevante para o sucesso do manejo participativo de crocodilianos amazônicos, que é a opinião/percepção pública, quer sejam consumidores ou não desse

tipo de produto, e que vivem em centros urbanos infinitamente distintos da realidade amazônica. Esses que podem também representar o elo final da cadeia produtiva nacional, inclusive internacional, sendo que as suas escolhas podem garantir o sucesso ou o fracasso de qualquer estratégia de mercado. No cenário atual de crise ambiental, o excesso de informação, comumente não acurada ou contextualizada, tem comprometido a efetivação de políticas públicas para garantir o uso de recursos naturais por parte das comunidades tradicionais ou indígenas amazônicas. Os órgãos de informação, como a televisão, o rádio e mais recentemente as redes sociais têm criado uma visão de “mundo encantado da conservação”, no qual a vida selvagem deve ser intocável e protegida a qualquer custo, ignorando totalmente a realidade histórica e cultural das populações humanas e que dependem dos recursos disponíveis em ambientes naturais.

Um dos maiores desafios do manejo de crocodilianos amazônicos é consolidar um mercado que garanta sua sustentabilidade econômica e social e que possa manter a cadeia produtiva desde o comunitário rural amazônico até o consumidor urbano. Nesta longa cadeia produtiva, as estratégias de manejo precisam ser elaboradas de acordo com as particularidades sociais, culturais e econômicas, projetando-se em escalas locais e regionais e com a inclusão de todos os atores do sistema de manejo. Seguindo preceitos da biologia da conservação e do manejo de fauna (Sinclair 1991; Caughley 1994; Sinclair et al. 2006; Verdade et al. 2014), uma parcela relevante da comunidade científica tem dado suporte às propostas de manejo, propondo diretrizes para o uso sustentável dos crocodilianos, abordando de maneira objetiva as deficiências e fraquezas da cadeia produtiva. Esse grupo atuante tem proposto ações de longo prazo que permitam a construção de um sistema sólido de uso dos recursos naturais. A seguir, destacamos as seguintes diretrizes:

1. Desenvolver um sistema de monitoramento populacional de crocodilianos com base científica robusta, que permita avaliar as tendências populacionais e o efeito das extrações. O monitoramento deve ser de baixo custo, longo prazo, periódico e executado por técnicos treinados (o que não tem acontecido), incluindo obviamente os comunitários locais. O monitoramento deve subsidiar a definição de quotas de extração e dar

- suporte técnico para a elaboração dos planos de manejo, e acima de tudo deve ser economicamente viável dentro de cada realidade amazônica;
2. Definir e manter zonas-chaves de proteção permanente, que devem ser delimitadas principalmente em função das áreas de nidificação, levando-se em consideração o zoneamento e o uso dos recursos naturais do plano de gestão da UC para outros recursos naturais, elaborado em comum acordo entre as comunidades e órgãos ambientais gestores; e,
 3. Estruturar planos de negócios e estudos da cadeia produtiva legal de acordo com a potencialidade dos mercados e os produtos oriundos do manejo (carne, peles etc.). Estas informações devem garantir a viabilidade e principalmente a autonomia econômica dos programas de uso de crocodilianos. De forma articulada e fortalecendo a visão de manejo comunitário dos recursos naturais, o planejamento das atividades deve viabilizar a independência de gestão em médio prazo, de forma que o programa em longo prazo dependa principalmente da iniciativa das comunidades locais. Os demais atores envolvidos devem dardar suporte ao aprimoramento das técnicas de manejo.

É necessário fortalecer a coleta de dados biológicos sobre as espécies de crocodilianos amazônicos, percebendo a dinâmica populacional em função da sua distribuição na diversidade de ambientes que compõem a Amazônia, evitando a extrapolação direta do conhecimento de uma única área (por exemplo, RDS Mamirauá) para o restante da distribuição das espécies. Também é importante desenvolver outras ações de uso que possam ser minimamente viáveis, incluindo a observação (e talvez captura) de crocodilianos em atividades de turismo. Pois, apesar de ofertado há muitos anos por promotores de turismo somente agora o efeito desta atividade está sendo avaliado com devida atenção (ICMBio 2020; Washington Mendonça, com. pess. 2021). O turismo com fauna pode representar uma alternativa de renda para as pessoas envolvidas, assim como uma ótima oportunidade de inclusão de estratégias de educação e sensibilização para os turistas (Jacobsen e Kushlan 1986; de Sousa Pimentel et al. 2019; Rosenblatt et al. 2021).

Apesar de ser uma importante fonte de proteína e uma iminente alternativa econômica para as comunidades amazônicas, o desenvolvimento do manejo de crocodilianos tem representado conflito significativo entre as organizações

sociais envolvidas e suas expectativas econômicas quanto a potenciais investidores e políticas públicas regionais. O manejo de crocodilianos no estado do Amazonas não vencerá a fase experimental até que sejam criadas estratégias de pesquisa capazes de gerar informação científica coerente sobre as populações a serem exploradas, além do conhecimento adequado da cadeia produtiva com protocolos e critérios técnico-científicos para o aproveitamento integral dos produtos e subprodutos como carne e a pele. A melhor forma de atingir esse patamar será por meio da implementação de estratégias que envolvam as comunidades locais como cogestores do sistema, trabalhando articulada e multidisciplinarmente com todos os atores para estruturar, implementar e manter estratégias de conservação que garantam a manutenção adequada da biodiversidade em equilíbrio com o desenvolvimento social, cultural e econômico.

Infelizmente, a expectativa do manejo como ferramenta de conservação dos crocodilianos e o surgimento de uma forte alternativa de renda para a comunidade local redundou em frustração, atrasando ainda mais a possibilidade de implementação de uma estratégia efetiva de conservação de crocodilianos na Amazônia brasileira. Até o momento as ações de manejo de crocodilianos amazônicos têm sido direcionadas para benefício econômico imediato, mas nada tem sido proposto ou ao menos discutido para garantir a sustentabilidade em longo prazo, segundo os princípios básicos de conservação e como um sistema de monitoramento efetivo das populações manejadas. Tampouco se discutiu possíveis mecanismos de fiscalização e controle. Por fim, a ausência de investimento privado e de compradores cientes da dinâmica do mercado, que implica em processos longos e custosos, tem gerado a percepção de que o manejo de crocodilianos é um sistema difícil de implementar na prática.

Finalmente, é recomendável ficar atento e aprender sobre os sistemas ilegais de aproveitamento de crocodilianos que têm abastecido os mercados locais e regionais de carne, assim como as demandas de iscas para a pesca da piracatinga. Claramente, estes tipos de exploração têm-se mantido na ilegalidade por muitos anos e tem elementos e características que poderiam ser fundamentais no sucesso da cadeia produtiva legal. Aparentemente seria mais eficiente trabalhar para a legalização de uma atividade do que estruturar uma concorrência para um sistema ilegal.

No contexto atual, devido às inúmeras expectativas criadas em anos anteriores, o uso de crocilianos amazônicos ainda precisa ser organizado. A informação biológica coletada nos últimos anos pode auxiliar a definir critérios para garantir a sustentabilidade das populações naturais de crocilianos. Também tem que se considerar que existem exemplos bem-sucedidos de organizações comunitárias onde os membros participam na tomada de decisões, no gerenciamento de ações de manejo e na partilha dos lucros e prejuízos. Esta realidade permitirá visualizar um panorama otimista sobre a capacidade de articulação entre moradores locais, comunidade científica e órgãos ambientais e sanitários. No entanto, o desafio para o sucesso do manejo de crocilianos está no desenvolvimento de uma cadeia produtiva sólida, capaz de incluir os produtos e subprodutos oriundos do manejo de crocilianos nos mercados regional, nacional e internacional, além de garantir que a comunidade seja um dos grandes beneficiários do manejo econômico sustentável de crocilianos na bacia amazônica.

Referências

- Antunes, A. P., R. M. Fewster, E. M. Venticinque, C. A. Peres, T. Levi, F. Rohe, e G. H. Shepard. 2016. Empty Forest or Empty Rivers? A Century of Commercial Hunting in Amazonia". *Science Advances*, 2 (10).
- Balaguera-Reina, S. A., e Velasco, A. 2019. Caiman crocodilus. The IUCN Red List of Threatened Species, e.T46584A11062106.
- Bates, H. W. 1863. *The Naturalist on the River Amazon* London: John Murray.
- Best, R. C. 1984. The aquatic mammals and reptiles of the Amazon. Em: H. Sioli (Ed.) *The Amazon. Monographiae Biologicae* (pp. 371-412). Dordrecht: Springer.
- Brazaitis, P., G. H. Rebelo, C. Yamashita, E. A. Odierna, e M. E.watanabe. 1996. Threats to Brazilian crocodilian populations. *Oryx*, 30: 275-284.
- Botero-Arias, R., Marmontel, M. e Queiroz, H. L. 2009. Projeto de manejo experimental de jacarés no Estado do Amazonas: abate de jacarés no Setor Jarauá, Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamiraua, dezembro de 2008. *Uakari* (Belém. Online), 5: 49-57.
- Botero-Arias, R., M. Marmontel, M. e S. Sobrane Filho. 2012. The use of caimans as bait for fishing of piracatinga, *Calophysus macropterus*, in the Middle Solimões River, Brazil. Em: 21st Working Meeting of Crocodile Specialist Group. IUCN. CITES.

- Botero-Arias, R. e S. A. Regatieri. 2014. Construindo as bases para um sistema de manejo participativo dos jacarés amazônicos. Baseado nas experiências desenvolvidas nos setores Jarauá e Aranapu na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Mamiraua-RDSM. Instituto de Desenvolvimento Sustentável Mamiraua. 66 pp.
- Botero-Arias, R., D. L. Franco, D. L. e M. Marmontel. 2014. A mortalidade de jacarés e botos associada à pesca da piracatinga na região do Médio Solimões - Amazonas, Brasil. Tefé: IDSM.
- Brum, S. M., V. M. F. da Silva, F. Rossoni, e L. Castello. 2015. Use of dolphins and caimans as bait for *Calophysus macropterus* (Lichtenstein, 1819) (Siluriforme: Pimelodidae) in the Amazon. *J App Ichthyol*, 31: 675-680.
- Campos-Silva, J. V. e Peres, C. A. 2016. Community-based management induces rapid recovery of a high-value tropical freshwater fishery. *Scientific Reports*; 6(1): 1-13.
- Castello, L., J. P. Viana, e M. Pinedo-Vasquez. 2011. Participatory conservation and local knowledge in the Amazon várzea: the pirarucu management scheme in Mamirauá. En: M. Pinedo-Vasquez, M. Ruffino, C. Padoch, e E. Brondízio (Eds.), *The Amazon Várzea* (pp. 259-273). Dordrecht: Springer.
- Castello, L., J. P. Viana, G. Watkins, M. Pinedo-Vasquez e V. A. Luzadis. 2009. Lessons from Integrating Fishers of Arapaima in Small-Scale Fisheries Management at the Mamirauá Reserve, Amazon. *Environmental Management*, 43: 197-209.
- CITES. 2007. Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. CoP14 Prop. 13. Considerations of Proposal for Amendment of Appendices I and II. Conference of the Parties. The Hague (Netherlands), 3-15 June 2007.
- Da Silveira, R. e J. B. Thorbjarnarson. 1999. Conservation implications of commercial hunting of black and spectacled caiman in the Mamiraua Sustainable Development Reserve, Brazil. *Biological Conservation*, 88: 103-9.
- Da Silveira, R. 2002. Conservação e manejo do jacaré-açu (*Melanosuchus niger*) na Amazônia Brasileira. Em: *La conservación y el manejo de caimanes y cocodrilos de América Latina*, 2, 61-78.
- Da Silveira, R. 2003. Avaliação preliminar da distribuição, abundância e da caça de jacarés no baixo rio Purus, p. 61-64. Em: Deus, C. P., Da Silveira, R., Py-Daniel, L. H.R (orgs.). *Piagaçu - Purus: Bases Científicas para a criação de uma Reserva de Desenvolvimento Sustentável*. IDSM.

- Da Silveira, R. 2011. Management of wildlife in the floodplain: a critical look at threats, bottlenecks, and the future in Amazonia. Em: *The Amazon Várzea* (pp. 137-144). Dordrecht: Springer.
- Da Silveira, R. & Viana, J. P. 2003. Amazonian Crocodilians: a keystone species for ecology and management... or simply bait? *Newsletter Crocodile Specialist Group – IUCN/SSC*, 22(1): 16-17.
- de Queiroz. 2010. Protected areas in the Amazonian Várzea and their role in its conservation: the case of Mamirauá Sustainable Development Reserve (MSDR). Em: *Amazonian Floodplain Forests* (pp. 465-483). Springer, Dordrecht.
- de Souza Pimentel, D., Vidal, M. D., Simonetti, S. R., de Oliveira Rodrigues, C. G., Kinker, S. M.S., Simon, A. V.S. and Botelho, E. S., 2019. Desafios e avanços para a estruturação de uma comunidade de prática de visitação em Áreas Protegidas. *Anais do Uso Público em Unidades de Conservação*, 7(11): 63-78.
- Farias, I. P., Marioni, B., Verdade, L. M., Bassetti, L., Coutinho, M. E., de Mendonça, S. H., Vieira, T. Q., Magnusson, W. E. and Campos, Z. 2013. Avaliação do risco de extinção do jacaré-tinga *Caiman crocodilus* (Linnaeus, 1758) no Brasil. *Embrapa Pantanal-Artigo em periódico indexado (ALICE)*.
- Fearnside P. M. 2003. Conservation policy in Brazilian Amazonia: understanding the dilemmas. *World Development*, 31(5): 757-779.
- Fittkau, E. J. 1970. Role of Caimans in the Nutrient Regime of Mouth-Lakes of Amazon Affluents (An Hypothesis). *Biotropica*, 2(2): 138.
- Franco, D. L., 2021. Slaughter and Processing Infrastructure in Context of Wildlife Harvesting in the State of Amazonas, Brazil. *World Journal of Veterinary Science*, 9: 50-54.
- Franco, D. L., S. Sobrane Filho, A. Martins, M. Marmontel E R. Botero-Arias. 2016. The piracatinga, *Calophysus macropterus*, production chain in the Middle Solimões River, Amazonas, Brazil. *Fisheries Management and Ecology*, 23(2): 109-118.
- Freire, G. M., Junior, A. K., Terra, A. K., Markendorf, F., da Silva Mendonça, W. C. e Da Silveira, R. 2021. Abate in situ e rendimento de carcaça de jacarés amazônicos (pp. 1-388).
- Caughley, G. 1994. Directions in conservation biology. *Journal of Animal Ecology*, 63: 215-244.
- ICMbio. 2020. Captura de Jacarés pode ajudar a avaliar turismo em Anavilhanas. *ICM-Bio em Foco - n 549*.
- Jacobsen, T. e Kushlan, J. A. 1986. Alligators in natural areas: choosing conservation policies consistent with local objectives. *Biological Conservation*, 36(2): 181-196.

- Junk, W. J. 2001. Sustainable Use of the Amazon River Floodplain: Problems and Possibilities. *Aquatic Ecosystem Health & Management*, 4(3): 225-233.
- Lang, J. 1987. Crocodilian Behaviour: Implication for Management. Em: *Wildlife Management: Crocodiles and Alligators*. Surrey Beatty & Sons, Chipping Norton, NSW, Au. pp. 273-294.
- Larriera, A., B. Ortiz and A. Velasco. 2005. Final Report Ecuador, Peru, Bolivia and Paraguay. Crocodile Specialist Group – IUCN/SSC.
- Marioni, B., E. Von Mhülen, E R. Da Silveira. 2006. Illegal caiman hunting in the Sustainable Development Reserve Piagaçu-Purus, Brazilian Amazonia. Em: *Working Meeting of Crocodile Specialist Group*, 18, 2006, Gland, Switzerland. Proceedings. Gland, Switzerland: IUCN.
- Marioni, B., L. Verdade, L. Bassetti, M. E. Coutinho, S. H. M. S. Mendonca, T. Q. Vieira, W. E. Magnusson e Z. Campos. 2013. Avaliação do risco de extinção do jacaré-açu *Melanosuchus niger* (Spix, 1825) no Brasil. *Biodiversidade Brasileira*, 3: 31-39.
- Marioni, B., R. Botero-Arias e S. F. Fonseca-Junior. 2013. Local community involvement as a basis for sustainable crocodilian management in Protected Areas of Central Amazonia: problem or solution? *Tropical Conservation Science*, 6 (4): 484-492.
- Marioni, B., Barão Nóbrega, J. A.L., Botero Arias, R., Muniz, F., Campos, Z., Da Silveira, R., Magnusson, W. E. e Villamarín, F. 2021. Science and conservation of Amazonian crocodilians: a historical review. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 31(5): 1056-1067.
- Medem, F. 1981. Los Crocodylia de Sur América Vol. I Los Crocodilia de Colombia. Bogotá: Colciencias.
- Plotkin, M. J., F. Medem, R. A. Mittermeier E I. D. Constable. 1983. Distribution and conservation of the black caiman (*Melanosuchus niger*). Em: Rhodin, A. G. J. Miyata, K. Editors. *Advances in Herpetology and Evolutionary Biology*. Cambridge: Harvard University (Museum of Comparative Zoology).
- Mittermeier R. A., G. A. Da Fonseca, A. B. Rylands e K. Brandon. 2005. A brief history of biodiversity conservation in Brazil. *Conservation Biology*, 19: 601-607.
- RAISG - Rede Amazônica de Informação Socioambiental Georreferenciada. 2016. Amazonia: Protected areas and Indigenous territories. Amazon Network of Geo-Referenced Socio-Environmental Information.
- Ritter C. D., G. McCratE, R. H. Nilsson, P. M. Fearnside, U. Palme e A. Antonelli. 2017. Environmental impact assessment in Brazilian Amazonia: Challenges and prospects to assess biodiversity. *Biological Conservation*, 206: 161-168.

- Rosenblatt, A. E., Lardizabal, K., Li, F., Holland, A., Lawrence, D. and Taylor, P. 2021. Tourism value of crocodilians: The black caiman (*Melanosuchus niger*) as a case study. *Herpetologica*, 77(4): 289-293.
- Ross, J. P. 2000. *Melanosuchus niger*. Em: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2.
- Silva, M. 2005. The Brazilian protected areas program. *Conservation Biology*, 19 (3): 608-611.
- Sinclair, A. R. 1991. Science and the practice of wildlife management. *The Journal of Wildlife Management*, 767-773.
- Sinclair A. R. E., Fryxell, J. M. e Caughley, G. 2006. *Wildlife Ecology, Conservation, and Management*.
- Smith, N. J. 1981. Caimans, capybaras, otters, manatees, and man in Amazonia. *Biological Conservation*, 19(3): 177-187.
- Sponsel, L. 1986. Amazon Ecology and Adaptation. *Annual Review of Anthropology*, 15 (1): 67-97.
- Sotero-Martins, A., Junior, A. K., Markendorf, F., Marioni, B., Coimbra, R. F., Freire, G. M. e Da Silveira, R., 2015. Riscos na qualidade sanitária da carne de jacaré da Amazônia Central. *Vigilância Sanitária em Debate: Sociedade, Ciência & Tecnologia*, 3(4): 99-105.
- Thorbjarnarson, J. B., Da Silveira, R. 2000. Secrets of the flooded forest. *Natural History*, 3: 70-79.
- Thorbjarnarson, J. B. 2010. IUCN/Crocodile Specialist Group Action Plan, *Melanosuchus niger*.
- Velasco, A. 2005. La conservación de los cocodrilos en Latinoamérica y el Caribe. *Proceeding de la Reunión Regional de América Latina y el Caribe del Grupo Especialista en Cocodrilos*. Argentina, pp. 75-87.
- Verdade, L. M. 2004. A exploração da fauna silvestre no Brasil: jacarés, sistemas e recursos humanos. *Biota Neotropica*, 4(2): 1-12.
- Verdade, L. M., Piña, C. I. and Lyra-Jorge, M. C. 2014. Redirections in conservation biology. Em: *Applied ecology and human dimensions in biological conservation* (pp. 3-17). Berlin: Springer.
- Veríssimo, A., Rolla, A., Vedoveto, M., e Futada, S. de M. 2011. *Áreas Protegidas na Amazônia Brasileira: avanços e desafios* (p. 87). Belém/São Paulo: Imazon e ISA.

Uso del cañán (*Dicrodon guttulatum* y *Dicrodon holmbergi*) en la costa norte peruana y la necesidad de un programa de aprovechamiento sostenible

Augusto Bravo-Malca [1] 



abravom@unmsm.edu.pe | bravofauna@gmail.com

¹ Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental (Lima, Perú).

Resumen

El capítulo analiza el uso comercial del cañán (*Dicrodon guttulatum* y *Dicrodon holmbergi*) en la costa norte peruana, dentro de su área de distribución. Se visitaron localidades donde existían referencias de expendios de comida basados en carne de cañán, con el fin de determinar tallas, pesos, taxonomía, sexo, preparación y procedencia de los individuos. Se determinó que el uso comercial está referido a las localidades de San Pedro de Lloc y la ciudad de Virú, en la región de La Libertad; además, se ubicaron cinco restaurantes, cuya carne se utiliza de forma desecada y fresca. El peso de los individuos desecados, en promedio, fue de 14,9 g (n = 20), y el de los vivos, de 65,5 g (n = 20). Para individuos vivos se obtuvo un registro máximo de 58,4 cm de longitud total (LT), correspondiente a un peso de 79,8 g y un mínimo de 35,5 cm (LT) para un peso de 48,8 g. En cuanto al sexo, las hembras representaron el 28,5% de la población viva aprovechada. Para la LT se obtuvieron una máxima de 59 cm y una mínima de 35,5 cm. Se proponen lineamientos para el aprovechamiento sostenible del cañán basados en tres ejes: áreas de manejo, manejo de poblaciones y aprovechamiento.

Palabras clave: uso del cañán, *Dicrodon guttulatum*, *Dicrodon holmbergi*, aprovechamiento sostenible de fauna silvestre.



Introducción

El cañán, nombre común con el que se conoce a dos especies del género *Dicrodon* (*D. guttulatum* y *D. holmbergi*) es una lagartija que pertenece a la familia de los teidos (Teiidae), que agrupa dos taxa hermanas como los teiinae y los tupinambinae, que es endémica de América y que se encuentran en diferentes hábitats (Vitt y Caldwell 2014). Su área de distribución actual (*D. guttulatum*), de acuerdo con los registros de colecciones, se refiere como límite austral, esto es, la región de Ancash, que se extiende por la costa norte peruana e incluye las regiones de La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes, en Perú (Carrillo e Icochea 1995), también en reciente registro se incluye la región Cajamarca (García-Bravo et al. 2022) y el límite septentrional en la provincia de Manabí, en Ecuador. Ocupa las regiones naturales de Matorral Seco de la Costa y Bosque Deciduo de la Costa (Torres-Carvajal 2018). Para la especie *D. holmbergi*, su área de distribución aún es incierta, pero se ha registrado para la región de La Libertad, donde comparte hábitat con *D. guttulatum*.

Los primeros asentamientos humanos en la costa norte peruana usaron una dieta basada en los recursos faunísticos del entorno (Bird 1948; Bird et al. 1985), y debido a la cantidad de recursos marinos fueron pescadores y, a la vez, también cazadores (Sandweiss 2008). Excavaciones arqueológicas realizadas en la zona de Cupisnique, en la provincia de Pacasmayo, en una cantera de material lítico, determinaron restos de asentamientos humanos, con fechas de alrededor o más de 10 000 años antes del presente, donde se encontró entre los restos de consumo de origen animal, una alta frecuencia de huesos de *Dicrodon* spp. (Chauchat et al. 2006). En el proceso de poblamiento, floreció la cultura mochica, que ocupó los valles costeros norteños desde las regiones de Ancash hasta Piura, durante los años 200 y 850 d. C., dominando

el ambiente marino y la agricultura por irrigación (Castillo y Uceda 2008), siendo precedida por los “chimú”, entre los años 900 y 1470 d.C. (Moore y Mackey 2008). Los mochicas representaron a muchas especies de fauna a la que tuvieron acceso y, entre ellos profusamente, al cañán, en una serie de iconografías plasmadas mayormente en cerámicas, lo que nos ha permitido conocer su utilización en dicha sociedad (Hocquenbem 1987; Lavallee 1970).

Desde el siglo XVI, cuando empieza la ocupación y el proceso de colonización, no se tienen referencias específicas del uso del cañán; sin embargo, algunos cronistas hacen mención al uso de la fauna en general, en especial de algunos reptiles desecados, como muestras de intercambio y ofrendas (Porrás 1986). La utilización del cañán no tuvo mayores reportes hasta siglo XX, cuando se realizaron las primeras expediciones y excavaciones arqueológicas, por misiones americanas (Barrington 1926; Kroeber 1926) y pudieron acceder a la costa norte del Perú los primeros antropólogos que describieron el uso del cañán con fines alimentarios en comunidades ancestrales de pescadores y agricultores, como la localidad de Moche y Chao, en el Departamento de La Libertad (Gillin 1947; Holmberg 1957).

La ingesta del cañán representa un proceso milenario que ha sido mantenido en algunas localidades costeñas del norte del Perú en forma tradicional, que han conservado el método de caza ancestral (Gálvez et al. 1999). En el desierto peruano cohabitan otras especies de lagartijas y saurios, que son en su gran totalidad omnívoros o carnívoros (Dixon y Wright 1975). Siendo el cañán exclusivamente herbívoro, su relación evolutiva con las comunidades vegetales desérticas lo convierte en forrajero predilecto de algunas especies representativas como *Prosopis pallida*, *Scutia spicata*, *Acacia macracantha*, *Acacia huarango*, *Encelia canescens*, *Capparis crotonoides* (Pollack et al. 2007). El hábitat del cañán depende de la permanencia y desarrollo de asociaciones y comunidades florísticas desérticas como el algarrobal, que ocupan tierras desérticas donde aflora o hay acceso a la napa freática (Otivo 2015).

En la actualidad, la expansión de la frontera agrícola ha llevado a la reducción de espacios con cobertura vegetal natural, por ganar o incorporar nuevas tierras al desarrollo de la agroexportación, aunado a ello en las localidades de Virú y San Pedro de Lloc, desde hace varias décadas, el uso tradicional pasó

a ser comercial a través de expendios (restaurantes) como un atractivo turístico en gastronomía local (TvPeru 2012; Dominical de Panorama 2014). Esta actividad ha ocasionado una demanda de individuos para el consumo, que es ofertada por cazadores a los establecimientos, por lo que se hace necesario establecer lineamientos para su aprovechamiento sostenible.

En el presente capítulo se analizaron los datos biométricos de individuos de cañán que son utilizados comercialmente, basados en el trabajo de campo de visitas a restaurantes y conversaciones con los actores involucrados, con el fin de conocer la problemática y proponer objetivos y lineamientos para su aprovechamiento sostenible, que permita valorizar el recurso y la conservación de su hábitat.

Materiales y métodos

Área de estudio

El área de estudio se encuentra en el ámbito que corresponde a la costa norte peruana, en la parte litoral pacífica, de las regiones de La Libertad, Lambayeque, Piura y Tumbes, que abarcan entre los paralelos 3°, 21° y 9° de latitud sur, que es parte del área de distribución del cañán (*D. guttulatum*). Dentro de la región La Libertad, los lugares de muestreo fueron las localidades de San Pedro de Lloc (provincia de Pacasmayo) y Virú (provincia de Virú), ambos poblados se encuentran separados por 159,7 kilómetros (figura 1).

Metodología

Los lugares de muestreo (San Pedro de Lloc y Virú) fueron elegidos por el conocimiento previo de uso comercial del cañán en restaurantes. Se procedió visitar estas dos localidades, para llevar a cabo entrevistas abiertas con los operadores de los restaurantes, durante los fines de semana, días de mayor afluencia de consumidores. La estrategia empleada fue a través de la asunción de ser un comensal, para después abordar al operador, a fin de indagar sobre el consumo de cañanes, debido a que antes de preparar el plato los operadores son dados a mostrar los individuos, como un modo de mercadeo (figura 2A).

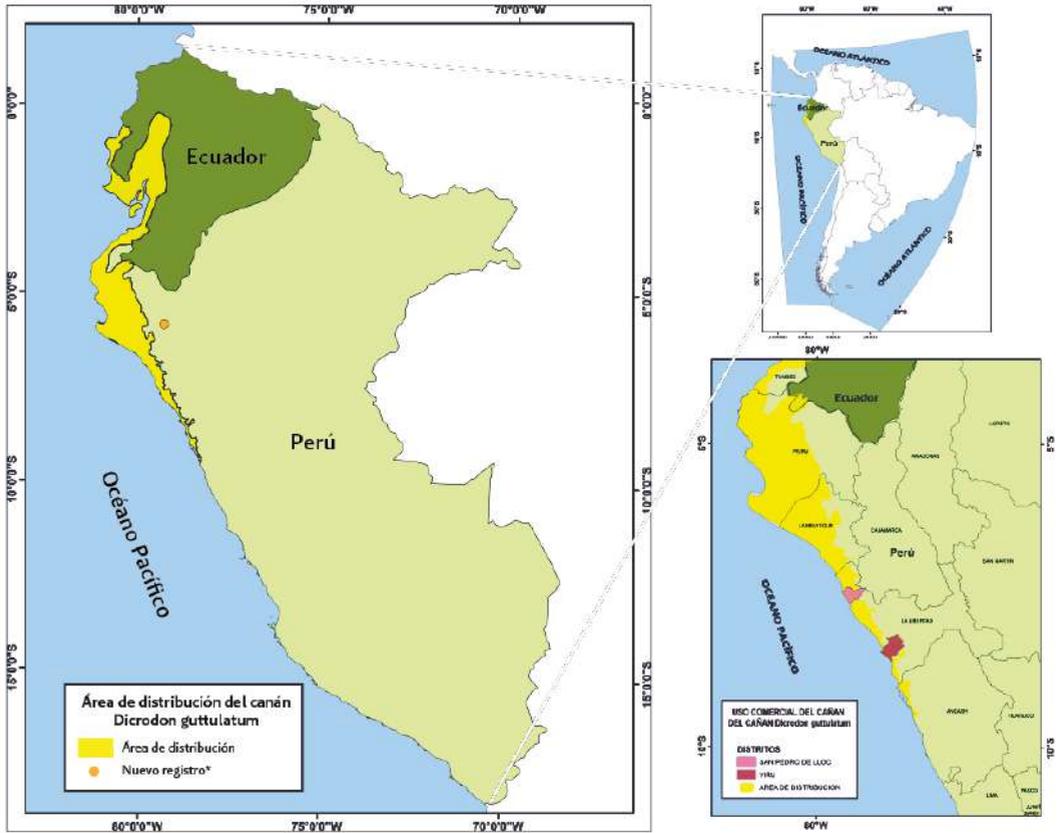


Figura 1.

Área de distribución del *Dicrodon guttulatum* y localidades de uso comercial

La entrevista abierta estuvo centrada en la obtención de información referente a la procedencia, tallas, obtención, preparación y consumo de cañanes en los establecimientos visitados. El presente trabajo solo utilizó los individuos que facilitaron los operadores de los restaurantes. Una vez mostrados los individuos, se pasó a tomar datos biométricos de los individuos, como peso, longitud total, longitud cabeza-cloaca, largo de pata trasera, largo de pata delantera, largo de cabeza, largo de cola (figura 2B). Para el tratamiento taxonómico (figura 2C), con respecto a determinación de la especie entre *D. guttulatum* y *D. holmbergi*, se tomó como base la diferencia morfológica de las escamas circundantes a las supraoculares (Schmidt 1957).



Figura 2.

A) Presentación de individuos eviscerados. **B)** Toma de datos biométricos. **C)** Identificación taxonómica

Se utilizaron los siguientes materiales: una lupa o magnificador de 10 cm de diámetro, una pesa digital (Pocket Scale, serie MH-500), una cinta métrica de sastrería de 100 cm. La lupa o magnificador se usó para determinar la taxonomía de los individuos, y la cinta métrica, para medir todas las longitudes biométricas, como longitud total (LT), longitud cabeza-cloaca (LCC), largo de pata delantera (LPD), largo de pata trasera (LPT), largo de cabeza (LC) y largo de cola (LC) (figura 3).

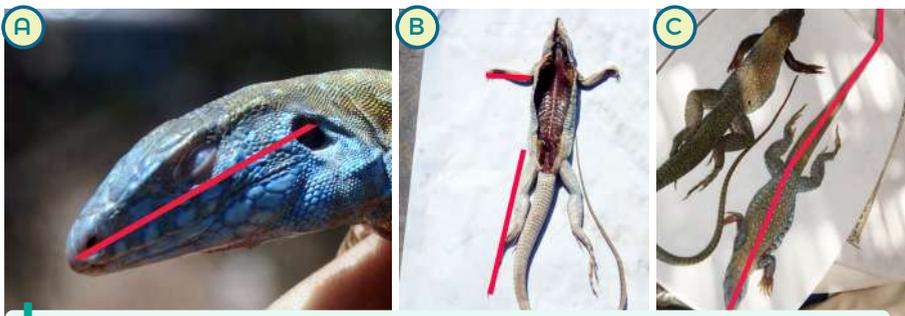


Figura 3.

A) Largo de cabeza. **B)** Largo de patas trasera y delantera. **C)** Largo de cabeza-cloaca y largo de cola

Para determinar el sexo se aprovechó que la especie posee dimorfismo sexual en cuanto a tamaño y coloración (Pollack 2009). La hembra presenta un color en tono de marrones con líneas blancas dorsales; mientras que el macho presenta un color turquesa que va desde los laterales de la cabeza hacia el dorso. El tamaño del macho también es diferenciable de la hembra en cuanto a longitud. Por lo general en estado adulto es más grande (figura 4).



Figura 4.
A) Hembra. B) Macho

Resultados y discusión

Uso comercial

El uso comercial del cañán se basa en el expendio culinario en restaurantes, a través de la elaboración de potajes que utilizan su carne y otras partes, como grasa e hígado. En Virú, localidad del sur de la región liberteña, los establecimientos visitados fueron: El Cañán Restaurant; otro establecimiento sin nombre específico, ubicado en la calle principal de entrada al pueblo de Virú, que funciona en una vivienda cuyo local se ha adecuado para el expendio de comida, en la que se ofrece “cañanes” como parte del menú, y un tercer restaurante, denominado El Chef (figura 5).

Todos los establecimientos ubicados en Virú trabajan con individuos secos o deshidratados. Respecto a la pregunta por su procedencia, los encuestados respondieron que venían de diferentes orígenes: el establecimiento sin nombre específico manifestó que son traídos por cazadores del norte, entre los que mencionaron la ciudad de Chiclayo, en la región Lambayeque; en el restaurante El Chef, que eran cazados con anterioridad en los alrededores del pueblo, sin especificar cuáles eran las áreas, y en el El Cañán Restaurant, que los animales eran traídos de Piura y algunos otros de la zona. Se mencionaron posibles áreas privadas como “chacras” que pudieran estar albergando algarrobos y eso permite la cacería o consumo personal del dueño; sin embargo, esto no se pudo comprobar.



Figura 5.

Establecimientos de venta de cañanes en la localidad de Virú

En la localidad de San Pedro de Lloc se ubicaron dos establecimientos: el restaurante Recreo Los Espinos Don Justo, el más antiguo, según los datos proporcionados por el diario *El Comercio* (2003). Su dueño, Justo Huamán Asto, quien falleció ese año, fue el pionero en la preparación de “cebiche de cañán” en la década de los ochenta. El otro establecimiento se denomina El Cazador, cuyo dueño, Alfredo Tapia, ha sido protagonista de varios documentales de televisión, disponibles en YouTube. Ofrece una serie de platos típicos, a base de fauna silvestre, entre los cuales el cañán es el más atractivo de dicho establecimiento (figura 6).

En los establecimientos ubicados en San Pedro de Lloc, los individuos aprovechados se ofrecen vivos para luego ser sacrificados y preparados. En el caso del restaurante Recreo Los Espinos, si el animal muere por estrés, es sacrificado, eviscerado y congelado. En el establecimiento El Cazador, la oferta es semanal y es realizada por uno o dos cazadores que obtienen los individuos en el valle de Jequetepeque, por su proximidad de 35 minutos en vehículo, usando el método de captura con “jebe” u “honda”. Los cazadores son muy celosos de develar el lugar exacto de cacería, por lo que no es confiable su testimonio. La oferta va de una docena a tres docenas, dependiendo del mes de consumo.



Figura 6.

Establecimientos de venta en la localidad de San Pedro de Lloc

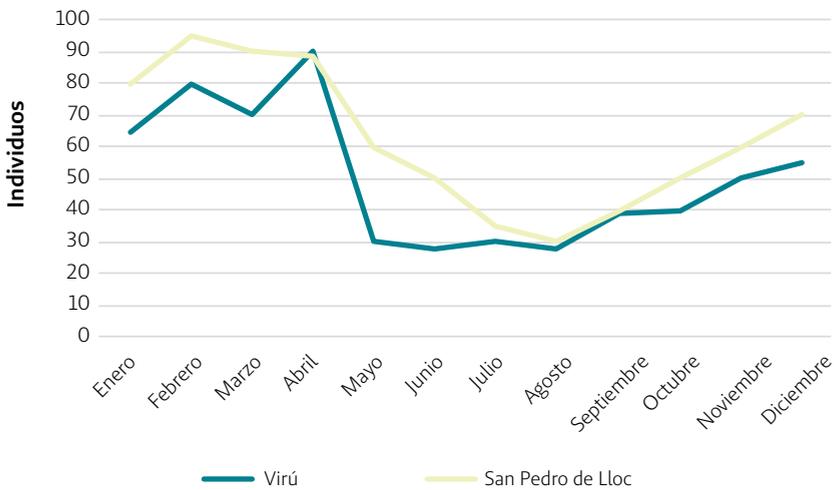


Figura 7.

Consumo promedio mensual en restaurantes por localidad

El consumo promedio mensual durante el año tiene un comportamiento diferente durante la temporada de invierno y verano. En la estación de invierno (junio, julio y agosto), debido a las bajas temperaturas, existe poca oferta de animales y sube subiendo hacia los meses de verano (diciembre a marzo), cuando la temperatura aumenta (figura 7).

Tabla 1. Origen de individuos aprovechados

Localidad	Restaurante	Origen
San Pedro de Lloc	1. Recreo Los Espinos Don Justo	Morrope (región Lambayeque) San José, Guadalupe, Valle de Jequetepeque (región La Libertad)
	2. El Cazador	
Virú	3. El Chef	Cacería local
	4. El Cañán	Cacería local y localidades de Piura
	5. Casa	

El aprovechamiento de la carne se hace en dos modalidades: individuos recién sacrificados y eviscerados e individuos previamente sacrificados, luego desecados o deshidratados (figura 8). Los pesos de los individuos secos o deshidratados obtenidos en el establecimiento El Chef tienen en promedio 14,9 gramos ($n = 20$), con un valor máximo de 17,1 g y un mínimo de 13,5 g. No se pudieron obtener más datos biométricos ni diferencia taxonómica debido a la contracción de la estructura cárnica por desecamiento.



Figura 8.

A) Individuos desecados. **B)** Individuos vivos

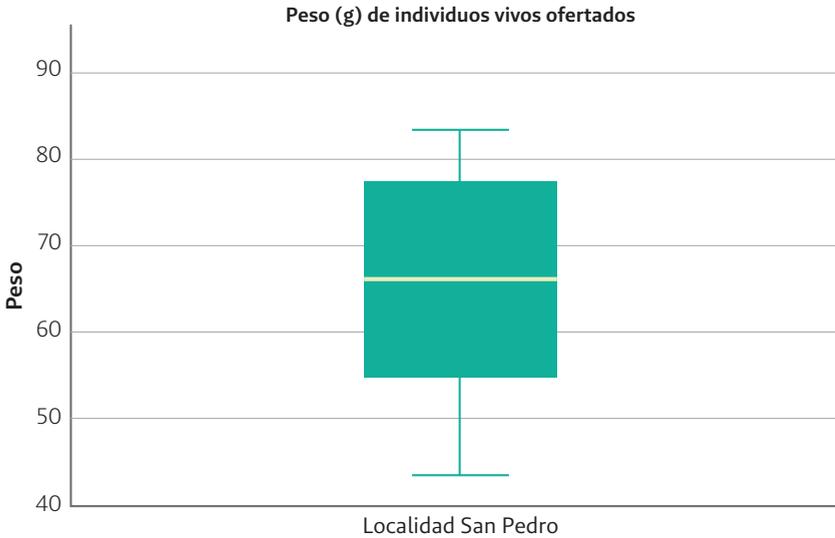


Figura 9.

Distribución de los pesos en individuos vivos

Los datos biométricos obtenidos en la localidad de San Pedro de Lloc corresponden a individuos vivos, tomados en los restaurantes el Recreo Los Espinos y El Cazador. Para individuos vivos se obtuvo un registro máximo de 58,4 cm de longitud total (LT), correspondiente a un peso de 79,8 g y un mínimo de 35,5 cm (LT) para un peso de 48,8 g. Los individuos vivos pesados ($n = 20$) tuvieron un rango entre 43,56 g y 83,31 g, teniendo una mediana de 65,5 g (figura 9). Con respecto a la taxonomía, se encontró en la localidad de San Pedro de Lloc que ambas especies, tanto *D. guttulatum* como *D. holmbergi*, se encuentran presentes, aun cuando la más abundante es la primera, con un 78 % de presencia durante el muestreo. Los cocineros, los cazadores y los comensales desconocen las diferencias taxonómicas entre las dos especies y asumen que existe una sola. En cuanto al sexo, las hembras representaron el 28,5 % de la población aprovechada.

Normativa legal

En el marco legal del Estado peruano, la Ley Forestal y de Fauna Silvestre asume que todo aprovechamiento de fauna silvestre, con excepción del uso

para autoconsumo de comunidades y pobladores rurales, deberá contar con un plan de manejo aprobado por la autoridad regional forestal y de fauna silvestre correspondiente o estar comprendido en el respectivo calendario de caza, según lo establezca el reglamento. En algunos casos se requerirán evaluaciones de impacto ambiental. Está prohibido el aprovechamiento del recurso fauna silvestre sin la debida autorización, salvo con fines de subsistencia de las comunidades campesinas y nativas y otras poblaciones rurales, para las cuales sea fuente tradicional de alimentación, según lo establezca el reglamento. La asamblea comunal aprueba los calendarios de caza comunales como instrumentos de gestión que son reconocidos automáticamente por la autoridad competente.

El Estado peruano, basado en los pocos estudios sobre las tres especies del género *Dicrodon* que se han descrito, incorporó las especies *D. holmbergi* y *D. heterolepis* en la lista oficial de especies amenazadas de fauna silvestre, en las categorías de “en peligro” y “vulnerable”, respectivamente; la misma que prohíbe su caza, captura, tenencia, comercio, transporte o exportación con fines comerciales (*El Peruano* 2004). Por otro lado, la especie *D. guttatum* se encuentra libre de protección, al no estar incluida en ninguna de las categorías oficiales (en peligro crítico, en peligro, vulnerable, casi amenazada y datos insuficientes). Al contrario, ha sido incluida en la lista de especies cinegéticas de varias temporadas de caza calendarios. La última vez fue en la de los años 2012 al 2013, ya que se autorizó la caza deportiva de 100 individuos para los departamentos de La Libertad y Lambayeque con 50 individuos en cada uno (*El Peruano* 2012). Actualmente, según el nuevo reglamento de la Ley Forestal y de Fauna Silvestre, la preparación y publicación de la lista anual o por temporada ha pasado a ser administradas por las autoridades regionales forestales y de fauna silvestre y aún se encuentran en revisión y en procesos de consulta (Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre 2017).

El Gobierno Regional de La Libertad (GORELL) declaró la especie *D. holmbergi* de prioridad e interés regional, su protección, preservación, conservación y promoción, así como su hábitat, al declararlo como Patrimonio Natural de la Región, al prohibir la tala del algarrobo (*Prosopis pallida*) y al encargar a las gerencias regionales de Agricultura, Ambiente y Educación la vigilancia, la reforestación y la difusión educativa que lleven a la conservación de la especie

(GORELL 2018). Sin embargo, en la actualidad, no se ha elaborado ningún plan de manejo para que el cañán sea aprovechado sosteniblemente y pueda valorizarse de manera ecológica, siendo política del Estado desarrollar los estudios básicos para su implementación.

Construcción de objetivos para el aprovechamiento sostenible del cañán

Producto de la interacción con los actores comprometidos en el uso comercial del cañán, en la región La Libertad, como son cazadores, dueños de restaurantes, comensales, autoridades distritales y regionales, profesionales, investigadores, agricultores y regentes de áreas con hábitat natural, se definieron tres problemas concurrentes que se resumieron así:

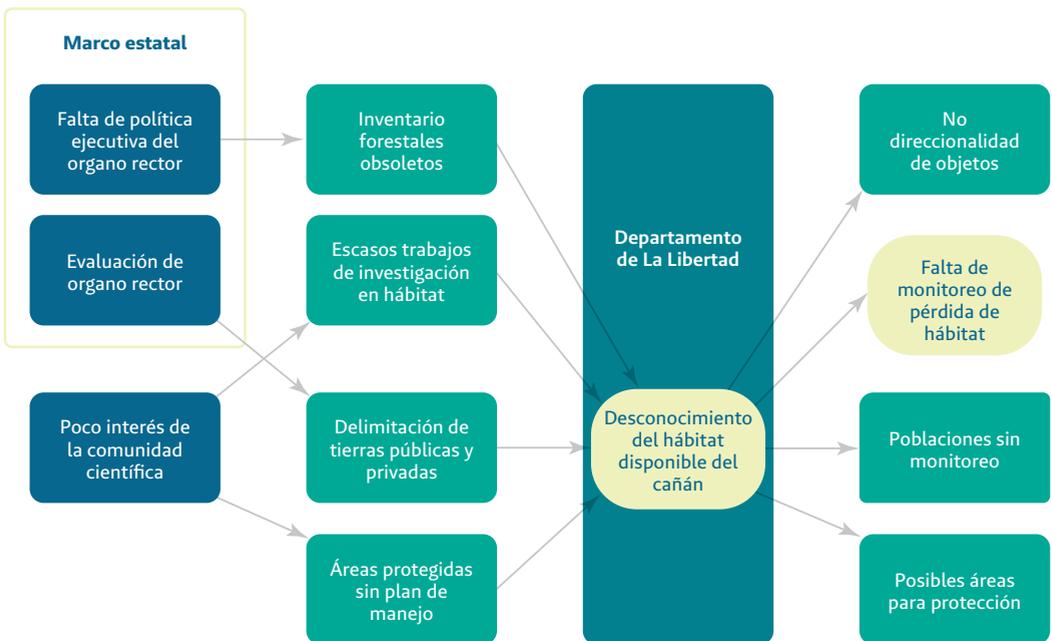


Figura 10.

Causa-efecto del primer problema: desconocimiento del hábitat disponible del cañán



Figura 11.

Causa-efecto del segundo problema: consumo comercial del cañán

Primero. El desconocimiento del hábitat disponible del cañán, el cual está causado por la falta de inventarios forestales o vegetales en la región que permitan tener conocimiento de la cantidad de área por formación vegetal; por la falta de un catastro rural que permita la delimitación de propiedad pública y privada para gestionar el manejo del cañán; así como por la falta de estudios científicos que evalúen este hábitat, y en el caso de las áreas naturales protegidas con presencia de algarrobales, que no poseen plan de manejo. Al no tener un conocimiento certero sobre la cantidad de hábitat disponible, no podemos aplicar políticas de manejo; tampoco monitorear la pérdida de hábitat o definir áreas que necesiten protección con la consecuente pérdida de información acerca del estado poblacional de la especie (figura 10).

Segundo. El consumo comercial del cañán, el cual es una actividad asumida dentro de la promoción culinaria que el Perú ha desarrollado en los últimos años, y en el caso de esta especie se basa en la costumbre milenaria como fuente de alimentación del antiguo peruano y que ha devenido como una tradición cultural que se ha convertido en uso comercial, ya que hay cazadores

que suministran y abastecen la demanda de los consumidores, a través de los establecimientos de venta de comida en la localidad de San Pedro y Virú. En la actualidad, la cacería con fines comerciales para *D. guttulatum* no está normada. En consecuencia, tenemos individuos cazados sin distinción de talla o sexo, con origen desconocido y poblaciones sin control de cosecha o tasa de extracción; solamente se evidencia un beneficio económico de parte de los cazadores y propietarios de los establecimientos de venta de comida (figura 11).

Tercero. El desconocimiento de su abundancia o estado poblacional, debido a los escasos estudios con que cuenta la especie en su área de distribución. De conocerse su dinámica poblacional, en cuanto a tasas de crecimiento, madurez sexual, tasa reproductiva y distribución etaria, podríamos determinar el tiempo y la cantidad de individuos que se aprovecharían de forma sostenible (figura 12).

Ante estos tres problemas planteados y para lograr cambiar el desconocimiento del hábitat del cual dispone la especie *D. guttulatum* y *D. holmbergi*, es necesario estudiarlo, caracterizarlo y delimitarlo, así como definir la tenencia de las tierras que poseen hábitat natural para eventuales áreas de conservación.

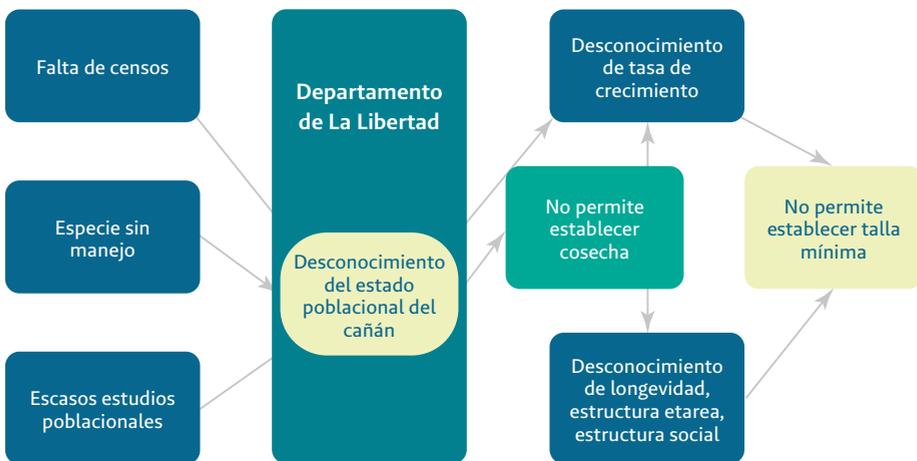


Figura 12.

Causa-efecto del tercer problema: desconocimiento del estado poblacional del cañán

El segundo grupo de objetivos se refiere a conocer la problemática del consumo, donde es necesario evaluar la cacería, conociendo los métodos de caza empleados, las localidades y los esfuerzos de caza realizados por el grupo de cazadores. Con respecto al tercer problema planteado sobre el conocimiento del estado poblacional, los objetivos son llevar a cabo censos poblacionales que monitoreen la población, así como determinen las tasas de crecimiento en el medio natural, para analizar la regresión de los grupos etarios y evaluar su dinámica poblacional, conociendo su natalidad, mortalidad, tasas de supervivencia por grupo etario, emigración e inmigración de grupos. Con lo anterior se propondría una talla mínima, temporada de caza o cosecha y cantidad de individuos o tasa de extracción para consumo humano.

Propuesta de lineamientos para el aprovechamiento sostenible del cañán

Luego de identificar los problemas del uso de la especie en la región La Libertad y haber señalado los objetivos para cambiar la situación de negativa a positiva, se definieron los siguientes lineamientos:

Áreas de manejo (hábitat)

- La formación vegetal “algarrobal”, unidad básica del hábitat del cañán, debe ser promovida en su uso integral y ecosistémico, para su aprovechamiento como fundamento de un desarrollo sustentable.
- La conformación de los límites del hábitat (comunidad vegetal) a través de sistemas de información geográfica, que permita evaluar espacialmente su calidad, tamaño y producción.
- El hábitat natural en tierras públicas o del Estado puede ser categorizado como áreas de protección o reservas forestales y de fauna.
- El hábitat natural en tierras privadas debe recibir un incentivo fiscal y de promoción por su manejo integral.
- Las condiciones del hábitat pueden ser enriquecidas para aumentar la capacidad de carga de las poblaciones de cañán.
- Para la creación de hábitat en zonas degradadas o tierras desérticas, se debe priorizar su gestión ante los organismos competentes.
- La expansión de la frontera agrícola no debe destruir su hábitat natural.

Manejo de poblaciones

- El establecimiento de censos anuales que permitan inferir la abundancia por áreas de manejo.
- La promoción de estudios biológicos, ecológicos y poblacionales del cañán en coordinación con las líneas de investigación de los centros superiores de estudio del departamento de La Libertad.
- La definición de las tasas de crecimiento, tasa reproductiva y tasa de supervivencia del cañán en su ambiente natural como prioridad para proponer talla mínima de extracción y cosecha o tasa de extracción.
- Las poblaciones en semicautiverio o cautiverio deberán ser producto del esfuerzo del acondicionamiento de tierras para estos fines.

Aprovechamiento

- El método de extracción más aparente es el tradicional, a través de “chinchorros” que permiten la captura de animales vivos, y porque así se pueden identificar y diferenciar taxonómicamente de la otra especie (*D. holmbergi*), así como medirlos y determinar su sexo.
- De cada censo poblacional o de los índices de abundancia en cada área de manejo se debe aplicar la tasa de extracción.
- Implementación de un método o marca de registro para monitorear individuos autorizados o con permiso para su uso comercial.
- El dueño de establecimiento de comida debe conocer la procedencia y la autorización de los individuos que va a usar.
- El público consumidor deberá ser educado a través de campañas de información.

Referencias

- Bird, J. 1948. Preceramic cultures in Chicama and Virú. En: A Reappraisal of Peruvian Archaeology, ed. by Wendell C. Bennett (pp. 21-28). *Memoir of the Society for American Archaeology, American Antiquity*, 13(4). Menasha.
- Bird, J., Hyslop, J. y Skinner, M. 1985. The Preceramic Excavations at Huaca Prieta Chicama Valley, Peru. *Anthropological Papers of the American Museum of Natural History*, 62 (part 1).

- Carrillo, N. y Icochea, J. 1995. Lista taxonómica preliminar de los reptiles vivientes del Perú. Publicaciones del Museo de Historia Natural UNMSM. Serie A: Zoología 49: 1-27.
- Castillo, L. y Uceda, S. 2008. The Mochicas. En: Handbook of Southamerican Archeology.
- Chauchat, C., Wing, E., Lacombe, J., Demars, P., Uceda, S., y Deza, C. 2006. Prehistoria de la costa norte del Perú: El paijanense de cupisnique. Trujillo: Institut français d'études andines. <https://doi.org/10.4000/books.ifea.5137>
- Dixon, J. y Wright, J. 1975. A review of the lizards of the iguanid genus *Tropidurus* in Peru. Contribution in Science, The Natural History Museum of Los Angeles. 1-40
- El Peruano. 2004. Decreto Supremo 034-2004-AG. Categorización de especies amenazadas de fauna silvestre. Diario Oficial del Estado Peruano, p. 276853.
- El Peruano. 2012. Resolución Ministerial 0457-2012-AG. Calendario de Caza Comercial de Especies de Fauna Silvestre no Amenazadas de las Clases de Aves, Reptiles y Mamíferos para el período 2012-2013. Diario Oficial del Estado Peruano, p. 480044.
- Gálvez, C.; Morales, R. y Castañeda, J. 1999. 11.000 años de consumo de reptiles en la costa norte del Perú: caso del "cañán" (*Dicrodon* sp.). En: Los sabores de España y América. Antonio Garrido Aranda (Compilador). Huescas: La Val de Onsera.
- García-Bravo, A., Guzmán, B. K., Mendoza, J. E., Torres, C. G., Oliva, M., Barboza, E., Quiñones, J. R., Zabarburu-Veneros, J. L. y Venegas, P. J. 2022. Updating the distribution of *Dicrodon guttulatum* Duméril & Bibron, 1839 (Reptilia, Teiidae) with a disjunct population in the eastern slope of the Peruvian Andes. Check List 18 (3): 483–491. <https://doi.org/10.15560/18.3.483>
- Gillin, J. 1947. Moche: A Peruvian coastal community. Institute of Social Anthropology, Smithsonian Institution.
- Gobierno Regional de La Libertad (GORELL). 2018. Ordenanza Regional 031-2018-GR-LL/CR.
- Hocquenghem, A. 1987. Iconografía mochica. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Holmberg, A. 1957. Lizard Hunts on the North Coast of Peru. Chicago: Field Museum of Natural History.
- Lavallée, D. 1970. Les représentations animales dans la céramique Mochica. Mémoires de L'Institut D'Ethnologie - IV. MUSÉE DE L'HOMME. Paris.
- Moore, J. y C. Mackey. 2008. The Chimú Empire. En: Handbook of South American Archaeology, editado por H. Silverman y W. Isbell, pp. 783-807. New York: Springer.

- Otivo, J. 2015. Aportes para un manejo sostenible del ecosistema bosque tropical seco de Piura. Piura: Asociación para la Investigación y Desarrollo Integral.
- Pollack, L. 2010. Ocupación humana en la región tumbesina: su impacto en la fauna silvestre. ANTI, (9): 15-32.
- Pollack, L., Zelada, W., Tirado, A. y Pollack, L. 2007. Hábitos alimentarios de *Dicrodon guttulatum* “cañan” (Squamata: Teiidae) en Garrapón Paiján. Arneloa, 14 (2): 283-291.
- Porras, R. 1986. Los cronistas del Perú (1528-1650) y otros ensayos. Lima: Banco de Crédito del Perú-Ediciones del Centenario.
- Rojas, E. 1997. Evaluación de la situación poblacional de *Dicrodon guttulatum* “cañán”, en el algarrobal de San Juan de Moro, Mayo-Julio 1997. Tesis de grado para optar título de Biólogo. Universidad Nacional de Trujillo, Trujillo, Perú.
- Sandweiss, D. 2008. Early Fishing Societies in Western South America. En: South American Handbook of Archeology. New York: Springer.
- Torres-Carvajal, O., Pazmiño-Otamendi, G. y Salazar-Valenzuela, D. 2018. Reptiles del Ecuador. Versión 2018. Museo de Zoología, Pontificia Universidad Católica del Ecuador. <https://bioweb.bio/faunaweb/reptiliaweb>
- TvPeru. 2012. Costumbres. <https://www.youtube.com/watch?v=LwkZROJoZ5A>
- Vitt, L. y Caldwell, J. 2014. Herpetology an Introductory Biology of Amphibians and Reptiles. 4th ed. Sam Noble Museum and Biology Department University of Oklahoma Norman, Elseiver Academic Imprint.

Conflictos humano-murciélagos: la colonia de *Tadarida brasiliensis* del dique Escaba (Tucumán, Argentina) como caso de estudio

M. Cecilia Castilla [1,2,3] ✉
Daniela Miotti [2,3]



mceciliacastilla@gmail.com

- ¹ Centro Regional de Energía y Ambiente para el Desarrollo Sustentable (CREAS). CONICET-UNCA, Catamarca, Argentina.
- ² Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA), Argentina.
- ³ Instituto de Investigaciones de Biodiversidad Argentina (PIDBA), FCN e IML, UNT, Tucumán, Argentina.

Resumen

Los murciélagos son mal percibidos por los humanos, en parte debido al gran desconocimiento sobre este grupo de mamíferos voladores. La diversidad de hábitos alimenticios lleva a que este grupo esté involucrado en numerosos procesos ecológicos, los cuales son un importante aporte de la naturaleza al hombre (por ejemplo, control de poblaciones de insectos, dispersión de semillas y polinización). Los conflictos más comunes son las convivencias no deseadas en construcciones humanas, que pueden tratarse de grandes colonias, como es el caso del murciélago insectívoro *Tadarida brasiliensis* del dique Escaba (Tucumán). En este caso, los pobladores poseen un sentimiento de identidad frente a la colonia, demostrando cómo un murciélago puede transformarse en una especie carismática. Las recomendaciones para el plan de conservación es dar total prioridad a los valores culturales asignados por los pobladores locales a la colonia, fomentando la apreciación de los beneficios como el control de insectos y las actividades de turismo o contemplación de la colonia; así como ejecutar una estrategia de educación ambiental y acciones participativas que permitan tratar con seriedad todo conflicto que pudiera surgir, como la transmisión de enfermedades (rabia), exclusiones, confusiones con la especie hematófaga *Desmodus rotundus* o acciones de la hidroeléctrica.

Palabras clave: quirópteros, turismo, conservación, convivencia.



Introducción

La evolución es un proceso emergente de los sistemas ecológicos y de los sistemas socioculturales, cuyo resultado es la biodiversidad actual (Margalef 1996). A diferencia de los sistemas ecológicos, los sistemas socioculturales se autoorganizan de acuerdo con objetivos determinados por ellos mismos; y ambos sistemas forman parte intrínseca de los procesos de la naturaleza (Pinnillos 2005). La mayor parte de la superficie terrestre presenta alteraciones de origen antrópico, y muchas de ellas facilitan los mecanismos que llevan a la pérdida de biodiversidad (Chapin et al. 2000). A pesar de los continuos esfuerzos de conservación, la biodiversidad disminuye globalmente a un ritmo alarmante (Tittensor et al. 2014).

Los bosques húmedos subtropicales en Argentina, selvas Paranaense y de Yungas se encuentran amenazados, particularmente los ecotonos con las zonas áridas (p. ej., porción austral de las Yungas) están afectados por el avance de la frontera agrícola y la urbanización (Bertonatti y Corcuera 2000; Brown et al. 2002). En las Yungas, los mamíferos presentan un patrón de riqueza que disminuye latitudinalmente. En el caso de los murciélagos, la riqueza de especies disminuye en un 50 % por debajo de los 23° o 24°, debido a factores ecológicos (Barquez y Díaz 2001). En la porción austral de las Yungas se registraron 27 especies de murciélagos con la máxima riqueza concentrada en las zonas altas y en las áreas de transición de las Yungas con las ecorregiones más áridas (Gamboa Alurralde et al. 2016, 2017; Castilla et al. 2020a).

Los murciélagos son particularmente susceptibles a los cambios antropogénicos, debido a su baja tasa de reproducción, longevidad y altas tasas metabólicas. En el mundo se han identificado, al menos, cinco grandes amenazas

para el orden quiróptera (Voigt y Kingston 2016; Frick et al. 2020), en particular para Latinoamérica y el Caribe (RELCOM 2010; Aguirre et al. 2016): 1) cambio en el uso del suelo: pérdida y fragmentación de hábitat, desarrollo urbano y agricultura; 2) persecución directa: eliminación de colonias y refugios, caza como alimento o medicina, percepción negativa; 3) conflictos murciélagos-humanos: conflicto con el ganado, cultivos de frutales, exclusiones de edificios; 4) contaminación: uso indiscriminado de sustancias y alumbrados públicos, y 5) amenazas emergentes: centrales eólicas, enfermedades, especies exóticas, eventos naturales como huracanes.

Desde el punto de vista ecológico y de los beneficios que trae al hombre, la importancia de los murciélagos está arraigada a la diversidad de gremios tróficos a los que pertenecen: artropófagos, hematófagos y carnívoros, frugívoros y nectarívoros. Estos se traducen en regulación de población de insectos y vertebrados, dispersión de semillas y polinización de plantas (Kunz et al. 2011). El control de insectos es especialmente importante en zonas templadas, como la de estudio, donde los ensambles de murciélagos son dominados por especies insectívoras (Lutz y D'occhio 2020). Sin embargo, en América Latina son escasos y recientes los estudios para evaluar el aporte de los murciélagos a los sistemas agrícolas (Aguar et al. 2021; Rodríguez-San Pedro et al. 2021).

En muchos casos, el estudio de los conflictos con murciélagos se reduce a disminuir el daño producido por los animales a los pobladores, eliminando colonias de vampiros o excluyendo o eliminando murciélagos de construcciones. Los conflictos de convivencia cercana de los murciélagos con el hombre es uno de los conflictos más extendidos y ocurrente tanto en ciudades como en zonas rurales. A la luz de la reciente pandemia de COVID-19 y otras enfermedades zoonóticas como la rabia, cada vez se hace más evidente que las soluciones deben ser específicas y culturalmente apropiadas para cada sitio y conflicto en particular (Dickman y Hazzah 2016; Castilla et al. 2020b). Desarrollar una comprensión profunda de los impulsores de los conflictos puede conducir a estrategias de conservación más exitosas (Kingston 2016).

Muchos artículos (Andelman y Fagan 2000; Home et al. 2009; Ballouard et al. 2011) se refieren a los murciélagos como “especies no carismáticas”, pero los

caracteres no carismáticos varían entre las poblaciones humanas (Ducarme et al. 2013). De hecho, el término *especie carismática* es muy utilizado en el ámbito de la conservación de la biodiversidad, especialmente para la fauna silvestre; sin embargo, su definición no es clara y suele confundirse con otras terminologías (p. ej., especies paraguas y especies claves) (Leader y Dublin 2000). Por ejemplo, un mamífero invasor problemático en Argentina, como la ardilla de vientre rojo, es considerada “carismática”. Y esta característica dificulta los planes de manejo de erradicación de la especie, necesario para reducir el daño que ella provoca (Borgia et al. 2013).

Escaba (sitio del presente estudio) y su área de influencia ha sido declarado como área de importancia para la conservación de los murciélagos (Aicom), por la Red Latinoamericana y del Caribe para la Conservación de los Murciélagos (Relcom), debido a su alta diversidad de especies (Castilla y Gamboa 2019). Previamente, una gran colonia de murciélagos *Tadarida brasiliensis*, ubicada en el dique Escaba, había sido declarada sitio de importancia para la conservación de murciélagos (Sicom). Esta colonia representa uno de los casos emblemáticos para la conservación de fauna en Argentina, particularmente de los murciélagos migratorios (Miotti 2013).

La colonia podría considerarse carismática para la zona y pobladores locales. La relación cotidiana de los pobladores de Escaba con la colonia murciélagos ha permitido que valoren los servicios ecosistémicos y que los pobladores vean a los murciélagos como especies que deben conservar y cuidar; e incluso han sido incorporados a su identidad local (Castilla et al. 2020b). Sin embargo, aun en Escaba, los murciélagos son animales percibidos negativamente y catalogados como dañinos o perjudiciales (Prokop y Tunnicliffe 2008; Castilla et al. 2020b).

Este capítulo cuenta la historia en torno al proceso de conservación de la colonia de murciélagos del dique Escaba, desde el punto de vista político (designaciones legales de protección) y social (interacciones entre los actores). Además, analiza las posibles soluciones de conflictos y la elaboración de lineamientos para un plan de conservación basado en la opinión de los pobladores locales, que contenga los objetivos de las acciones educativas.

Materiales y métodos

Área de estudio

La zona de Escaba ($27^{\circ}66' S-65^{\circ}76' W$) se sitúa al sudoeste de la provincia de Tucumán, en el norte argentino. Cubre un total de 575 km^2 , aproximadamente, y abarca las localidades de Escaba de Arriba, Villa de Escaba, Escaba de Abajo y Batiruaña (figura 1). En la unión de los ríos Singuil y Chavarría, entre 1946 y 1948, se construyó el embalse de Escaba, cuyo objetivo es generar energía eléctrica y atenuar las crecidas. El murallón tiene 480 m de longitud, siete vanos y posee un puente carretero para doble tránsito (Adler 2016).



Figura 1.
Ubicación del sitio y localidades de estudio

Fuente: ilustraciones de Villa de Escaba y Escaba de Abajo realizadas por Silvia Tula.

Según los datos demográficos de los Centros de Atención Primaria de Salud de Escaba de Abajo y Villa de Escaba, y un aproximado para Batiruana, la población total está conformada por 486 personas. De estas, 339 tienen más de 16 años y del total de personas en edad laboral, el 64 % no cuenta con un empleo formal. Los puestos estables de trabajo son aportados por la comuna, la vialidad y la empresa hidroeléctrica, y el Estado asiste a las familias con subsidios. La gran mayoría de las personas lleva adelante tareas agropecuarias, lo que se refleja en el número de huertas, chiqueros, corrales y gallineros, y también una fuerte actividad ganadera. Además, un número importante de personas presta servicios como kioscos, panaderías y carnicerías, servicios importantes para el turismo (tabla 1).

La vegetación del área alrededor del embalse de Escaba corresponde a la selva Montana y selva Pedemontana de Yungas, con un clima caliente y húmedo (Santillán de Andrés y Ricci 1980). La proximidad con diferentes ecorregiones, como el Chaco, Monte y Puna, generan ecotonos donde aparecen especies como algarrobos (*Prosopis alba* y *Prosopis nigra*), entre otros (Bukart et al. 1999).

En cuanto a los murciélagos, en el Aicom Dique Escaba y sus alrededores, se han registrado 16 especies de murciélagos, de las cuales *Chrotopterus auritus* y *Myotis keaysi* están catalogadas como preocupación menor y vulnerable (figura 2), respectivamente (Castilla y Gamboa 2019; Díaz et al. 2021). En especial, la especie *Tadarida brasiliensis*, que conforma la colonia del dique, es considerada de preocupación menor en Argentina (Díaz et al. 2019).

Metodología

Se buscaron documentos y noticias y se entrevistó a informantes clave —incluidos operarios de la empresa hidroeléctrica— que permitieron elaborar la historia y marco legal de la colonia del dique. En total, se llevaron a cabo 43 encuestas semiestructuradas y observación participante junto a los pobladores, distribuidas en las localidades de la siguiente manera: Batiruana, 8; Villa de Escaba, 6; Escaba de Arriba, 7, y Escaba de Abajo, 22. Cada encuesta constó de una sección estructurada, cuyos resultados se publicaron en Castilla et al. (2020b), y una sección de preguntas abiertas referidas a la posibilidad de realizar turismo con la colonia, contemplando aspectos importantes para su

manejo. Por último, se analizó el impacto de los conceptos de *especie no carismática* en el desarrollo de un futuro plan de manejo en pos de la conservación de la colonia, los actores sociales involucrados, las acciones participativas, el desarrollo turístico y la educación ambiental.

Tabla 1. Datos poblacionales y sociales de la zona de estudio

Datos poblacionales	Villa de Escaba y Escaba de Arriba	Escaba de Abajo	Batiruaana*
Número de casas	34	144	8
Número de familias	41	115	8
Número de personas	115	346	25
Varones	66	196	17
Mujeres	49	150	8
16 años en adelante	83	237	19
Ocupados	17	20	---
Subocupados	7	22	---
Desocupados	10	26	---
Jubilado o pensionado	14	28	---
Asignación familiar	12	16	---
Huertas	28	96	3
Gallineros	28	112	2
Corral	15	68	0
Chiquero	16	94	1
Perros sin vacunas	51	264	---
Gatos sin vacunas	17	114	---
Total población = 486			

* Aproximaciones obtenidas desde las entrevistas.

Resultados

Historia y marco legal de la colonia

El 56% de los entrevistados (24 personas) dijeron que la colonia se formó inmediatamente después de que el dique fue terminado, es decir, a principios de la década de 1950. En 1992, el Programa de Investigaciones de Biodiversidad Argentina (PIDBA), hoy instituto de la Facultad de Ciencias Naturales e Instituto Miguel Lillo de la Universidad Nacional de Tucumán, dirigido por Rubén Barquez, realizó estudios a pedido de funcionarios estatales. Dichos estudios determinaron que la colonia pertenecía a una especie de murciélago insectívoro de la familia Molossidae (*Tadarida brasiliensis*). El número poblacional estimado por las investigaciones en ese momento fue de aproximadamente entre 10 y 12 millones de individuos, que ocupaban tres de los siete vanos de la estructura del dique.

A pesar de que el PIDBA informó a la empresa que las evaluaciones sobre la estructura del dique pueden efectuarse en época invernal, ya que la colonia migra y el dique queda prácticamente libre de especímenes, la nueva empresa concesionaria pretendió “reubicar” la colonia. Su argumento fue que entorpecía las tareas de vigilancia y la seguridad del dique, e incluso existiendo legislación de protección, el proyecto avanzó (figura 2).

El grupo contratado para la reubicación aconsejó poner dentro de los vanos vaporizadores de naftaleno que funcionan con alcohol de quemar durante varios días consecutivos, reflectores, y también se hicieron sonar sirenas (Regidor et al. 2003). Además, se clausuraron con mallas metálicas y paneles de madera seis vanos que restringían la colonia a un solo vano (Mosa 2014). No se midieron los resultados ni los impactos de esas acciones sobre los parámetros intrínsecos y extrínsecos de la población de murciélagos ni sobre el ambiente circundante, la agricultura o la variación del impacto de las plagas sobre los cultivos y economía de la región. Estas tareas se notificaron a la Dirección de Recursos Naturales de la Provincia de Tucumán, y a pesar que dichas acciones fueron en contra de la Ley Provincial 7.058, no hubo sanción alguna. Por su parte, los pobladores de Escaba denunciaron dichas acciones en la Defensoría del Pueblo y en numerosos medios de comunicación (D. Miotti, observación personal).

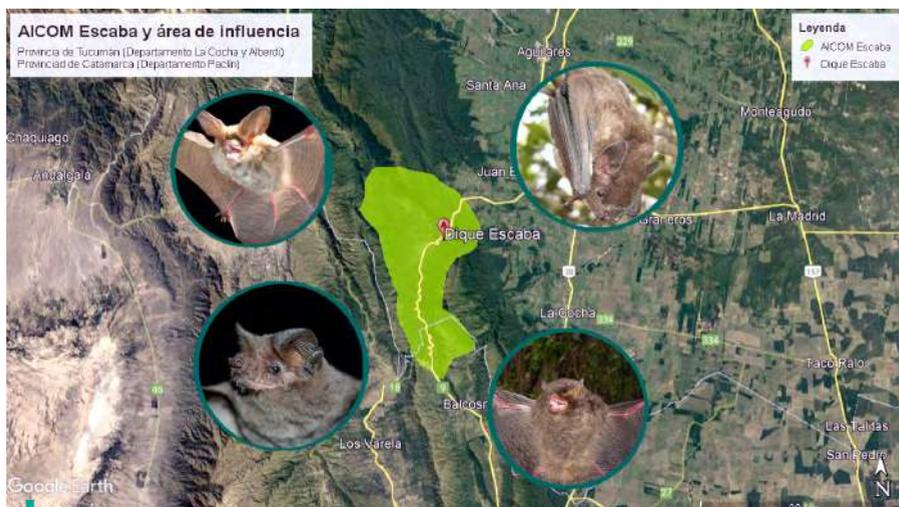


Figura 2.

AICOM Escaba y sus alrededores: detalles de sitios y especies de murciélagos prioritarias para su conservación

El Programa de Conservación de los Murciélagos de Argentina (PCMA) adelantó tareas de investigación y, principalmente, tareas de difusión, dando charlas en las escuelas de Escaba y devoluciones acerca de sus investigaciones al municipio y comunidad en general. Una de las acciones de conservación fue solicitar la declaración Sicom y Aicom (figura 2); de este modo, se visibilizó el lugar como uno de los sitios del planeta donde la especie *Tadarida brasiliensis* se tiene en cuenta como objeto de conservación. En los últimos estudios de Santiago Gamboa, mediante el desarrollo de dos proyectos financiados por recursos internacionales (Bat Conservation International-Relcom), se determinó que el tamaño de la colonia descendió a 2,1 millones de individuos (Díaz et al. 2021).

Las designaciones internacionales (Aicom y Sicom) forman parte del marco legal de la colonia (figura 3). Destacan la importancia de la colonia, pero no tienen vinculación legal, por lo que necesitan ser refrendadas por instrumentos provinciales o nacionales para ser efectivas en el territorio. La especie *Tadarida brasiliensis* se ha categorizado en el apéndice I de la Convención Internacional de Especies Migratorias.

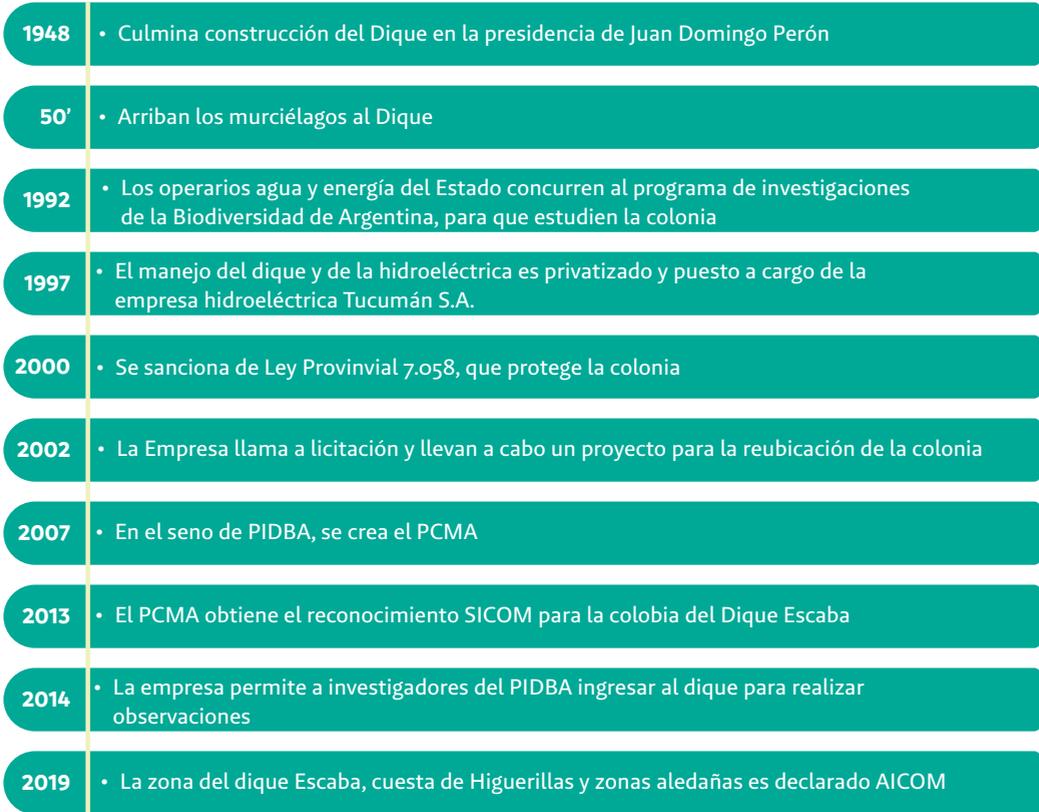


Figura 3.

Línea de tiempo de la historia y modificaciones en la colonia y el territorio en Escaba (Tucumán, Argentina)

Por otro lado, la ley de fauna nacional promulga: “Todos los habitantes de la Nación tienen el deber de proteger la fauna silvestre”. Exige que sean especialistas quienes determinen la situación de la fauna silvestre y los planes de acción, para medidas de protección, conservación y manejo. Estipula, además, el control integrado de especies dañinas y perjudiciales, mediante planes periódicos. Sin embargo, la Constitución argentina delega en las provincias la responsabilidad y acción sobre los recursos naturales.

En este caso, la provincia responsable es Tucumán, cuya Ley de Ambiente incorpora conceptos como “funcionamiento racional de los ecosistemas humanos —urbano y agropecuario— y natural”, “regulación dinámica del

ambiente”, “armonizar las interrelaciones de naturaleza-desarrollo-cultura”. Esta ley declara el ambiente como patrimonio de la sociedad en sus dimensiones espacial (territorio provincial) y temporal. Protege a todas las especies, a menos que se declare como plaga por alguna ley o decreto.

La ley que incluye la fauna regula la caza y control de especies dañinas, determina las sanciones, regula el uso de compuestos tóxicos (biosidas) e incorpora los relevamientos de fauna como obligatorios dentro de los estudios de impacto ambiental. Dentro de ese marco legal, la colonia tiene una protección especial, ya que la Cámara de Diputados la declaró “de interés ecológico”, mediante la Resolución 1181; también una ley provincial protege la colonia, al prohibir la caza y la depredación de los murciélagos y cualquier modificación del medio en el que se desenvuelven (figura 4).

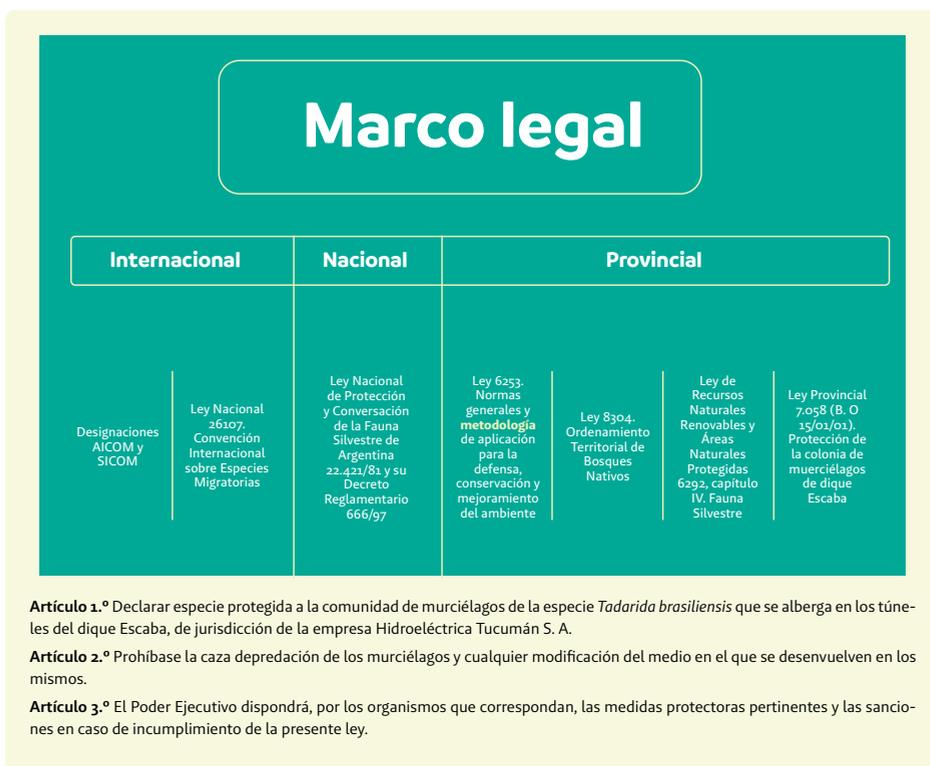


Figura 4.

Marco legal para la conservación y protección de la colonia de *Tadarida brasiliensis* de Escaba

Expresión de los pobladores locales

El 93 % de los entrevistados sostienen que la colonia no les molesta, aunque mencionaron que para los operarios de la empresa es difícil trabajar, ya que se enfrentan al mal olor y la suciedad que la colonia deja dentro del murallón. Solo tres personas dijeron que la colonia los afecta directamente, porque los murciélagos atacaban su ganado, a pesar de que esta especie es insectívora. Cuando se consultó a los entrevistados acerca de los actores involucrados en el manejo de la colonia, mencionaron: entidades gubernamentales (Secretaría de Ambiente, Ente Autárquico Tucumán Turismo, Municipio de Escaba, CAPS de Villa de Escaba y CAPS de Escaba de Abajo), entidades estatales o académicas (Universidad Nacional de Tucumán, Conicet), entidades privadas (Hidroeléctrica Tucumán S.A.), comunidad local (pobladores locales y escuelas) y ONG (PCMA).

En este sentido, se les consultó cuáles de los actores involucrados habían realizado una intervención (charla, consulta, etc.), convocando a los pobladores locales. Trece personas sostuvieron que el Estado hizo reuniones con los pobladores; solo uno dijo que la empresa organizó una reunión, y cinco personas recordaron las charlas brindadas por el PCMA. Las intervenciones del Estado se identificaron como positivas respecto a la conservación de la colonia, aunque sostienen que no hay monitoreos o actividades para difundir su estado de protección. Por otro lado, mencionan acciones negativas de la empresa: el 65 % relata las acciones llevadas años atrás para reducir o eliminar la colonia del murallón (figura 5). Entre las acciones que tomaron se mencionaron rociar naftalina, prender sirenas y luces, y enrejar el sitio de refugio.

Los pobladores se mostraron disconformes con el hecho de que no se les dé participación en las decisiones sobre la colonia ni se les informe sobre las decisiones de manejo del dique en general y de la colonia en particular (textual poblador 26: “Cuando la empresa empezó a echarlos se veían más murciélagos en todas partes... Y al tiempo que salían poquitos, aumentaron los moscos”; poblador 27: “las sirenas nos asustaban porque no sabíamos que eran para los murciélagos”).

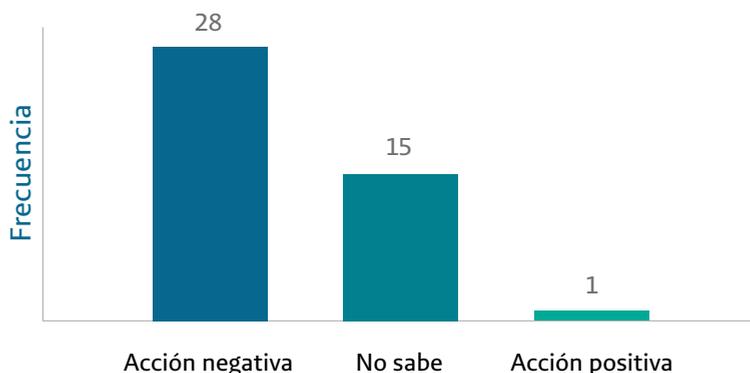


Figura 5.

Frecuencia absoluta del accionar de la empresa sobre la colonia del dique de Escaba

Cuando se indagó sobre si la colonia debía ser removida o si se debía cuidar, el 100 % de las personas dijeron que debía conservarse. Al consultar por qué era importante esta colonia para la comunidad (figura 6), una de las opiniones más destacadas aludió a una cuestión simbólica y de identidad a través de la presencia de la colonia (textual poblador 14: “La colonia del dique forma parte de nuestra historia, cultura y son nuestro orgullo”; poblador 41: “Forma parte de nuestra historia tanto como la inundación del pueblo viejo”).

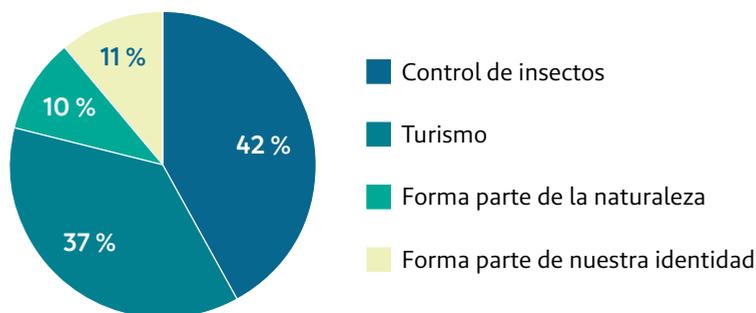


Figura 6.

Importancia de la colonia, porcentaje de respuestas obtenidas

Fuente: modificado de Castilla et al. (2020b).

Desarrollo turístico

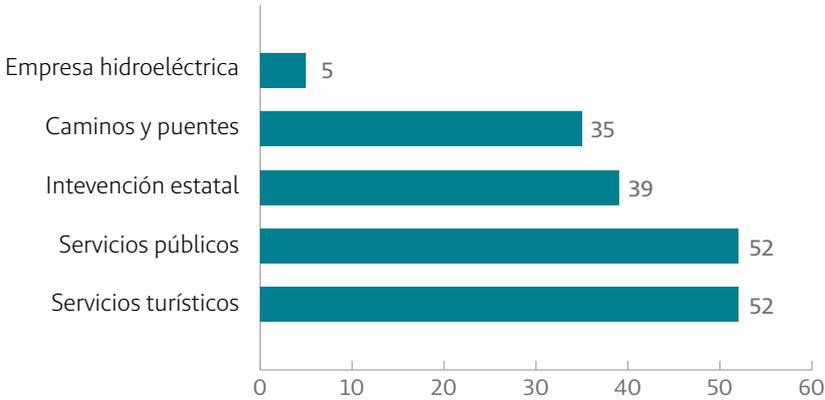


Figura 7.

Frecuencia absoluta de las intervenciones necesarias para el desarrollo turístico en la zona de Escaba mencionadas por los pobladores

Al preguntar si el estado debía invertir dinero y recursos para difundir, estudiar y cuidar la colonia, el 86 % respondió afirmativamente. A pesar de reconocer que es un atractivo turístico, tanto la colonia como el dique, mencionaron que la falta de bienes y servicios no permiten el desarrollo turístico. Entre los servicios y bienes que faltan para esta actividad mencionaron los siguientes (figura 7):

- a. Servicios para el turismo: difusión de la zona, capacitación para los pobladores, hospedaje, instalación al aire libre (asadores, baños públicos, etc.), locales de venta y gastronomía.

- b. Servicios públicos: mejoras en el servicio de transporte, agua y luz, implementación de la señal de teléfono e internet, asistencia sanitaria permanente y recolección de residuos. Recuperación y mantenimiento de caminos y puentes.
- c. Intervención estatal: necesidad de sistematizar tareas de control de fauna silvestre, vigilancia y seguridad y mantenimiento de espacios verdes. Ordenamiento territorial y saneamiento de títulos. Generación de empleos en la zona y la instalación de una escuela secundaria y terciaria.
- d. Empresa hidroeléctrica: en cinco oportunidades, la necesidad de diálogo y consulta con la empresa que maneja la represa, ya que su funcionamiento y decisiones de manejo afectan a los pobladores de la zona.

Desafíos y oportunidades

En torno a la conservación de esta colonia, existen conflictos con la fauna silvestre y también entre los diferentes actores locales. En cuanto a los murciélagos, la presencia de *Desmodus rotundus*, que es ganadera, produce pérdidas sobre todo en momentos de brotes de rabia, y esta situación merece ser monitoreada y atendida por diferentes entidades gubernamentales; al igual que otras enfermedades emergentes (por ejemplo, podría monitorearse la diversidad de coronavirus en poblaciones de murciélagos). Además, la confusión de las especies insectívoras que conforman la colonia con esta especie hematófaga supone una amenaza para la colonia del dique. También se ha identificado la convivencia de murciélagos y personas en numerosas casas de residentes y en casas de veraneo. Para la solución se recomienda aplicar el protocolo de exclusión impulsado por el PCMA.

El desarrollo turístico y la exportación de guano son conflictos que se centran tanto en las especies de murciélagos como en la relación entre los actores locales. Como oferta de turismo, el avistamiento de murciélagos se considera tanto ecoturismo como turismo científico, y es necesario contar con información técnica para desarrollarlo. Por otro lado, el guano es un desecho que no se desea tener dentro del muro del dique y que es necesario remover del sitio con los cuidados necesarios para el desarrollo de un fertilizante. Sin embargo, la empresa ha declarado no estar de acuerdo con que los pobladores locales lo extraigan o se realice un emprendimiento o proyecto con ese fin. La tabla 2

resume los conflictos que giran en torno a la conservación de la colonia y posibles acciones para resolverlos.

Tabla 2. Conflictos y acciones de conservación en torno a la colonia de murciélagos

Conflictos	Acciones	Actores sociales involucrados
Presencia de <i>Desmodus rotundus</i>	<ul style="list-style-type: none"> Taller participativo de reconocimiento de especies de murciélagos y manejo de <i>D. rotundus</i> y ganado. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad local PCMA Conicet
Rabia y enfermedades emergentes	<ul style="list-style-type: none"> Campaña de vacunación de ganado y mascotas. Taller participativo: rabia, covid-19 y otras zoonosis de importancia en la relación de humanos y murciélagos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad local PCMA Zoonosis Tucumán Senasa CAPS
Convivencia con murciélagos	<ul style="list-style-type: none"> Taller participativo sobre métodos de exclusión de murciélagos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad local CAPS PCMA
Uso del guano	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de una cooperativa local para la comercialización del guano. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad local Empresa hidroeléctrica PCMA Turismo Tucumán Desarrollo Social Secretaría de Ambiente
Desarrollo turístico	<ul style="list-style-type: none"> Estudios de factibilidad de observación de la salida de la colonia con énfasis en su seguridad y de los turistas participantes. Desarrollo de una cooperativa local para realizar visitas a la colonia (puede ser una cooperativa multiobjetivo junto al uso del guano). Mejoramiento de servicios turísticos. 	<ul style="list-style-type: none"> Comunidad local Empresa hidroeléctrica PCMA Conicet Turismo Tucumán Desarrollo Social Secretaría de Ambiente

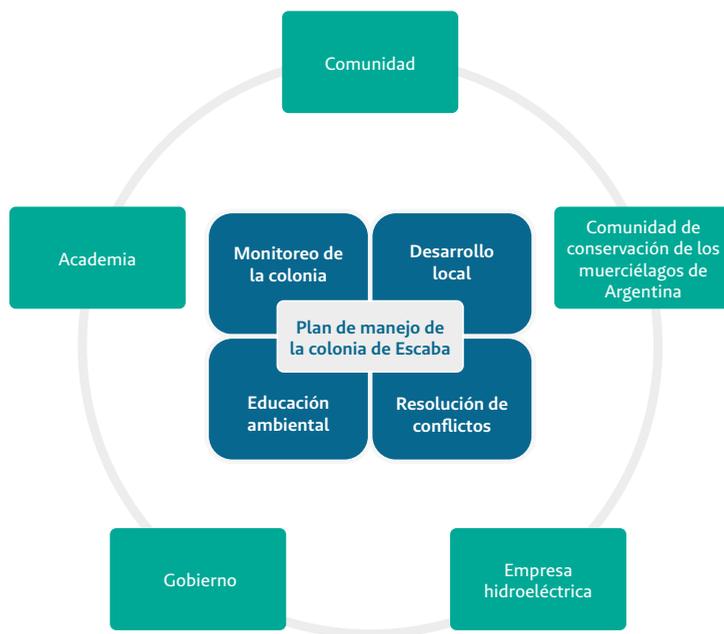


Figura 8.

Mapa de actores y estrategia de protección de la colonia

Para lograr vincular a todos los actores clave se recomienda utilizar una estrategia de conservación inspirada en la red descrita en Gómez Ruiz et al. (2015). En este modelo, la información de base es compartida y coconstruida entre todos los actores, procurando una comunicación fluida. El conocimiento ecológico tradicional y la participación de los pobladores en las tareas de monitoreo son claves para asegurar la perduración del plan y son los actores académicos quienes deben canalizar estas acciones. Los resultados obtenidos deben difundirse debidamente para mantener el interés de las autoridades gubernamentales y el compromiso del sector empresarial. Por su parte las ONG, como el PCMA, llevarán la opinión de las comunidades a los gestores y reforzarán los vínculos entre los académicos y las comunidades (figura 8).

Los organismos gubernamentales mostraron intenciones de conservar la colonia del dique Escaba, por lo que deberán resguardar se cumpla la declaración de protección, controlando a la empresa y los manejos que realiza sobre la colonia, pero también deberá asistir a la población acerca de la demanda

de desarrollo local, mediada por el desarrollo turístico y la comercialización del guano. También deberán tenerse en cuenta las exigencias técnicas y condición laboral de los operarios que ingresan al interior de la represa.

Un aspecto no menor es conseguir el financiamiento necesario para desarrollar estas actividades. El PCMA ha logrado fondos internacionales y nacionales para desarrollar actividades de investigación y difusión. Sin embargo, un plan de esta escala requiere la suma de numerosos sectores de inversión y dada las características del proyecto, los orígenes de estas inversiones pueden ser muy variados. No es necesario apelar solo a financiamientos de conservación de fauna o ecosistemas, sino que puede pensarse en inversiones para el desarrollo local y el turismo sustentable.



Figura 9.

Productos y acciones para crear empatía con la colonia. Libro de cuentos infantil. Póster sobre especies de Escaba. Murales en el pueblo de Batirua. Charlas educativas. Folletos informativos financiados por el proyecto BCI

Por último, respecto del término *especie carismática*, suele definirse como: 1) especies que sirven como símbolo y punto de reunión para estimular la conciencia y la acción de conservación (Heywood 1995); 2) especie emblemática que se puede utilizar para anclar una campaña de conservación, porque despierta interés público y apoyo financiero (Simberloff 1998; Walpole y Leader Williams 2002). Un programa centrado en la especie *Tadarida brasiliensis*, que conforma la colonia, puede cumplir esta expectativa y, de hecho, el PCMA ha creado insumos para lograr empatía con esta historia (figura 9).

Se han realizado numerosas actividades educativas en las escuelas en torno a las localidades de alrededor del dique Escaba de Arriba, Escaba de Abajo (Díaz et al. 2021) y El Corralito (actividad de cierre proyecto BCI, de Santiago Gamboa); incluso estudios sobre la percepción de los alumnos y el impacto de estas actividades educativas (datos no publicados), con los cuales se podrá elaborar una estrategia educativa para tratar los impulsores de los conflictos y sus posibles soluciones.

Discusión

La colonia de Escaba provoca un sentido de identidad y pertenencia en los pobladores (Castilla et al. 2020b). Esta fuerza de la actitud es una consideración importante para las intervenciones de conservación, porque las actitudes fuertes tienen más probabilidades de persistir en el tiempo, resistir el cambio, influir en el procesamiento de la información y predecir el comportamiento (Krosnick y Petty 1995). Por lo tanto, este sentimiento de identidad debe ser el factor clave que guíe el plan de manejo.

Clasificarlos como “no carismáticos” puede tener consecuencias negativas sobre estas especies, que ya sostienen una mala imagen previa. Frente a la promoción turística de la colonia del dique Escaba, podría construirse una campaña para posicionar a los murciélagos como animales carismáticos de la zona. Esto resalta que “carismático y no carismático” no es un tipo de designación específica, y que no es conveniente usar como parámetro de planificación de conservación. Pero la utilización del término *carismático* sí favorecería la participación de los pobladores en los programas de conservación y

facilitaría la educación ambiental (Bowen y Entwistle 2002; Hunter y Rinner 2004; Schlegel y Rupf 2010).

Para lograr que la estrategia educativa influya en la percepción, actitud y comportamientos del humano y se resuelvan conflictos, es necesario llevar las relaciones del hombre con la naturaleza más allá de su sentido utilitario. Atender las necesidades y preocupaciones primarias de los pobladores locales abrirá las puertas a otro tipo de visión de la fauna. La confusión entre la especie que conforma la colonia y los murciélagos hematófagos representa un conflicto. Brindar información de calidad al poblador, le permitirá revisar aquellas concepciones alternativas que tienen una correlación directa con las actitudes negativas (Navarro Noriega 2015).

Para los pobladores de Escaba, los murciélagos tienen un carisma relativamente positivo y un simbolismo fuerte (sentido de identidad) que debe usarse para lograr una valoración más positiva de este orden, incluso por fuera de Escaba. Los beneficios, los servicios ecosistémicos y los potenciales daños que los murciélagos causan serán una información determinante, en cuanto a la dirección de la actitud, más que los conocimientos sobre sus sistemas de clasificación, sitios de refugio, etc. (Taylor 2007; Vargas-Contreras et al. 2012).

Frente al COVID-19, los murciélagos volvieron a sufrir de la desinformación generada por múltiples medios de comunicación y la consecuente eliminación de colonias (Sasse y Gramza 2020; Gómez-Durán 2020; Goyal 2020; Selém-Salas 2020). Como en la zona de Escaba los pobladores han manifestado tocar a los murciélagos vivos sin tener ningún cuidado y no perciben la enfermedad de la rabia (Castilla et al. 2020b), deberá aportarse información adicional y más profunda al respecto.

Este plan de educación ambiental debe estar adaptado al listado de temas de las escuelas de la zona y contemplar la participación de los CAPS y otros actores locales clave. El PCMA cuenta con material educativo propio que incluye el caso de la colonia del dique Escaba (ver Díaz 2011), por lo que las acciones de educación llevadas a cabo hasta el momento deben continuar y profundizarse.

Las actividades educativas pueden desarrollar la sensibilidad y la comprensión de conceptos más allá de las ciencias naturales, como puede ser la aceptación de la diversidad cultural y el cuestionamiento de parámetros socialmente impuestos: “La posibilidad de que al conocer mejor el medio que nos rodea, nuestra apreciación cambie y veamos ‘bonito’ algo que antes nos parecía feo, o que simplemente lo respetemos, aunque no nos guste. Este es un aspecto que se modifica claramente en cuanto las personas tienen información respecto a la historia natural de los murciélagos” (Navarro Noriega 2015).

Una forma de ser eficientes en el uso de los recursos de conservación (humanos y financieros) es atender las realidades y problemas específicos, concretando estudios e intervenciones de conservación a escala local. Las acciones diseñadas desde Relcom y el PCMA facilitan la conservación de los murciélagos (Relcom 2010), pues permiten atender aspectos que operan en múltiples escalas espaciales y temporales (Guerrero et al. 2013). El funcionamiento del PCMA se cimienta en tres pilares fundamentales: investigación, educación-difusión y conservación-gestión; y cuenta con las herramientas necesarias para guiar el proceso de la elaboración del plan de manejo.

Conclusión

Desde el punto de vista de la conservación, la especie *Tadarida brasiliensis* no presenta mayores dificultades. Sin embargo, la pérdida de un solo refugio significaría la pérdida de una gran proporción de la población y de un servicio ecosistémico de regulación como el control de insectos. Por esto, sería muy importante comenzar estudios que apunten a revelar la relación existente entre la colonia y la agricultura de la zona, y así reforzar esta interacción positiva humano-murciélagos.

La presencia de la colonia influye en la visión de los pobladores de la zona respecto a los murciélagos, y el conflicto principal detectado no es cómo los pobladores afectan las especies de murciélagos de la zona o la colonia. Los pobladores reconocen la colonia y los murciélagos de la zona como objeto de conservación y de desarrollo local, y los organismos estatales y la empresa hidroeléctrica no respetan esta visión. El marco legal que protege en general

la fauna silvestre, a la especie *Tadarida brasiliensis* y a la colonia del dique Escaba, en particular, es contundente. Además de regular toda acción sobre la colonia, pone en evidencia la necesidad de iniciar la coconstrucción del plan de manejo que aquí se sugiere. Este caso puntual proveerá herramientas de análisis para conflictos similares que, desafortunadamente, son inevitables frente a la creciente población humana y la pérdida de hábitat natural.

Lo aquí expresado es una muestra más de que los conflictos con la vida silvestre son multifactoriales y no responden a modelos lineales o simples. Las aproximaciones deben coconstruirse junto a los pobladores, y serán sumamente útiles para elaborar un plan de manejo o acción para la conservación de los murciélagos de Escaba y de la colonia del dique. El surgir de enfermedades zoonóticas es una consecuencia del accionar humano, como destrucción de hábitat, interacciones inadecuadas con la fauna silvestre y de la no comprensión del funcionamiento e importancia de los sistemas socioecológicos (PCMA 2020). Es la generación de marcos sesgados en las investigaciones y difusión de la ciencia una gran amenaza para los murciélagos (Relcom 2020).

Referencias

- Adler, F. J. 2016. El futuro del agua en Tucumán. Tucumán: Hesiodo.
- Aguiar, L. M., I. D. Bueno-Rocha, G. Oliveira, E. S. Pires, S. Vasconcelos, N. G. Lunes y P. H Togni. 2021. Going out for dinner—The consumption of agriculture pests by bats in urban areas. *Plos One*; 16(10): e0258066.
- Aguirre L. F., R. A. Medellín y B. Rodríguez-Herrera. 2016. From threat to opportunity, strategies for bat conservation in the Neotropics (pp. 140-153). En: Aguirre A. A. y R. Sukumar (eds.). *Tropical Conservation. Perspectives on Local and Global Priorities*. New York.
- Andelman S. J. y W. F. Fagan. 2000. Umbrellas and flagships: efficient conservation surrogates or expensive mistakes? *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America* 2000; 97(11): 5954-5959.
- Ballouard J. M., F. Brischoux y X. Bonnet. 2011. Children prioritize virtual exotic biodiversity over local biodiversity. *PloS One*; 6(8): e23152.
- Barquez, R. M. y M. M. Díaz. 2001. Bats of the Argentine Yungas: a systematic and distributional analysis. *Acta Zoológica Mexicana*; 82: 29-81.

- Bertonatti, C. y J. Corcuera. 2000. Situación ambiental argentina 2000. Fundación Vida Silvestre.
- Borgnia, M., Benítez, V., Gozzi, C., y Guichón, M. L. 2013. La ardilla de vientre rojo en Argentina y el manejo de especies introducidas como un problema biológico y social. *Ecología Austral*; 23(3): 147-155.
- Bowen E. y A. Entwistle. 2002. Identifying appropriate flagship species: the importance of culture and local contexts. *Oryx*, 36(2): 189-195.
- Brown, A. D., A. Grau, T. Lomáscolo y N. I. Gasparri. 2002. Una estrategia de conservación para las selvas subtropicales de montaña (Yungas) de Argentina. *Eco-tropicos*, 15: 147-159.
- Burkart R., N. Bárbaro, R. O. Sánchez y D. A. Gómez. 1999. Eco-regiones de la Argentina. Buenos Aires: Administración de Parques Nacionales.
- Castilla, M. C., G. A. Erica Cuyckens, V. Zucarelli y M. M. Díaz. 2020a. Riqueza potencial de murciélagos en el sur de las Yungas: aportes para la conservación de especies. *Mastozoología Neotropical*, 27(1): 61-71.
- Castilla, M. C., C. M. Campos, S. Colantonio y M. M. Díaz. 2020b. Perceptions and attitudes of the local people towards bats in the surroundings of the big colony of *Tadarida brasiliensis*, in the Escaba dam (Tucumán, Argentina). *Ethnobiology and Conservation*, 3(9): 1-14.
- Castilla M. C. y S. Gamboa Alurralde. 2019. AICOM Escaba y área de influencia. Tucumán y Catamarca, Argentina. A-AR-015. RELCOM. PCMA.
- Chapin, F. S. et al. 2000. Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783): 234-242.
- Díaz, M. 2011. *Ronaldo el Brasilerito*. Buenos Aires: Magna Publicaciones.
- Díaz, M. M., S. Gamboa Alurralde, M. E. Montani y R. M. Bárcquez. 2019. *Tadarida brasiliensis*. En: SAYDS-SAREM (eds.). Categorización 2019 de los mamíferos de Argentina según su riesgo de extinción. Lista Roja de los mamíferos de Argentina. <http://cma.sarem.org.ar>
- Díaz, M. M., Miotti, M. D. & S. Gamboa Alurralde. 2021. Los murciélagos del dique Escaba y sus alrededores (Tucumán, Argentina): investigación, educación y conservación (pp. 127-148). En: Escaba, un embalse en las Yungas del NOA. Buenos Aires: Fundación Miguel Lillo.
- Dickman, A. J., y L. Hazzah. 2016. Money, myths and man-eaters: complexities of human-wildlife conflict (pp. 339-356). En: Angelici, F. M. (ed.), *Problematic Wildlife*. New York: Springer International Publishing.

- D' Occhio, M., Lutz, M. A., y Sarandón, S. J. 2021. Construcción de indicadores de biodiversidad funcional para estimar la presencia y actividad de murciélagos en agroecosistemas de la Pampa Ondulada. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 120(2): 10.
- Ducarme F., G. M. Luque y F. Courchamp. 2013. What are “charismatic species” for conservation biologists. *BioSciences Master Reviews*, 10: 1-8.
- Frick, W. F., T. Kingston y J. Flanders. 2020. A review of the major threats and challenges to global bat conservation. *Annals of the New York Academy of Sciences*, (1469): 5-25.
- Gamboa Alurralde S., R. T. Sánchez, R. M. Barquez y M. M. Díaz. 2016. New records of bats (Chiroptera, Mammalia) from Argentina. *Check List*, 12(2): 1-11.
- Gamboa Alurralde, S., R. M. Barquez y M. M. Díaz. 2017. New records of bats (Mammalia: Chiroptera) for a southern locality of the Argentine Yungas. *Check List*, 13(3): 1-8.
- Gómez Ruiz, E. P., C. Jiménez, J. J. Flores Maldonado, T. E. Lacher y J. M. Packard. 2015. Conservación de murciélagos nectarívoros (Phyllostomidae: Glossophagini) en riesgo en Coahuila y Nuevo León. *Therya*, 6(1): 89-102.
- Gómez-Durán T. G. 2020. En defensa de los murciélagos: resistentes a los virus, pero no a los humanos. <https://es.mongabay.com/2020/03/coronavirus-murcielagos-humanosvirus-covid-19/>
- Goyal Y. 2020. More than 150 bats killed in Rajasthan owing to fear of COVID-19 spread. https://www.tribuneindia.com/news/nation/more-than-150-batskilled-in-rajasthan-owing-to-fear-of-covid-19-spread-81668?fbclid=IwARoW-cG8b_EIRVDOJCYTi_jmVNiFrCduH_JRzNVUu_2_EBmLL51LTJxQ9IbY
- Guerrero, A. M., R. R.J. McAllister, J. Corcoran y K. A. Wilson. 2013. Scale mismatches, conservation planning and the value of social-network analysis. *Conservation Biology*, 27: 35-44.
- Heywood, V. H. (ed.). 1995. Global biodiversity assessment. United Nations Environment Program. Cambridge University Press, Cambridge, UK.
- Home, R., C. Keller, P. Nagel, N. Bauer y M. Hunziker. 2009. Selection criteria for flagship species by conservation organizations. *Environmental Conservation*, 36(2): 139-148.
- Hunter, L. y L. Rinner. 2004. The association between environmental perspective and knowledge and concern with species diversity. *Society and Natural Resources*, 17: 517-532.

- Kingston, T. 2016. Cute, creepy, or crispy. How values, attitudes, and norms shape human behavior toward bats (pp. 571-595). En: C. C. Voig y T. Kingston (eds.). *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. Springer International Publishing.
- Krosnick, J. A. y R. E. Petty. 1995. Attitude strength: an overview (pp. 1-24). En: Petty R. E. y J. A. Krosnick (eds.). *Attitude strength: antecedents and consequences*. Erlbaum, Hillsdale.
- Kunz T. H., E. Braun de Torrez, D. Bauer, T. Loba y T. H. Fleming. 2011. Ecosystem service provided by bats. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1223: 1-38.
- Leader W. N. y H. T. Dublin. 2000. Charismatic megafauna as flagship species (pp. 53-81). En: Entwistle, A. y N. Dunstone. *Priorities for the conservation of mammalian diversity: has the panda had its day?* Cambridge University Press.
- Lutz A. y M. D'occhio. 2020. Murciélagos: componentes invisibilizados de la agrobiodiversidad (pp. 218-237). En: Sarandón S. (ed.). *Biodiversidad, agroecología y agricultura sustentable*. Editorial Universidad Nacional de La Plata, La Plata Argentina.
- Margalef, R. 1996. Information and uncertainty in living systems, a view from ecology. *Biosystems*, 38(2): 141-146.
- Miottis, D. 2013. SICOM. S-AR-004. Dique Escaba. PCMA. RELCOM.
- Mosa, S. G. 2014. Riesgos potenciales y reales del confinamiento de murciélagos en un embalse: caso del dique Escaba, Argentina. *Memorias del X Congreso Internacional de Fauna Silvestre de América Latina*, Salta, Argentina. 1-12 pp.
- Navarro Noriega, L. 2015. Las representaciones sociales de los murciélagos en México. Tesis Doctoral. Doctorado Interuniversitario de Educación Ambiental. Universidad Autónoma de Madrid.
- PCMA. 2020. Comunicado oficial COVID-19.
- Pinillos, M. 2005. La naturaleza histórica de la biodiversidad: elementos conceptuales de una crisis. *Interciencia*, 30(4): 235-242.
- Prokop, P. y S. D. Tunnicliffe. 2008. "Disgusting" animals: Primary school children's attitudes and myths of bats and spiders. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, 4(2): 87-97.
- Regidor, H., S. Mosa y A. Núñez. 2003. Confinamiento de una colonia de *Tadarida brasiliensis*, una alternativa de manejo compatible con la conservación. *Chiroptera Neotropical*, 9(1-2): 157-162.
- Relcom. 2010. Estrategia para la conservación de los murciélagos de Latinoamérica y el Caribe. <http://www.relcomlatinoamerica.net/images/PDFs/Estrategia.pdf>

- Relcom. 2020. Comunicado oficial. Trabajo de campo y COVID 19.
- Rodríguez-San Pedro, A., Ávila, F., Chaperón, P. N., Beltrán, C. A., Allendes, J. L., y Grez, A. A. 2021. The role of the adjacent habitat on promoting bat activity in vineyards: a case study from central Chile. *Acta Chiropterologica*, 23(1): 177-187.
- Santillán de Andrés, S. E. y T. Ricci. 1980. Geografía de Tucumán. Facultad de Filosofía y Letras. Universidad Nacional de Tucumán.
- Sasse D. B. y A. R. Gramza. 2021. Influence of the COVID-19 pandemic on public attitudes toward bats in Arkansas and implications for bat management. *Human Dimensions of Wildlife*, 26(1): 90-93.
- Schlegel, J. y R. Rupf. 2010. Attitudes towards potential animal flagship species in nature conservation: A survey among students of different educational institutions. *Journal for Nature Conservation*, 18(4): 278-290.
- Sélem-Salas C. I. 2020. Los murciélagos como “chivo expiatorio” de la pandemia COVID-19. *Bioagrociencias*, 13(2).
- Simberloff, D. 1998. Flagships, umbrellas, and keystones: is single-species management passé in the landscape era? *Biological Conservation*, 83(3): 247-257.
- Taylor, E. S. y D. R. Butler. 2007. Geography Student knowledge of bats and Austin Bat Colonies. *Southwestern Geographer*, 11: 231-243.
- Tittensor, D. P. et al. 2014. Un análisis a medio plazo del progreso hacia los objetivos internacionales de biodiversidad. *Ciencia*, 346: 241-244.
- Vargas-Contreras, J. A., Escalona-Segura, G., Arroyo-Cabrales, J., Rendon Von Osten, J., y Navarro, L. 2012. Conservación de murciélagos en Campeche. *Therya*, 3(1): 53-66.
- Voigt, C. C. y T. Kingston. 2016. Bats in the Anthropocene. En: Voigt CC, Kingston T. (eds.). *Bats in the Anthropocene: Conservation of Bats in a Changing World*. Springer International Publishing, New York.
- Walpole, M. J. y N. Leader Williams. 2002. Tourism and flagship species in conservation. *Biodiversity and Conservation*, 11(3): 543-547.

Implementación y desarrollo de una estrategia socioambiental para la coexistencia humano-cocodrilo en la costa de Oaxaca (México)

Gabriel Cruz Morales [1]
Gabriel Barrios Quiroz [2] ✉



barriosg910@gmail.com

- ¹ *Sociedad Cooperativa de Servicios Ecoturísticos de La Ventanilla S. C. de R. L. de C. V. (México).*
- ² *Ecología y Conservación Dharma A. C. Carr. Yautepec-Tepoztlán, 75, Centro, Morelos (México).*

Resumen

El conflicto humano-cocodrilo es una realidad socioambiental que se presenta en diferentes partes del mundo, y México no es la excepción. En la costa de Oaxaca se ha implementado una estrategia de mitigación de riesgos por interacciones humano-cocodrilo por medio de revisión de documentos oficiales que han generado cuatro líneas de acción: 1) ecología de la especie, 2) educación ambiental, 3) primeros auxilios en interacción humano-cocodrilo y 4) potencial aprovechamiento sustentable, que implican la coexistencia del hombre con el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*), buscando la mitigación y prevención de interacciones negativas, así como la conservación de las poblaciones silvestres de esta especie dentro de su hábitat natural y con base en buenos resultados el aprovechamiento sustentable, que propicien una coexistencia positiva entre humanos y cocodrilos.

Palabras clave: interacción, conservación, ecoturismo, sustentabilidad, normatividad.



Introducción

En México, así como en diferentes partes del mundo, las interacciones humano-cocodrilos (IH-C) se han incrementado en las últimas décadas, debido a las distintas actividades humanas que se desarrollan en su hábitat. Por ello, en nuestro país ha crecido el interés por atender este problema (Huerta y Ponce 2002; Caldicott et al. 2005; Cupul-Magaña et al. 2005; García-Grajales et al. 2014, 2022; Ponce 2014), aunque también estas interacciones pueden derivarse de causas de origen natural, como es el caso de las modificaciones de los hábitats después del paso de un impacto meteorológico.

Algunas de las actividades antropogénicas a partir de las cuales se modifica el hábitat de los cocodrilos son la urbanización y la industrialización, que causan una fragmentación importante del espacio natural, así como un cambio de uso de suelo. En algunos casos, con el crecimiento de las ciudades, estas van aumentando alrededor de humedales donde está presente el cocodrilo (Garden et al. 2010; Arias y González 2021).

El acceso a recursos vitales como agua y alimento representa una problemática palpable, debido a que los asentamientos humanos tienden a instalarse en zonas poco accidentadas topográficamente (Laurance et al. 2002) y en zonas costeras ricas en biodiversidad, donde puedan realizar actividades que les permitan sobrevivir como la pesca, la ganadería y la agricultura. La pesca tiene una demanda que aumenta diariamente, lo cual pone en una competencia directa a los humanos con los cocodrilos y causa daños a redes de pescadores al enredarse en ellas (McGregor 2004); además, al existir escasez de peces, los cocodrilos tienden a cazar otras presas, entre las que el humano puede estar incluido (FAO 2005).

Otro factor es el desconocimiento del ciclo biológico de la especie, de la cual se conoce que la época reproductiva y de cuidado en el momento de nacer las crías pueden modificar el comportamiento de los animales, tornándolos agresivos con otras especies y con el humano (García-Grajales et al. 2008, MBrenes 2013). Esto coincide con los periodos cuando se ha presentado un mayor número de IH-C.

El desarrollo de actividades como turismo de naturaleza o ecoturismo en torno a la observación de los cocodrilos en su hábitat natural trae consigo una derrama económica en las comunidades locales (Mejía y Gómez 2021); sin embargo, esta actividad no está exenta del riesgo de una IH-C de no realizarse de manera correcta.

Con todo lo mencionado, los acontecimientos que se han presentado históricamente con la IH-C han provocado que en muchas comunidades de las costas de México sea negativa la percepción hacia los cocodrilos, lo cual los convierte en una especie vulnerable, por la cacería y sacrificio para extraerlos de sus hábitats, y ello es uno de los mayores retos y dificultades frente a su conservación.

Por lo tanto, la problemática de la IH-C debe considerar diferentes aristas desde las cuales se pueda abordar y tener como resultado una coexistencia entre el ser humano y los cocodrilos, tomando en cuenta aspectos biológicos, económicos, de salud, educación y de aprovechamiento extractivo y no extractivo en torno a los cocodrilos.

Aunque son muchos los factores, realidades y contextos que ponen a los cocodrilos en el plano negativo; en algunos lugares de México también podemos encontrar experiencias desde el plano positivo, a partir de las cuales podemos ver cómo se favorece la coexistencia desde la relación humano-cocodrilo como un proceso sociocultural, donde el cocodrilo es visto y reconocido como un aliado para el desarrollo económico local. Esto también se visibiliza como una forma y ejemplo de conservación, más aún si el cocodrilo es parte de la cosmovisión y cultura de los pueblos y comunidades que cohabitan con él.

Uno de los ejemplos que tiene México, desde hace más de dos décadas, donde podemos ver la coexistencia del humano con el cocodrilo, particularmente con el *Crocodylus acutus*, especie con distribución en el Pacífico mexicano, es en la comunidad de La Ventanilla, municipio de Santa María Tonameca en el estado de Oaxaca. Esta comunidad, por medio del ecoturístico comunitario, ha posicionado al cocodrilo como un atractivo dentro de su área de distribución natural, con base en el turismo responsable, que va respaldado por la normatividad vigente y es reconocido como un aprovechamiento no extractivo de la especie.

Estas actividades turísticas las ha desarrollado la Sociedad Cooperativa de Servicios Ecoturísticos de la Ventanilla S.C. de R.L. de C.V., las cuales, además de ser un ejemplo de coexistencia del humano con el cocodrilo, conllevan elementos de conservación y manejo del hábitat. Este trabajo ininterrumpido ha ido desarrollando un proceso en el cual no solo la cooperativa y los socios que la integran se ven beneficiados con los resultados obtenidos, sino también la comunidad en su totalidad, considerando en este beneficio a las operadoras turísticas de la región y de otras partes del país. En 2017, derivado de este proceso de desarrollo comunitario, económico y de conservación participativa, la Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas —hoy Instituto Nacional de los Pueblos Indígenas (INPI)— reconoce y denomina a La Ventanilla como un *paraíso indígena*.

Este reconocimiento hace que el compromiso social y ambiental se consolide aún más, tanto hacia adentro de la comunidad como hacia otras comunidades de la región costa, que tienen dentro de su territorio la presencia del cocodrilo, por lo que se integra y desarrolla para el abordaje de la problemática de la IH-C una estrategia socioambiental que integra aspectos políticos, sociales, ambientales, científicos y educativos (Iñiguez 1996), los cuales van de la mano con el desarrollo ecoturístico que se desarrolla actualmente.

Materiales y métodos

Área de estudio

El estero La Ventanilla se ubica a 15° 40' 17" de latitud norte y 96° 34' 46" de longitud oeste y a 500 m de la comunidad del mismo nombre y a 260 km al sur de la ciudad de Oaxaca. Se alimenta directamente a través del río Tonameca al poniente e indirectamente a través de los escurrimientos y filtraciones subterráneos al norte y nororiente de la cuenca de este río, que cuenta con 57 000 ha de superficie (Inegi 2009). El río Tonameca es una corriente perenne que tiene un desarrollo corto y se origina en las partes altas del Estado; sin embargo, descarga volúmenes importantes en épocas de lluvias, formando áreas de inundación en su desembocadura, de las cuales forma parte el estero La Ventanilla. El estero presenta una bocabarra arenosa que se abre y cierra en los meses de junio-julio o diciembre-enero, dependiendo de la precipitación y del intervalo de mareas, que es de 1,4 a 1,8 m en la costa de Oaxaca (Hubbs y Roden 1964).

Metodología

Como punto inicial se tomaron como referencia los documentos que rigen el trabajo y desarrollo hacia el conocimiento y protección de los cocodrilos, así como el desarrollo de estrategias para propiciar una coexistencia positiva del ser humano con los cocodrilos, los cuales han sido publicados por instancias gubernamentales en México como la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), la Comisión Nacional para el Uso y Conocimiento de la Biodiversidad (Conabio), entre los que se encuentran: el Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*; Sánchez-Herrera et al. 2011); el Programa de Acción para la Conservación de Especies Prioritarias (PACE Crocodylia) (*Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii* y *Caiman crocodilus chiapasius*; Semarnat-Conanp 2018); el Protocolo de Atención a Contingencias Humano-Cocodrilianas (Semarnat 2018), y el Protocolo de Ranqueo para *Crocodylus moreletii* (Barrios y Cremieux 2018).

Desde la revisión de estos documentos, se elaboró una estrategia que conllevara un abordaje multidisciplinario e interdisciplinario que diera frente a la

complejidad que presenta el cocodrilo para otras comunidades de la costa de Oaxaca de una forma incluyente y participativa. El desarrollo de esta estrategia se estableció desde 2016 abordando cuatro líneas de acción: 1) ecología de la especie, 2) educación ambiental, 3) primeros auxilios en interacción humano-cocodrilo y 4) potencial aprovechamiento sustentable.

1) *Ecología de la especie*. En relación con el tema de conocimiento de la ecología de la especie, se tomó como referencia el Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*), adaptado para *C. acutus*, con el cual se ha llevado a cabo en La Ventanilla un trabajo continuo de monitoreo poblacional de la especie desde 2016. Esto se realiza dentro del estero, donde se llevan a cabo las actividades ecoturísticas, cuyo principal objetivo es tener un conocimiento de la dinámica poblacional y de reproducción, de la especie. Ambas actividades nos muestran la estructura poblacional dentro del estero y las zonas de riesgo de IH-C, por el comportamiento agresivo de las hembras durante la temporada de anidación. Con la información obtenida se establecieron acciones preventivas. Los monitoreos permanentes los ejecutan socios de la cooperativa y un biólogo, quien funge como responsable técnico del proyecto.

2) *Educación ambiental*. Para desarrollar la línea de acción de educación ambiental se tomó como base el Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE Crocodylia) (*Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii* y *Caiman crocodilus chiapasius*: Semarnat-Conanp 2018), el cual presenta un componente de cultura y valor de la biodiversidad y marca puntualmente que deben de llevarse a cabo acciones capaces de promover la educación, la comunicación y la difusión sobre la importancia de la conservación de los cocodrilianos, así como la valoración de los bienes y servicios ecosistémicos que se obtienen de la conservación de las especies y sus hábitats.

Considerando lo anterior, y tomando en cuenta que los cocodrilos aparecen históricamente dentro de la cosmovisión de los pueblos presentes en la costa de Oaxaca, así como que se ha manifestado su presencia por medio de la escultura, la literatura y la pintura desde diferentes artistas de origen oaxaqueño, tomamos elementos tanto de la naturaleza como del arte para desarrollar y llevar a cabo en 2016 y 2018 (se consideró que fuera cada dos años, pero en 2020 no se pudo, por condiciones de la pandemia por COVID-19) un evento

dirigido a la población infantil, denominado “Encuentro infantil de arte, educación ambiental e interculturalidad”, cuyos principales objetivos eran: dar a conocer las características biológicas de los cocodrilos, reconocer los servicios ecosistémicos que aportan, reflexionar sobre acciones para la prevención de IH-C, así como aprender sobre la importancia de los humedales que habita y su relación con otras especies. Para lograr estos objetivos se organizaron y desarrollaron actividades como mesas de trabajo, conferencias, recorridos guiados y conciertos, con la participación de diferentes talleristas y facilitadores que respondían a los siguientes perfiles: artistas plásticos, fotógrafos de naturaleza, sociólogos, músicos, veterinarios, biólogos, ingenieros, surfistas y paramédicos, quienes provenían de diferentes ciudades de la república mexicana.

3) *Primeros auxilios en atención inicial a la IH-C.* Basados en experiencias, análisis de casos históricos y recientes de IH-C dentro de México, y poniendo esto en diálogo con el Protocolo de Atención a Contingencias Humano-Cocodrilianos, se estableció en 2018 una lista de temas prioritarios que responden a las consecuencias iniciales de la interacción, considerando atención a hemorragias, fracturas internas y externas y reanimación cardiopulmonar, como punto de inicio del programa de capacitación en primeros auxilios en atención inicial a IH-C, el cual fue dirigido a las personas de las comunidades que viven en riesgo permanente de un encuentro con *C. acutus*, al llevar acabo sus actividades cotidianas.

4) *Potencial aprovechamiento sustentable.* Teniendo como antecedente el trabajo realizado en La Ventanilla desde 2016 desarrollando los temas de ecología, educación ambiental y primeros auxilios, y ante el interés de las comunidades por conocer más sobre el *C. acutus* y sus estrategias de aprovechamiento y conservación, se vio la oportunidad de desarrollar un curso en el cual se diera a conocer a las comunidades una de las estrategias de aprovechamiento sustentable que se emplea en países como Venezuela, Argentina, Australia, Estados Unidos, que se basa en el ranqueo de nidos de cocodrilos en vida libre.

Considerando que en México se cuenta con un Protocolo de Ranqueo para el *Crocodylus moreletii* (Barrios y Cremieux 2018) y que este sienta las bases para el aprovechamiento de nidos en vida silvestre de esta especie, se concluyó, por medio de pláticas con el comité científico que asesora a la cooperativa, que

también este protocolo es aplicable para la especie *C. acutus*, pues le hace el seguimiento a las gestiones correspondientes con las instancias involucradas en el desarrollo (Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo, Heroico Cuerpo de Bomberos de Oaxaca, Red de los Humedales de la costa de Oaxaca, Comité Científico). Además de ello, se consolidó una propuesta viable dirigida a grupos comunitarios y técnicos responsables de proyectos de conservación y aprovechamiento sustentable del orden *Crocodylia*.

Dicha propuesta se llevó a cabo por medio del curso titulado Introducción al Ranqueo de los *Crocodylia* en la Costa de Oaxaca, en mayo de 2021, por medio de los siguientes temas: monitoreo poblacional como base para el ranqueo, monitoreo de los nidos silvestres de *Crocodylus acutus*, monitoreo y manejo del hábitat, manejo de nidos, extracción y traslado de huevos, cuidado y manejo de las crías, métodos para el análisis de datos del monitoreo de la población y estimación de tasas de aprovechamiento de nidos silvestres.

El desarrollo teórico y la práctica se llevaron a cabo dentro de las instalaciones de la cooperativa y el espacio de hábitat de la especie. En el avance de las actividades se propició siempre un diálogo e intercambio de saberes entre los participantes provenientes de seis comunidades y los talleristas, los cuales son autores del Protocolo de Ranqueo para el Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) en México.

Resultados

Como parte del conocimiento de la ecología de *C. acutus* y derivado del trabajo de monitoreo poblacional y de las zonas de nidación, se han podido conocer los periodos de temporada de cortejo y reproducción (noviembre y diciembre de cada año); así como las fechas de puestas de los nidos (marzo) y de nacimientos de las crías (mayo), por lo que se han adoptado medidas preventivas en las zonas de mayor presencia de individuos de talla reproductiva. Así mismo, al ser las hembras fieles al sitio de nidación año con año, se establecen perímetros de seguridad con los cuales se restringe el acercamiento de las personas a estas zonas, siendo hasta este momento medidas que han propiciado la prevención y la mitigación de la IH-C en la comunidad.

En cuanto al desarrollo de la educación ambiental, el Encuentro Infantil de Arte, Educación Ambiental e Interculturalidad, que fue dirigido a niños de 10 a 12 años, tuvo una asistencia de 150 participantes en cada una de las emisiones (2016 y 2018). Los niños provenían de cinco municipios de la región costa y tres estados de la República mexicana, quienes compartieron las experiencias de la presencia del cocodrilo en el territorio donde viven. Así, se lograron los objetivos establecidos hacia la conservación y comprensión de los cocodrilos en su hábitat natural, al igual que la prevención de la interacción IH-C.

En el proceso de la capacitación en primeros auxilios en atención inicial a la IH-C, se tuvo la asistencia de pobladores de seis comunidades de la costa de Oaxaca, quienes, además de participar en la capacitación, como parte las actividades se desarrolló un diagnóstico participativo, mediante el cual los asistentes mencionaron la importancia de tener conocimientos en primeros auxilios para ayudar a algún compañero de su comunidad en caso de requerirlo, además de conocer cómo y por qué suceden las IH-C en las comunidades. Todos los asistentes participaron con una lluvia de ideas de acciones para la mitigación y prevención.

Esta capacitación se programó para marzo de 2021, y la comunidad de La Ventanilla fue la sede para este ejercicio de transmisión de conocimientos. Lograr lo anterior implicó consolidar una suma de voluntades donde participen el gobierno del estado de Oaxaca, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Energías y Desarrollo y el Heroico Cuerpo de Bomberos de Oaxaca. La organización y el desarrollo comunitario estuvieron a cargo de la Red de los Humedales de la Costa de Oaxaca. Por último, la participación académica estuvo respaldada por el comité científico que asesora a la Sociedad Cooperativa de Servicios Ecoturísticos de la Ventanilla S. C. de R. L. de C. V., cuyos integrantes son parte del Grupo de Especialistas en Cocodrilianos de México, de la Conabio.

En cuanto al potencial aprovechamiento sustentable, la metodología establecida en el manual de monitoreo, además de darnos una perspectiva de la dinámica poblacional de la especie, también nos va arrojando indicios de una oportunidad de aprovechamiento extractivo a mediano plazo, por medio del rancheo, estrategia utilizada en otros países basada en la extracción y

aprovechamiento de nidos en vida libre, y para la cual México ya cuenta con un protocolo, que tiene como ejemplo exitoso este tipo de aprovechamiento en otros países, donde el manejo del hábitat y de la especie, por medio de pobladores de la localidades, han tenido un desarrollo económico que trae consigo una conservación y protección hacia las poblaciones en vida libre de los cocodrilos.

El trabajo que se ha llevado a cabo para la implementación y desarrollo de la estrategia socioambiental en la costa de Oaxaca ha sido resultado del diálogo y del consenso entre instancias gubernamentales, académicas y las comunidades, y ha logrado un conocimiento para determinar las necesidades reales y para lograr la coexistencia entre el ser humano y el cocodrilo; esto como parte de un proceso permanente y de esfuerzo que muestra la complejidad para establecer un trabajo basado en la sustentabilidad de una especie.

El interés por acercarse y participar, derivado de las invitaciones que se les hicieron a las personas de las diferentes comunidades, ha sido uno de los principales indicadores que podemos considerar positivo para el desarrollo del trabajo hacia la coexistencia del ser humano con el cocodrilo en la costa de Oaxaca. De ahí que el trabajo en La Ventanilla sea la punta de lanza y referencia para desarrollar procesos de enseñanza-aprendizaje frente a una relación compleja que involucra especies de fauna silvestre consideradas problemáticas para el ser humano.

Discusión

El abordar la problemática de la IH-C de una manera integral, por medio del establecimiento y desarrollo de una estrategia socioambiental, abona de manera sólida hacia la coexistencia entre ambas especies; sin embargo, esta coexistencia se basa en un proceso permanente que implica mantener los monitoreos poblacionales y en las actividades de educación ambiental enfocadas en las nuevas generaciones de infantes que, poco a poco, se incorporan en las diferentes actividades económicas en la región. Así se trabaja de forma favorable hacia la erradicación de la percepción negativa que tienen las comunidades hacia los cocodrilos.

Sandoval et al. (2019), en la investigación que desarrollan en el Pacífico Central de Costa Rica, puntualizaron sobre la necesidad de establecer programas de educación ambiental en las comunidades cercanas al hábitat potencial o áreas de transición entre hábitats, con el fin de dar a conocer las condiciones biológicas de la especie, donde se considere su importancia ecosistémica y factores que afectan su hábitat, aumentando la interacción entre el ser humano y el cocodrilo.

No queda descartado que en esta relación de coexistencia entre el ser humano y el cocodrilo, a pesar de la prevención y la mitigación a la IH-C, puede presentarse en el momento menos esperado, lo cual es parte del desarrollo de vida del hombre y esta especie, que comparten el mismo hábitat. Son necesarias la actualización y la permanencia de las capacitaciones en primeros auxilios, dirigidas hacia los primeros respondientes, como las autoridades locales —que lamentablemente van cambiando cuando terminan sus periodos de administración cada tres años—, al igual que las cooperativas y prestadores de servicios turísticos. Sarmiento et al. (2021), en el trabajo de investigación sobre apreciación social sobre los cocodrilos en el estado de Chiapas, señalaron que es necesario fortalecer el conocimiento sobre la especie y el protocolo de atención a contingencia para prevenir y abordar las IH-C.

Se pudo detectar, por medio de los encuentros y diálogos en las diferentes actividades realizadas, que desde el sector turístico hace falta un manual que puntualice cómo desarrollar buenas prácticas para la observación de los cocodrilos en su hábitat natural. Se resalta la importancia de la participación de actores clave, como guías turísticos comunitarios, especialistas en el marco legal y normatividad ambiental, académicos, servidores públicos y tomadores de decisiones, esto con la finalidad de consolidar un trabajo integral.

El aprovechamiento por medio del rancheo de la especie *C. acutus* en México es una alternativa que se complementa de forma armoniosa con el desarrollo del ecoturismo, por lo cual se puede considerar al mismo tiempo el aprovechamiento no extractivo y extractivo, como una manera de conservación de las poblaciones de cocodrilos en la costa de Oaxaca por parte de las comunidades, así como trabajar cada una de estas formas de aprovechamiento de manera particular.

Marchini (2014), en su investigación sobre conflictos con fauna silvestre en Brasil, menciona que las dimensiones humanas han sido escasamente investigadas e insuficientemente representadas en los planes de acción y políticas públicas para la gestión y conservación de la fauna. Para Costa Rica, Madrigal Vargas (2020) determinó que las comunidades también poseen un papel fundamental en el manejo de la IH-C, por lo que se debe de tomar en cuenta la participación ciudadana, para así asegurar la corresponsabilidad que los pobladores poseen en la toma de decisiones ambientales.

Durante el desarrollo del trabajo que se ha llevado a cabo en la costa de Oaxaca, se pudo constatar la falta de un estudio sistemático social en el área de distribución del *C. acutus*, que evalúe y dé a conocer la percepción actual de los pobladores hacia esta especie de cocodrilo, más aún si hay presencia de diferentes pueblos originarios cada uno con su cosmovisión hacia los recursos naturales. Esto puede contribuir a visualizar otras áreas de oportunidad en las que se pueda incidir hacia la conservación y protección de las poblaciones naturales de cocodrilos desde el trabajo con las comunidades.

Referencias

- Arias, B. y González Rebeles, C. 2021. Amenazas para la conservación de cocodrilos (pp. 33-62). En: A. Villegas Castillo, C. González Rebeles y J. Aldeco Ramírez (eds.). Tópicos de estudio de conservación de los cocodrilos en México. Programa Editorial de Ciencias Biológicas y Salud.
- Barrios, G. y J. Cremieux (comp.). 2018. Protocolo de ranqueo para cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), México.
- Caldicott, D.G., Crozer, E., Manolis C., Webb, G., y Britton, A. 2005. Crocodile attack in Australia: An analysis of its incidence and review of the pathology and management of crocodilian attacks in general. *Wildern. Env. Med.*, 16: 143-159.
- Cupul-Magaña, F. G., A. Rubio-Delgado y A. Reyes Juárez. 2005. Observaciones sobre la incursión al ambiente marino y ocurrencia de un hábito alimenticio inusual del cocodrilo americano (*Crocodylus acutus*) en una playa del Pacífico centro-occidente de México. *Nowet*, 3(3): 46-47.

- FAO. 2005. Strategies to mitigate human-wildlife conflict in Mozambique. En: J. Anderson y F. Paruela. Report for the National Directorate of Forests and Wildlife, Mozambique.
- García-Grajales, J., Buenrostro-Silva, A., y Brandon Pliego, J. D. 2008. Negative fatal interaction with American crocodile in Oaxaca, Mexico. Crocodile Specialist Group Newsletter, 27: 4-5.
- García-Grajales, J., Buenrostro-Silva, A. y Mata-Silva, V. 2014. New human-crocodile conflict incidents in Oaxaca, Mexico. Crocodile Specialist Group Newsletter, 33(2): 28-29.
- García-Grajales, J., Rubio-Delgado, A., Casiano González, C. y Buenrostro Silva, A. 2022. New records of Human-Crocodile Interactions in Mexico from 2018 through the first half of 2021. Revista Latinoamericana de Herpetología, 4(2): 153-160.
- Garden J., C. McAlpine y H. Possingham. 2010. Multi-scaled habitat considerations for conserving urban biodiversity: native reptiles and small mammals in Brisbane, Australia. Landscape. Ecology, 25: 1013-1028.
- Hubbs, C. L. y G. I. Roden. 1964. Oceanography and marine life along the Pacific coast of Middle America (pp. 143-186). En: R. Wauchope y R.C. West. (Eds.). Vol. I. University of Texas Press, Austin.
- Huerta-Ortega, S. M. y P. Ponce-Campos. 2002. Interacción humano-crocodilianos en la Costa de Jalisco, México (pp. 200-203). En: Crocodiles. Proceedings of the 16th Working Meeting of the Crocodile Specialist Group, IUCN–The World Conservation Union, Gland Switzerland and Cambridge UK: 416.
- Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (Inegi). 2009. Archivo histórico de localidades. <http://www.inegi.gob.mx>
- Iñíguez Rojas, L. 1996. Lo socioambiental y el bienestar humano. Revista Cubana Salud Pública, 4: 13-15.
- Laurance, W. F., T. E. Lovejoy, H. L. Vasconcelos, E. M. Bruna, R. H. Didham, P. C. Stouffer, C. Gascon, R. O. Bierregaard, S. G. Laurance y E. Sampaio. 2002. Ecosystem decay of Amazonian forest fragments: a 22 year investigation. Conservation Biology, 16: 605-618.
- Madrigal Vargas, A. 2020. La educación ambiental como un aporte para el manejo del conflicto humano-cocodrilo, en cinco comunidades del Pacífico Central de Costa Rica. Informe escrito final. Universidad Nacional de Costa Rica.
- Marchini, S. 2014. Dimensiones humanas de los conflictos con fauna: el caso de Brasil. Boletín Aluna 5: 48-52.

- MBrenes, A. 2013. Percepciones y conocimiento popular sobre cocodrilos (*Crocodylus acutus*) en las zonas aledañas al río Tempisque, Costa Rica. *Biocenosis*, 27: 1-2.
- McGregor, J. A. 2004. Crocodile crimes: people versus wildlife and the politics of post-colonial conservation on Lake Kariba, Zimbabwe. *Geoforum*, 36(3): 353-369.
- Mejía Reyes, E. y Gómez Álvarez, G. 2021. La importancia de las especies de cocodrilos en México (pp. 25-32). En: A. Villegas Castillo, C. González Rebeles y J. Aldeco Ramírez (eds.). *Tópicos de estudio de conservación de los cocodrilos en México*. Programa Editorial de Ciencias Biológicas y Salud.
- Sánchez Herrera, O., G. López Segurajáuregui, A. García Naranjo Ortiz de la Huerta y H. Benítez Díaz. 2011. Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*) México-Belice-Guatemala. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Sandoval Murillo, L. F., Morera Beita, C. y Sandoval Hernández, I. 2019. Zonificación de las áreas propensas a incidentes por ataques de *Crocodylus acutus* en el Pacífico Central de Costa Rica utilizando un sistema de información geográfico. *Revista Cartográfica*, 98: 259-279.
- Sarmiento Marina, Y., Rivera Velázquez, G., García Grajales, J. y Paralta Meixueiro, M.A. 2020. Apreciación social de los cocodrilianos (*Crocodylus acutus* y *Caiman crocodilus*) en la porción oriente del Sistema Estuarino Puerto Arista, Chiapas, México (pp. 369-387). En: Peralta Meixueiro, M. A., Ruan Soto, J. F., De la Cruz Chacón, I., Pineda Díez de Bonilla, E., Castro Moreno, M. y Than Marchese, B. A. (coords.). *Estudios sobre la biodiversidad mexicana: conservación y aprovechamiento sustentable*.
- Semarnat-Conanp. 2018. Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE): *Crocodylia* (*Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii*, *Caimán crocodilus chiapasius*). Semarnat/Conanp, México.
- Semarnat. 2018. Protocolo de contingencias Humano-Cocodrilianos. Componente de Manejo de Poblaciones del Programa de Acción para la Conservación de Especies (PACE): *Crocodylia* (*Crocodylus acutus*, *Crocodylus moreletii*, *Caimán crocodilus chiapasius*). Semarnat/Conanp, México.

Predação de gado por onça-pintada na região do Pantanal de Mato Grosso do Sul, Brasil

Julio Cesar de Souza [1] ✉

Carolina Fregonesi de Souza [2]

Rodrigo Jose Delgado Jardim [3]

Edgar Ribeiro da Silva [3]



julio.souza@ufms.br

¹ Universidade Federal de Mato Grosso do Sul-Campus de Aquidauana (Brasil).

² Universidade Federal do Pampa (Brasil).

³ Fazenda Bodoquena (Brasil).

Resumo

O Pantanal brasileiro é a maior área em zonas húmidas de água doce, com grande diversidade de espécies e dentro da mesma, encontra um grande sistema agropecuário, com muitas propriedades produzindo de forma sustentável. O objetivo do projeto foi estudar o impacto produzido pelo ataque de onça-pintada à pecuária de corte em fazendas na região do Pantanal de Mato Grosso do Sul e entorno, utilizando observações diretas e uso de câmeras traps. Avaliaram-se ações que possibilitem a redução da predação de bovinos pelas onças, os ataques a animais domésticos e presas naturais. Conhecer o ambiente, o comportamento e a dinâmica populacional desses animais são ações importantes para se propor formas de manejo sustentável e realizar a preservação da espécie.

Palavras-chave: pecuária de corte, sustentabilidade, *Panthera onca*.



Introdução

O Pantanal é uma das maiores regiões húmidas de água doce contínuas do planeta (Cunha et al. 2015), caracterizada como uma grande planície, influenciada por diversos corpos d'água que drenam a bacia do rio Paraguai, com uma extensão de 2695 km (Catella 2006). Nasce na região do Alto Paraguai, no estado de Mato Grosso, Brasil, e desagua no Rio Paraná, um pouco acima de Corrientes, Argentina. O Pantanal abrange áreas do Brasil, Bolívia e Paraguai, com aproximadamente 250.000 km². Em território brasileiro, estima-se 138.183 km², com 65% no estado de Mato Grosso do Sul e 35% em Mato Grosso (AB'Saber 2012).

Nesse vasto ambiente, de grande diversidade biológica da vida selvagem, a atividade pecuária acontece a muitos anos e o homem pantaneiro consegue administrar com excelência essa interação e conflitos. Isso tem possibilitado em muitas fazendas a conservação de inúmeras espécies, entre elas as onças-pintadas e onças-pardas, que estão muito bem adaptadas na região e convivem em um ambiente onde o gado faz parte da paisagem (Schaller 1984; Crawshaw e Quigley 2002; Hoogesteijn e Hoogesteijn 2011; Cavalcanti et al. 2010; 2012; 2015; Hoogesteijn et al. 2016; Souza et al. 2019).

Os fazendeiros pantaneiros vêm produzindo animais domésticos de forma sustentável por gerações (Souza et al. 2004; Rosa et al. 2007; Abreu et al. 2010; Hoogesteijn e Hoogesteijn 2011; Souza et al. 2012; Santos et al. 2016; Souza et al. 2021). A base econômica local é a pecuária de corte extensiva (figura 1) que concentra as fases de cria e recria, incluindo bezerros desmamados, novilhas, garrotes, touros e vacas com bezerros ao pé.



Figura 1.

Bovinos Nelore criados na região do Pantanal e no entorno

Juntamente com a pecuária, muitas fazendas vêm promovendo turismo ecológico, uma maneira de se complementar a renda e conseguir um ganho diferencial pelos ativos ambientais, encontrados nas propriedades. Os turistas buscam cada vez mais visitar as fazendas, desfrutando o dia a dia das propriedades, participando dos rodeios do gado e da vida local. Querem ver a riqueza e beleza da fauna e flora. Os mais belos animais da planície encontraram uma onça-pintada. Um avistamento desses é tudo que os visitantes desejam (Hoogesteijn et al. 2016; Souza et al. 2021).

Crawshaw e Quigley (2002) reportaram que os bovinos são recursos importantes para as onças, podendo representar até 47% das espécies consumidas. Em algumas fazendas é tolerada a predação de bovinos, porém em outras não (Schaller 1984; Crawshaw e Quigley 2002; Hoogesteijn et al. 2016; Souza et al. 2019). Essa ação dos felinos leva muitas vezes a retaliações por determinados fazendeiros que quando percebem a presença de jaguar em suas

terras, veem isso como ameaças a suas propriedades, ao seu rebanho e a suas famílias (Crawshaw e Quigley 2002; Boulhosa e Azevedo 2014).

Porém, nem todos os pecuaristas agem dessa forma, com retaliações, muitas propriedades arcam com o prejuízo. Algumas, mesmo tendo seu rebanho atacado, não abatem os jaguares e pumas, que procriam naturalmente dentro das mesmas e tem sua população crescendo na região.

Apesar de na região pantaneira existir uma grande diversidade de fauna (figura 2), como capivara (*Hydrochoerus hydrochaeris*), anta (*Tapirus terrestris*), queixada (*Tayassu pecari*), cateto (*Pecari tajacu*), tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga tridactyla*), cervo-do-pantanal (*Blastocerus dichotomus*), veado campeiro (*Ozotoceros bezoarticus*), veado mateiro (*Mazama gouazoubira*), primatas como o bugio (*Alouatta caraya*), macaco-prego (*Sapajus libidinosus*), entre outros. Predadores como jaguar, puma e jacarés são essenciais no controle populacional das diversas espécies que ali vivem, predando jovens, eliminando os animais mais velhos, fracos, doentes e dessa forma, realizando o controle demográfico. No entanto, os felinos por serem animais oportunistas, topo de cadeia, muitas vezes deixam de abater suas presas naturais e se alimentam de bovinos, equinos e ovinos, causando grandes perdas as propriedades rurais.



Figura 2.

Mamíferos encontrados no Pantanal: capivara, queixadas (coxo dos bovinos), cervídeos e onças

O uso de metodologias como cercas elétricas; fazer rodeo dos animais e fechá-los durante a noite; utilizar bubalinos “(*Bubalus bubalis*)”, manejar os animais com aspas ou adultos nas zonas de maior conflito, podem reduzir substancialmente as perdas de bovinos nas zonas de ataque (Hoogesteijn e Hoogesteijn 2011; Hoogesteijn et al. 2016).

O objetivo deste trabalho é estudar o impacto produzido pelo ataque de onça-pintada à pecuária de corte em fazendas na região do Pantanal de Mato Grosso do Sul e entorno, utilizando observações diretas e câmeras traps.

Material e método

A região do Pantanal, com fauna e flora de rara beleza e abundância que é influenciada pelos biomas Amazônico, Chaco Paraguai, Cerrado e Mata Atlântica (Embrapa 2022). Com uma vegetação heterogênea e grande variedade de espécies. Lá é possível observar desde as pastagens nativas de gramíneas a vegetação de cerrado, com árvores de porte médio entremeadas de arbustos e plantas rasteiras, até os capões de mato (encontrados em áreas mais altas), com árvores maiores como angico (*Anadenanthera macrocarpa*), ipê (Tabebuia avellanadae) e aroeira (*Schinus terebinthifolius*), palmeiras, orquídeas e figueiras (*Ficus spp.*) etc., variando com o solo e a altitude. A vegetação aquática é fundamental para a vida pantaneira, tem se batume, plantas flutuantes como o aguapé (*Eichhornia crassipes*) e a salvinia (*Salvinia auriculata*), entre outras (Embrapa 2022; Wikipédia 2022).

O ciclo de renovação do Pantanal depende das cheias, que são de fundamentais importância para o ecossistema. A elevação do nível das águas dos rios, torna toda a planície submersa, fator esse importante por trazer nutrientes, carregados pelas águas, que irão decantar na planície, renovando e melhorando a qualidade do solo (figura 3).

A subida do nível das águas permite à ictiofauna migrar de um lado para outro, possibilitando uma integração das várias espécies aquáticas que vivem no Pantanal. Nessa região há uma grande diversidade de peixes como o dourado (*Salminus brasiliensis*), pintado (*Pseudoplatystoma corruscans*), cachara

(*Prochilodus lineatus*), piraputanga (*Brycon hilarii*), lambari (*Astyanax* spp.), piranha (*Pygocentrus nattereri*; *Serrasalmus spilopleura*; *Serrasalmus marginatus*), pacu (*Piaractus mesopotamicus*), jurupoca (*Hemisorubim platyrhynchos*), jaú (*Paulicea luetkeni*), curimatá (*Prochilodus lineatus*), entre outros (Catella et al. 2002) e jacarés (*Caiman yacare*), fazendo da planície pantaneira um paraíso para o ecoturismo da pesca (figura 4).



Figura 3.

Elevação das águas na planície pantaneira, inundando as áreas de pastagens

O jacaré é uma espécie de fundamental importância para a região, porque faz o controle de diferentes espécies na cadeia alimentar. É responsável por auxiliar no equilíbrio de populações de capivaras, piranhas, serpentes, entre outros. Por outro lado, tem sua população controlada pelas onças-pintadas. Essas, apesar de não ter muitos predadores naturais para controlar sua população, há alguns impedimentos no seu crescimento populacional. Fatores, como seu ciclo reprodutivo, que acontece a cada 18 a 24 meses, é um limitante., ainda que o período de gestação do jaguar seja curto (100 a 115 dias), os filhotes para de amamentar, em torno de 4 a 6 meses (San Diego Zoo 2021). No entanto, uma fêmea permanece com a prole (acompanha os filhotes) até que esses estejam prontos para caçar sozinhos. E só retorna ao cio (volta a ciclar), após abandonar definitivamente a progênie, devidamente preparada para viver e caçar individualmente. No projeto, acompanhou-se uma fêmea que pariu em 2015 e ficou com os filhotes (3) até o início de 2017, quando os abandonou, a uma distância aproximada de 12 km, retornando ao local para conceber e parir novamente (mais 3 filhotes). O trabalho foi realizado na região do Pantanal Sul e no entorno, estado de Mato Grosso do Sul, Brasil, com latitudes e longitudes iguais á 17°6'00"S, 58°54'00"W; 20°54'00"S,

55°6'00" W (figura 5). A grande amplitude de localização no mapa é devido a um acordo com os parceiros de não divulgar com precisão as localidades para evitar ações de caçadores e pessoas em busca dos animais. O projeto passou pela certificação do SISBIO – CEUA - 56656-3.¹



Figura 4.

Peixes saltando ao passar do barco (acima esquerda); piraputangas e dourados em águas pantaneiras (acima direita); e jacarés a beira de um corpo d'água na planície pantaneira (abaixo)

- 1 Certificamos que a proposta intitulada “Estudo da produtividade sustentável e conservação de animais silvestres em fazendas no Pantanal”, registrada com o nº 1.190/2021, envolve a utilização de animais pertencentes ao filo Chordata, subfilo Vertebrata (exceto humanos), para fins de pesquisa científica - encontra-se de acordo com os preceitos da Lei nº 11.794, de 8 de outubro de 2008; do Decreto nº 6.899, de 15 de julho de 2009 e com as normas editadas pelo Conselho Nacional de Controle da Experimentação Animal, e aprovada pela Comissão de Ética no uso de animais (CEUA/UFMS) da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, em reunião de 22/10/2021.

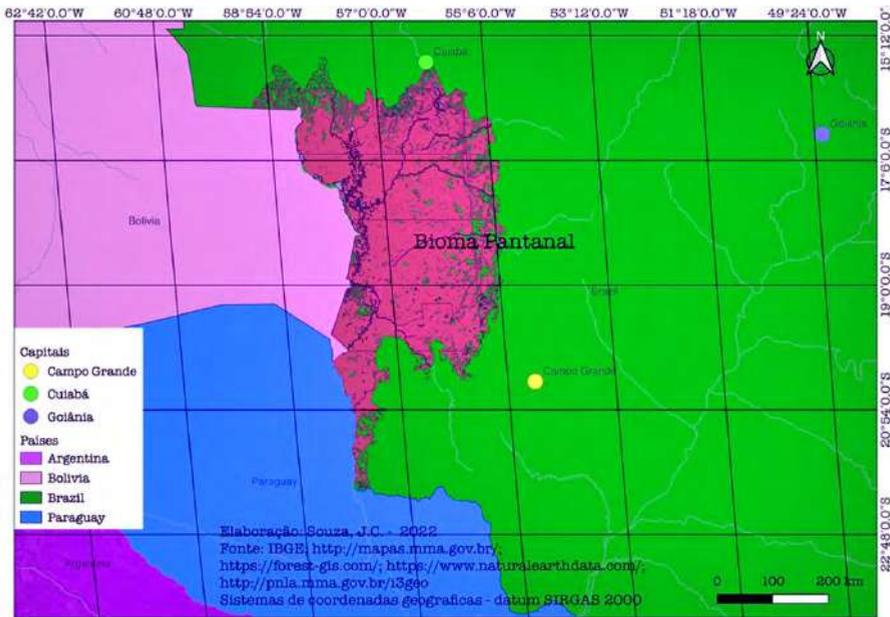


Figura 5.

Região do pantanal e no entorno, e as bordas de Brasil, Bolívia e Paraguai

As pesquisas iniciaram em novembro de 2012, e permanecem obtendo observações até os dias atuais (2022). Nesse período foi utilizado mais 34 câmeras traps, em sua grande maioria Bushnell, HD-Model 1198747R, 20 mp; e Câmera Trap Bushnell Prime Low-Glow, 24 mp-119932C.

Dessas, duas eram fixas na divisa de um pasto com uma reserva. Um corredor ecológico, onde muitas espécies lá observadas, são consideradas em risco de extinção pela IUCN (2022).

As demais câmeras traps foram instaladas estrategicamente, conforme as carcaças eram encontradas. Uma vez localizado um bovino predado, esse é devidamente fixado com estacas ao solo, de forma que a onça não possa arrastar e nem movimentá-la. Provavelmente pelo cheiro humano deixado no local, ao retornar para se alimentar, o predador tenta puxar a carcaça do local, arrastando para outra posição e tirando-a de foco. A distância e posicionamento da câmera a ser colocadas devem ser em torno de 4 a 6 metros,

de forma que o centro do foco esteja na carcaça. Uma maneira de se averiguar isso é usar o celular e fazer uma foto teste. Posicione o mesmo em frente a câmera trap e bata uma foto, vendo exatamente o que está sendo fotografado. É de suma importância que não haja ramos, capim ou mesmo matéria de fixação que possa estar entre a câmera e a carcaça. Checar também, se as câmeras estão posicionadas em um ângulo de 45 a 85 graus, sempre evitando que fiquem de frente uma com a outra e promova luminosidade excessiva, impossibilitando a identificação do(s) animal(s) que está(ão) se alimentando na carcaça (figura 6). Sempre que possível, a carcaça deve ser coberta com ramos e/ou folhas para evitar o ataque de aves de rapina—como urubu-rei (*Sarcoramphus papa*), urubu-de-cabeça-preta (*Coragyps atratus*), o urubu-de-cabeça-vermelha (*Cathartes aura*) e o carcará (*Caracara plancus*)—, que destroçam à carcaça rapidamente.



Figura 6.

A esquerda, um jaguar fotografado com excesso de luminosidade; a direita, um animal fotografado com ramos na frente

Resultados

Trabalhar com obtenção de imagens gera muito material, porém nem sempre passíveis de uso. Foi gerado mais de 4 terabites de imagens, as quais estão sendo selecionadas manualmente. Há um grupo de colaboradores que estão desenvolvendo um programa de inteligência artificial (AI) para automatizar o processo de limpeza das memórias provenientes do campo. Outro fator a ser

observado é se há galhos ou as folhas que possam ficar balançando com o vento em frente ao foco da câmera, isso dispara continuamente as mesmas, e gera uma série de imagens indesejáveis (lixo). O armazenamento de grande quantidade de imagens é um problema por ocupar muito espaço, além de que excluir essas informações, descartar o que não são passivos de uso e saber o que tem de útil, são atividades que tomam tempo e devem ocorrer o mais breve possível. Sempre realizar o armazenamento de forma clara e fácil identificação. Inclusive do local e se possível do ponto (latitude e longitude) evitando confusão ou troca de identificações.

Uma maneira interessante de se armazenar é por data e carcaça, sempre identificando o local. Dessa forma, ao se identificar os animais (onça), poder se há saber se esse esteve em quantas carcaças e em quantos pontos diferentes. E a partir de então, definir se é um animal residente ou se está de passagem.

A onça-pintada é um animal atento e curioso. Inúmeras vezes se obteve imagens delas observando as câmeras, se esfregando nessas para marcar território (figura 7) e até mesmo mordendo os equipamentos. Isso talvez porque ao se armar as câmeras traps acabam se deixando odor das mãos humanas no equipamento. É comum se encontrar câmeras derrubadas, esfregadas com pelos de onça e até mesmo mordidas. Às vezes o equipamento é destruído.

Naturalmente as onças-pintadas são animais noturnos, o trabalho teve mais de 85% das imagens obtidas nesse período. Escureceu, ela retorna para se alimentar, permanecem ali por volta de uma a duas horas e afastam-se novamente. Após isso, o retorno acontece de 4 a 7 horas depois, quando ela volta a carcaça para se alimentar novamente, permanecendo ali até quase o sol nascer, quando desaparecem. Alguns animais são mais tranquilos e acabam amanhecendo ou retornando durante o dia (figura 8).

Apesar de haver uma grande quantidade de fauna predadas pelas onças, o gado bovino é uma presa fácil, uma oportunidade. Dessa forma, o interessante seria que as onças predassem os animais silvestres, suas presas naturais, realizando o seu papel de animal topo de cadeia. Fazendo o controle populacional das várias espécies das quais se alimenta (figura 9). No entanto, nem sempre isso acontece.



Figura 7.

Onça pintada olhando diretamente para a câmera. A direita, uma câmera cheia de pelo deixado pelo animal que se esfregou. Abaixo, uma onça deslocou a carcaça e se alimentando



Figura 8.

Onça em busca de comida e se alimentando em carcaças de bovinos, na região do Pantanal Sul Matogrossense, em diferentes horários



Figura 9.

A esquerda, uma onça comendo uma carcaça de anta. A direita, bovinos e queixadas juntos próximos ao coxo de ração

Discussão

A predação de animais domésticos, por felinos, é algo que ocorre em todo o planeta. A literatura é rica em citações, e é milenar o conflito entre humanos e animais selvagens. Criou-se uma cultura de intolerância ao longo dos tempos. O homem, por sua vez elimina os animais selvagens para impor seus desejos e ao fazer isso, outro felino assume o seu lugar. Se eliminar toda uma espécie, haverá um desbalanceamento das demais (populações) que coabitam o mesmo ambiente e o prejuízo poderá ser ainda muito maior (Neil et al. 2020). Se por ventura eliminar a onça-pintada de uma determinada localidade, a população de capivaras, queixadas, jacarés, emas podem crescer descontroladamente, ampliando as perdas.

Um exemplo de desequilíbrio populacional ocorreu na Índia com os abutres. Esses são de grande importância ecológica para os diferentes ecossistemas terrestres, onde eliminam os restos de carcaças, impedindo que essas fiquem em estado de putrefação por longos períodos, disseminando mau cheiro e bactérias. Eles eliminam as carcaças e reduzem a contaminação ambiental. Naquele país, a população de abutres diminuiu severamente durante a década de 1990. Pesquisas realizadas pelo Ministério do Meio Ambiente, Florestas e Mudanças Climáticas, coordenada pelo Departamento Florestais do Estado e da Sociedade de História Natural de Bombaim (BNHS) relataram um declínio acentuado na população de abutres de 40 milhões para 19.000, em três décadas (Jalihal et al. 2022). Consequentemente, o número de carcaças em decomposição elevou-se consideravelmente. Essas expostas são uma enorme ameaça à saúde humana, funcionam como criadouros para o desenvolvimento de patógenos que transmitem diversos tipos de infecções (Van Dooren 2010; Shearer et al. 2018; Jalihal et al. 2022). Patógenos anaeróbios são a maior ameaça à saúde humana, pois se espalham pelo solo a partir da matéria em decomposição (O'Bryan et al. 2018).

Na região do Pantanal os urubus fazem esse serviço de limpeza das carcaças no ambiente e são importantes indicadores para encontrar as mesmas (figura 10). Ainda que esses destroem as carcaças em um curto período, podendo não deixar vestígios são aves de grande valor na natureza e para o meio ambiente.

**Figura 10.**

Urubus de cabeça preta (*Coragyps atratus*) e urubu rei (*Sarcoramphus papa*) em carcaças de bovinos na região de entorno do Pantanal

A predação do gado por onças (pintada ou parda) pode ser influenciada por diversos fatores como comportamento inato e aprendido do animal; saúde e condição de felinos individuais; divisões de área e de recursos entre onças-pintadas e pardas; práticas de manejo do gado; abundância e distribuição de presas naturais; redução das presas naturais em determinados ambientes, devido à caça predatória praticada pelo homem. Tais fatores, muitas vezes não são de fácil correção, porém deve ser observado e corrigidos (Hoogsteijn 2010). As onças são animais oportunistas e quando possível, atacam os animais domésticos. Pelo fato desses terem uma população expressiva na região do Pantanal, torna-se fácil de ser predados. Os ataques acontecem com maior frequência às categorias menores, como bezerros recém nascidos, animais na fase de aleitamento e animais desmamados (até 18 meses), com pesos inferiores a 250 kg. As categorias maiores são predadas, porém, com incidências menores (Souza et al. 2019b).

Vacas encaminhadas para maternidades com pastagem de porte elevado ou sujas tem elevado grau de predação (figura 11). Muitas vezes não se encontram nem os restos dos bezerros, apenas os campeiros verificam as vacas de úbere cheio berrando, mas sem os bezerros. As predações de bovinos por onças são responsáveis por uma boa parcela de perda em muitas propriedades. E causa impacto diretamente na rentabilidade da produção, pois os bezerros, por serem menores, são mais vulneráveis à predação (Hoogsteijn

2010; Souza et al. 2019b). Na região do projeto o índice de perdas de bovinos e equinos por onça varia em torno de 2 a 4% do rebanho (Souza et al. 2019a).



Figura 11.

Animais em pastagem altas e/ou em bordas de morros com mata e carcaças de bezerros predados

Medidas que possam mitigar esse confronto e reduzir as perdas da vida selvagem devem ser devidamente implantadas para que os animais silvestres não sofram retaliações por suas ações. E que o homem não venha ser proibido de produzir de forma sustentável em áreas de fauna silvestres.

Os conceitos de destruição de fauna em todo o planeta vem mudando e promovendo a conservação das diferentes espécies. As grandes cadeias consumidoras de alimentos buscam cada vez mais por produtos de origem sustentável. As exigências para que se produzam e façam conservação da natureza têm sido cada vez mais frequentes. Atitudes e comportamentos em relação à vida selvagem (tolerância versus intolerância) variam com as normas sociais e culturais e, cada vez mais, vem reduzindo a intolerância e promovendo as interações. É necessária uma defesa mais empática que promova a conservação das diferentes espécies que vivem em ambientes de propriedade daqueles que arcam com os custos do conflito com a vida selvagem (Neil et al. 2020).

Deve se salientar que existem outros tipos de perdas como manejo incorreto, ataques de urubus, cobras, animais fracos que vão a óbitos, animais atolados e animais acometidos por doenças (Lasso et al. 2016; Viana 2021). A eficiência na produtividade e busca por índices melhores de produção seria uma opção a ser seguida pelos pecuaristas. As fazendas de crias devem buscar uma eficiência em torno de 80% ou mais de suas matrizes (cada 100 vacas produzir 80 bezerros ao desmame) e, assim, conseguir pagar os custos.

Outro fator importante é a identificação do animal (carcaça) predado por onças, parda ou pintada. Essa última tem um jeito peculiar de abater a presa. Seja saltando em cima e mordendo na base da nuca/crânio ou, derrubando o animal e quebrando o seu pescoço; mordendo na região do pescoço com a ponta da escapula e/ou dorso lombar. Ao morderem nessa região, atingem o sistema nervoso paralisando a vítima. Uma vez abatida a presa, a onça-pintada começa a comer a carcaça, iniciando pela musculatura da região escapular, talvez por esses músculos serem mais curtos e de mais facilidade para serem obtidos. Comem, também, na região da ponta do esterno (granito), tendo acesso ao sangue, coração e as pontas das costelas, região rica em cálcio e ferro. E, por fim, ela se alimenta da pele da barriga, indo até à região inguinal. É importante destacar que a onça retira e ingere a pele da barriga

do animal predado. Isso provavelmente deve contribuir com os movimentos peristálticos e ajudar na digestão. O puma mata por asfixia, mordendo a boca. Na sequência, come primeiro na região abdominal (figura 12).



Figura 12.

As quatro primeiras imagens, carcaças de bovinos abatidos por onça-pintada. As duas últimas, por onça parda

Por fim, observa-se que alguns animais aprenderam a bater o rebanho contra a cerca, e quando algum enrosca, pronto, banquete garantido (figura 13).

Pesquisas realizadas no Zoológico de San Diego reportam que um felino come em torno de 5 a 7% do seu peso vivo, por refeição (San Diego Zoo 2021). Isso explica o comportamento dele se alimentar, abandonar a carcaça por um período e depois retorna. Muitas vezes fica no entorno para proteger o alimento de outros predadores, principalmente os urubus. Esses invadem a carcaça em bando e quando a onça os ataca, eles alçam voo, pousando novamente próximo e deixando-a parada no local a observá-los (figura 14).



Figura 13.

Onça pintada comendo animal com pescoço quebrado e enroscado na cerca



Figura 14.

Jaguar ataca os urubus para afastá-los da carcaça, mas os mesmos se mantêm ao redor

Outros fatores que tornam se problema de manejo dos bovinos em área de felinos é a questão de áreas sujas, a forma de abertura e a formação das pastagens. Se realizadas de maneira equivocada, podem propiciam as onças, abrigo e local para se camuflarem, aumentando o índice de predação. Os bovinos veem se alimentando de cabeça abaixada, se aproximam sem que o predador seja visto. Essa oportunidade de captura de mínimo esforços e perda de energia, garante refeição. A abertura de novas áreas para formação de pastagens, quando essas encontram-se entre regiões mais altas (morraria) e a proteção de reserva legal dos rios nas áreas mais baixas, limpando e plantando capim numa faixa no centro, isso pode se transformar em um enorme problema, pois os felinos terão proteção nos bordos na parte alta e alimento (animais domésticos) no centro (figura 15).

Caso isso aconteça, deve se usar essas pastagens para criar animais adultos e preferencialmente aspados, para reduzir a quantidade de ataques. Quando se coloca nessas faixas limpas e formadas, categorias de bovinos menores, mais jovens, acabam sendo um alvo (presa) fácil para predação das onças, com índices elevados de predação.

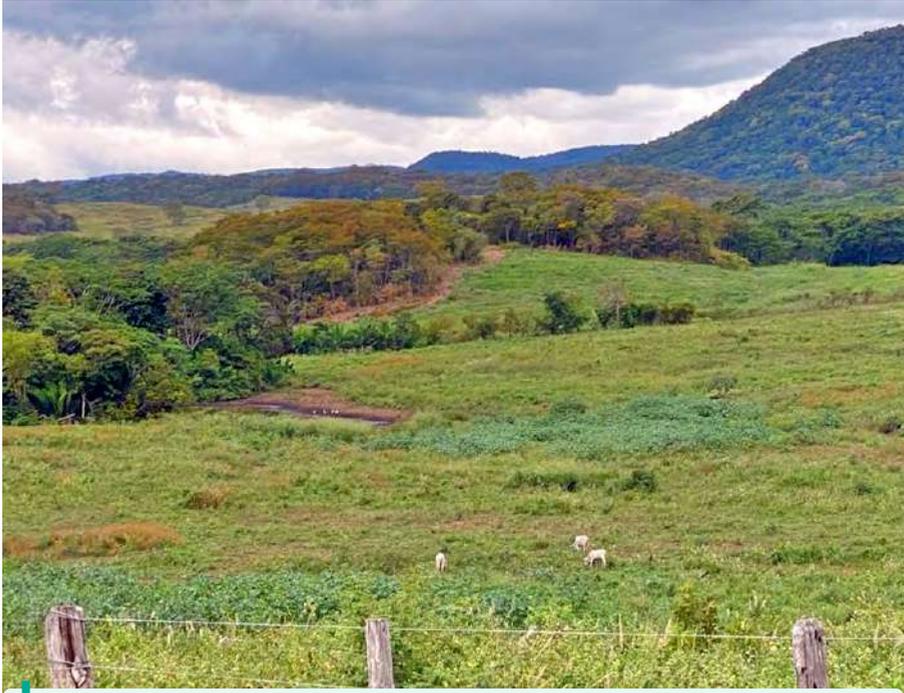


Figura 15.

Área aberta para pastagens, com reserva florestal em torno da água na parte baixa e nas áreas mais altas

Portanto, se se pretende abrir novos campos e formar novas pastagens visando cria e recria, deve fazer primeiro estudos de viabilidade, se há incidência de felinos e a melhor maneira de se formar as pastagens. Observar se as áreas a serem abertas não são áreas de moradas de felinos.

Se há possibilidade de implantar tecnologias como cerca elétricas para evitar o confronto de animais domésticos ou selvagens. Para que, a posteriori, não haja conflitos nem prejuízos de predação naquela localidade.

Deve-se precaver e evitar formar áreas de pastos intercaladas com reservas; deixar capões dentro dos pastos. Proibir caça predatória às presas naturais dos felinos; promover conservação da fauna predada por onças. Evitar áreas abertas para pastagens próximas ou entremeadas com reserva florestal e em torno de localidade com água na parte baixa; e não fazer formação de

corredor para que os felinos se desloquem das áreas mais altas ao bebedouro, com acesso às áreas limpas onde se tem vacas amamentando e bezerros de desmama.

No projeto tem se observado que a onça ao abater uma presa ela permanece no entorno por alguns dias, enquanto for possível obter alimento naquela carcaça. Souza et al. (2019) verificaram que a onça-pintada permanece em média por $2,00 \pm 0,812$ dias, podendo variar de 1 a 5 dias.

Algumas vezes a onça come sozinha na carcaça, mas em muitos casos, verificou-se que mais de um animal se alimentam simultaneamente (figura 16), ou seja, há compatibilidade do alimento, ainda que a onça-pintada seja considerada um animal solitário. Uma onça adulta é capaz de arrastar uma carcaça bovina de 400 kg e cortar um fêmur bovino no dente, tamanha força da mordida.



Figura 16.

Onças se alimentando em carcaças de bovinos na região do Pantanal (muitas delas compartilhando o alimento)

Considerações gerais

As onças são animais topo de cadeia, cuja função na natureza é regular o tamanho populacional de suas presas; por isso, espera que essas capturem e matem diversas espécies selvagens para se alimentar. No entanto, a abundância de bovinos na região pantaneira, torna esses alvos fáceis de predação e fazendo com que muitas vezes as onças troquem seu alimento natural pelos animais domésticos.

As cheias no Pantanal são imprescindíveis para renovação do ecossistema e manutenção dos sistemas de produção pecuário da região, que deve ser mantido, porém, sempre baseado em estudos que embase a realização de uma pecuária sustentável, respeitando a capacidade de suporte das fazendas.

Não se deve praticar caça predatória, pois isso pode reduzir a quantidade de presas naturais das onças, aumentando a predação aos animais domésticos. Ao se preparar ou formar uma área, deve-se realizar estudos prévios para ver qual a melhor maneira de se fazer essa ação, evitando deixar áreas que facilite a emboscada e predação de animais domésticos. Evitar deixar dentro dos pastos área de capões de mato que pode servir de refúgio e abrigo para predadores.

O rebanho, quando manejado em áreas que tenha onças, devem ser deixadas nas categorias adultas em áreas de encostas ou de vegetação mais densa e elevada, de pastos sujos. As categorias de base, como vacas com bezerros ao pé e animais menores como desmamas recentes, devem permanecer em pastos mais limpos e se possível, fora de morros e corpos d'água de uso comum (animais silvestres e domésticos). Evitar que essas categorias tenham acesso a áreas próximas de reservas de matas, que facilite para os felinos se abrigar e praticar predação dos bovinos.

Os peões devem circular diariamente pelos pastos, maternidades, que devem ser bem formados, com pastagens baixas e limpos. No caso de incidência de predação constante, uma opção seria instalar cerca elétrica (primeiro fio em torno de 25 cm do solo e o segundo em torno de 75 cm; alternando um positivo e um negativo, para que ao encostar a onça tome choque). Esse estímulo

negativo, possivelmente, fará com que ela se afaste. Mas a manutenção e cuidados com a cerca é imprescindível, pois a grande quantidade de comida ali dentro, fará com que a onça retorne ou que outras venham tentar desfrutar da comida fácil.

Funcionários, crianças e demais pessoas não devem ficar isolados ou em pequenos grupos em áreas de vulnerabilidade. Apesar de os índices de ataque de onças a seres humanos nessa região ser baixos, tomar prudência quanto a isso é sempre desejado. Por fim, produzir alimento de forma sustentável e conservar a biodiversidade na região do Pantanal é fundamental para a humanidade.

Agradecimentos

A todos que participaram do projeto contribuindo para que pudéssemos realizar essa publicação.

Referências

- Ab'Saber, A. N. 2012. Ecosistemas do Brasil. São Paulo: Meta Livros.
- Abreu, U. G. P., McManus, C. e S. A. Santos. 2010. Cattle ranching, conservation and transhumance in the Brazilian Pantanal. *Pastoralism—Research, Policy, Practice*, v. 1, pp. 99-114.
- Boulhosa, R, e F. Azevedo. 2014. Perceptions of ranchers towards livestock predation by large felids in the Brazilian Pantanal. *Wildlife Research*, 41(4): 356-365.
- Catella, A. C. 2006. Turismo de pesca no Pantanal Sul: desafios e oportunidades. Em: Rotta, M. A., Luna, H. S., Weis, W. A. (eds.). *Ecoturismo no Pantanal*. Corumbá: Embrapa Pantanal.
- Catella, A. C., Albuquerque, F. F. e F. R.C. Campos. 2002. Sistema de Controle da Pesca de Mato Grosso do Sul SCPESCA/MS - 6 1999. Em: Corumbá: Embrapa Pantanal; Campo Grande: SEMACT-IMAP (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 35).
- Cavalcanti, S. e E. Gese. 2010. Kill Rates and Predation Patterns of Jaguars (*Panthera onca*) Preying on Livestock and Native Prey in the Southern Pantanal, Brazil. *Journal of Mammalogy*, 91: 722-736.

- Cavalcanti, S., Azevedo, F., Tomás, W., Boulhosa, R. e P. Crashaw Jr. 2012. The status of the jaguar in the Pantanal. *Cat News Special Issue*, 7: 29-34.
- Cavalcanti, S. M. C., Hoogesteijn R. e A. Hoogesteijn. 2015. Práticas de manejo que podem auxiliar na prevenção e controle de danos (pp. 29-41). Em: Sandra M. C. Cavalcanti, Rogério Cunha de Paula e Rose Lilian Gasparini-Morato (Eds.). *Conflitos com mamíferos carnívoros: uma referência para o manejo e convivência*. Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade. ICMBio, Brasília.
- Crawshaw, P. G. Jr. e H. B. Quigley. 2002. Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación (pp. 223-236). En: R. A. Medellín, C. L. Chetkiewicz, P. G., Crawshaw, P., Rabinowitz, A., Redford K. H., Robinson, J. G., Sanderson E. e A. Taber. (Eds.). *El jaguar en el Nuevo Milenio: una evaluación de su condición actual, historia natural y prioridades para su conservación*. México: Fondo de Cultura Económica, Universidad Nacional Autónoma de México, Wildlife Conservation Society.
- Cunha, C. N., Piedade, M. T.F. e W. J. Junk. 2015. *Classificação e delineamento das áreas úmidas brasileiras e de seus macro habitats*. Cuiabá: EdUFMT.
- Dowbor, L. (org.). *Biomás do Brasil. Desafios e alternativas*. Santos: Editora Brasileira. EMBRAPA. 2022. <https://www.embrapa.br/pantanal/apresentacao/o-pantanal>
- Hoogesteijn, R. 2010. *Manual sobre os problemas de predação causados por onças-pintadas e onças-pardas em fazendas de gado*.
- Hoogesteijn, R. e A. Hoogesteijn. 2011. *Estrategias anti-depredación para fincas ganaderas en Latinoamérica. Una guía*. Panthera, Gráfica y Editora Microart Ltda., Campo Grande, Brazil.
- Jalihal, S., Rana, S. e S. Sharma. 2022. Systematic mapping on the importance of vultures in the Indian public health discourse. *Environmental Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s42398-022-00224-x> (REVIEW).
- Lasso, A., Hoogesteijn, R., Diaz-Pulido, A. e E. Payán. 2016. *Conflictos entre felinos y humanos en América Latina*. Bogotá: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt, Fundación Herencia Ambiental Caribe, Panthera.
- Neil R. J., Bradley P. S., Robert G. A., Lily M. E. e S. W. Hugh. 2020. Addressing inequality and intolerance in human-wildlife coexistence. *Conservation Biology*, 34 (4): 803-810. <https://doi.org/10.1111/cobi.13471>
- O'Bryan CJ, Brackowski A. R., Beyer H. L., Carter N. H., Watson J. E. e E. McDonald-Madden. 2018. The contribution of predators and scavengers to human

- well-being. *Nat Ecol Evoln*, 2(2):229-236. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0421-2>
- Rosa, A. N., Abreu, U. D. A. Silva, L. O. C., Nobre, P. R. C., e A. P.R. C.V. Gondo. 2007. Pecuária de corte no Pantanal brasileiro: realidade e perspectivas futuras de melhoramento. Embrapa Pantanal. <http://www.cpap.embrapa.br/publicacoes/online/DOC93.pdf>
- San Diego Zoo. 2021. Jaguar (*Panthera onca*) Fact Sheet: Summary. <https://ielc.libguides.com/sdzg/factsheets/jaguar>
- Santos, S. A., Salis, S.M, Comastre Filho, J. A. 2016. Cavalo pantaneiro: rústico por natureza. Brasília, DF: Embrapa.
- Souza, J. C. 2012. Pantanal: Producing with sustainability. Campo Grande: UFMS.
- Souza, J. C.; Silva, L. O.C. S., Mendes, C. H., Sereno, J. R.B., Freitas, J. A., Santos, I. W., Ferraz Filho, P. B., Gondo, A. 2004. Environmental and genetic effects on weaning weight of Nelore animals raised in the Pantanal Sul-Mato-Grossense. Symposium on Natural Resources and Socio-Economics of the Pantanal. <https://www.cpap.embrapa.br>
- Souza, J. C., Araujo, G. R., Araujo, T. D.S., Souza, C. F., Oliveira, G. F., Mccrea, R. S. 2019a. The estimated size of a population of Jaguar and its behavior in the Pantanal region, Brazil. *Wildlife Research and Conservation 2019 (WRC2019)*. Berlin, Germany.
- Souza, J. C., Souza, C. F., Ferraz Filho, P. B., Oliveira, G. F. e R. S. McCrea. 2019b. Feeding behavior of Jaguar (*Panthera onca*) on bovine Carcass in the Pantanal. In: *Wildlife Research and Conservation 2019 (WRC 2019)*, 2019; Berlin, GE. Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (Leibniz-IZW). Berlin, GE: Leibniz Institute for Zoo and Wildlife Research (Leibniz-IZW). v. 1. p. 187-187.
- Van Dooren T. 2010. Vultures and their people in India: equity and entanglement in a time of extinctions. *Austral Hum Rev* 22(2):130-145. <http://australianhumanitiesreview.org/2011/05/01/vultures-and-their-people-in-india-equity-and-entanglement-in-a-time-of-extinctions/>
- Viana, D. F.P. 2021. Aspectos ecológicos e padrão de predação de rebanho por grandes felinos no Pantanal Sul. Dissertação do Mestrado em Ciências Ambientais e Sustentabilidade Agropecuária, Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande-MS.
- Wikipédia. 2022. <https://pt.wikipedia.org/wiki/Pantanal>

Impacto da comercialização de fauna e interação urbana

Lucélia de Souza Carasol [1,5] ✉

Carolina Fregonesi de Souza [2]

Marcelo Falci Mota [3]

Josimara Nolasco Rondon [1]

Antônio Pancrácio de Souza [1]

Julio Cesar de Souza [4]



julio.souza@ufms.br

- ¹ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul-UFMS/INBIO (Brasil).
- ² Universidade Federal dos PAMPAS (Brasil).
- ³ Universidade Federal da Fronteira Sul (Brasil).
- ⁴ Universidade Federal do Mato Grosso do Sul-UFMS/CPAQ (Brasil).
- ⁵ Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor; orientado pelo último.

Resumo

A riqueza e diversidade de fauna do planeta estimula cada vez mais a busca por diferentes animais para ser utilizados como companhia, para elaboração de produtos como cosméticos, perfumes, a partir desses ou de partes dos mesmos; para utilizar como alimento (caça furtiva), ou mesmo pela beleza destes (encerrando-os em gaiolas ou criadouros, zoológicos particulares). A Rede Nacional de Combate ao Tráfico de Animais Silvestres estima que o tráfico de animais é responsável por tirar da natureza 38 milhões de indivíduos por ano. Destes, aproximadamente 12 milhões são de espécies diferentes, os quais são submetidos a condições inadequadas de captura, contenção, manutenção e transporte, sendo que desses, cerca de 90% morrem antes de chegar a seu destino final. Esse impacto vem desequilibrando os ambientes e muitas vezes, levando muitas espécies a extinção. Ações como não adquirir animais silvestres clandestinos ou sem origem, não praticar caça e denunciar quem pratica essas atividades é uma maneira de coibir o tráfico de animais selvagens no Brasil e no mundo.

Palavras-chave: arara-azul, conservação, pássaros, selvagens.



Introdução

Desde os primórdios da humanidade, o homem tem buscado nos animais indivíduos para serem mascotes como papagaios, araras, tatus, ou para conviver e produzir trabalho como o cachorro, o cavalo e para sua alimentação com um grande número de vertebrados. Dessa forma, o conflito “homem x animais selvagens” não é recente, e cada vez mais vem dizimando a fauna de forma altamente impactante, em especial, devido ao comércio ilegal de animais (Neil et al. 2020).

O tráfico é uma prática escusa que consiste em retirar os animais de seu habitat natural e vendê-los (ou parte desse) de forma clandestina, aos mais diversos tipos de compradores como coureiros, artesões, laboratórios, colecionadores, entre outros (Renctas 2001). Em todo o planeta, várias espécies têm sido utilizadas na medicina tradicional, para fabricação de fármacos ou para uso dos ossos para confecção totens. Pessoas acreditam que determinadas partes dos animais são afrodisíacos; curam dores, como a banha das cascavéis. Enfim, são um grande número de crenças que acabam colocando uma série de espécies em risco e na mira dos traficantes de animais. Países africanos, asiáticos e sul-americanos apresentam participação significativa no fornecimento de espécies no mercado negro. Práticas como a caça ilegal de animais como os rinocerontes, elefantes, pangolins, captura de araras, papagaios e outras aves, os quais irão abastecer ilegalmente laboratórios, o comércio do tráfico é cada vez mais comum (Renctas 2001; TRAFFIC 2008; Nuwer 2018).

Considerando a demanda por animais silvestres e o aumento do tráfico de diferentes espécies no mercado internacional, em 1973 foi criada a Convenção

sobre Comércio Internacional de Espécies da Flora e Fauna Ameaçadas de Extinção (CITES), para regulamentar o comércio de animais silvestres (Canto 2016).

As exportações devem ser realizadas de formas legalizadas para evitar que se potencialize o comércio e aquisição de animais utilizados como pet pelo tráfico e conseqüentemente, tornando um grande problema para a fauna. Esse viés que acometem e destrói a biodiversidade ocorre com o suporte e consentimento de criadouros, zoológicos, aquários, pessoas de espetáculos circenses, grandes colecionadores particulares, proprietários de curtumes, indústria pilífera, produtores e estilistas de moda, indústria farmacêutica e clubes ornitófilos (Renctas 2001; Abdalla 2007).

Para tanto, os países devem legislar de forma clara e com bom senso para possibilitarem o comércio legal e sustentável, respeitando e conservando a biodiversidade de cada bioma. O objetivo deste capítulo foi abordar o problema do conflito e da comercialização ilícita de animais silvestres, que gera alto impacto na biodiversidade. Assim mesmo, mostrar as diferentes faces do tráfico de animais silvestres e seus impactos sobre diferentes espécies da fauna.

Metodologia

Este estudo foi elaborado através de uma pesquisa qualitativa de revisão bibliográfica, utilizando como referencial teórico livros, periódicos, reportagens, documentários e notícias, com material disponível. Para pesquisa primária, utilizou-se o tráfico de animais, como palavra-chave. A partir daí, identificaram-se algumas espécies que vem sofrendo grandes impactos com tráfico de animais no Brasil e no mundo.

Resultados e discussão

A América Latina possui uma espetacular diversidade biológica com diversos ecossistemas, os quais propiciam uma grande quantidade de espécies endêmicas e algumas raras. Essa mega diversidade é um grande atrativo para o

mercado negro e os traficantes comercializam a maioria dos animais dentro do próprio país ou encaminha a outros países e então realizam as exportações. Porém, as leis de proteção as espécies selvagens são ineficientes e raramente aplicadas. Dessa forma, o comércio ilegal de vida selvagem acontece de forma contínua e cada vez crescendo mais. O tráfico tem interesse por aves, peixes, macacos e outros. Quanto mais raro o animal, mais elevado o seu preço e maior o lucro dos traficantes. O mercado ilegal muitas vezes é escondido (mascarado) pelo mercado legal, que esquentam animais provenientes da natureza, vendidos por criadores legais (Neme 2015).

Representantes de 30 países se reuniram em Lima, Peru, em outubro de 2019, para atender a primeira Conferência de Alto Nível das Américas sobre Comércio Ilegal de Vida Silvestre. O objetivo disso foi classificar o tráfico de vida selvagem como um delito grave. Combater a indústria criminosa, que movimenta mais de 10 bilhões de dólares por ano, é fundamental para a conservação (Romo 2019).

O 40% da biodiversidade do planeta encontra-se na América Latina, e cerca de 25% dessas encontram-se em perigo de extinção, de acordo com a Plataforma Intergovernamental para Biodiversidade e Serviços Ecossistêmicos (IP-BES). O país anfitrião, Peru, possui 318 espécies consideradas vítimas potenciais. Dessas, 86 delas estão reportadas na Red List, (IUCN 2020; Romo 2019).

Membros do Serviço Nacional Florestal e de Fauna Silvestre (Serfor) do governo peruano reportaram que são confiscados anualmente naquele país em torno de 4000 a 5000 espécimes. No período de 2000 a 2018, 79 000 espécies foram apreendidas, com preferência para anfíbios e aves (Romo 2019). O mesmo autor reporta que a ONG Wildlife Conservation Society (WCS) informou sobre a apreensão de 29 tartarugas de Galápagos em um ônibus, e um grupo de galos das rochas que iriam do Peru para a Espanha. Ovos de arara embrionados da Guatemala, Honduras e Belize são enviados para facilitar o transporte para a Ásia.

O fato de uma pessoa poder ter animais em casa permite-lhe comprar animais silvestres. Espera-se que esses ao serem comercializados, tenham origem idôneas, o que nem sempre é verdadeiro. Muitos são provenientes de

captura ilícita do ambiente silvestre. O indivíduo que adquire de animais sem origem legal comprovada, está patrocinando e colaborando com o tráfico ilegal de animais. Uma prática prejudicial à fauna, envolvendo processos devastadores. Os animais traficados são tratados de maneira brutal, desrespeito e com crueldade (Renctas 2021).

Muitos países com cultura de caça para subsistência e comércio de animais são os principais fornecedores de vida silvestre, com parte de suas populações sobrevivendo dessa atividade. Entre esses países exportadores de animais de forma ilícitas pode se citar o Brasil, Peru, Argentina, Guiana, Venezuela, Paraguai, Bolívia, Colômbia, África do Sul, Zaire, Tanzânia, Kenya, Senegal, Camarões, Madagascar, Índia, Vietnã, Malásia, Indonésia, China e Rússia (Hemley e Fuller 1994; Rocha 1995).

Desenvolver tecnologia e técnicas para produzir animais de fonte legal e com procedência para que se possa ter um comércio de forma idônea, que gere renda e benefício para a população como um todo, prevendo o bem-estar dos animais, é o que deve ser preconizado. O comércio e tráfico ilegal de animais são procedimentos que devem ser banidos. Gerar emprego que promova melhor distribuição de renda nas comunidades pobres, através do turismo, produção de animais em cativeiro de forma lícita e promover políticas públicas que melhore as condições de vida e o bem-estar dessas comunidades são ações beneficiárias fundamentais, as quais irão colaborar com o fim do tráfico de animais selvagens (Magalhães 2002; Silva 2018).

As grandes cadeias como Pão de Açúcar, Carrefour, Wall Mart, Macdonald, entre outras, que compram e comercializam alimentos em larga escala, realizam pressão em grande escala para que haja programas de educação ambiental e conservação da biodiversidade.

Os consumidores cada vez mais exigentes, tanto pela qualidade dos produtos, quanto por sua procedência (origem), querem saber como aquele item foi produzido. Se os produtores utilizam de práticas sustentáveis? Se a biodiversidade está recebendo manejo adequado e sendo conservada. E, se não há tráfico de animais.

Assim, países que são grandes produtores e exportadores de alimentos, como o Brasil, são submetidos a restrições de políticas ambientais a nível internacional, que regulamentam sua produtividade, sem agredir o meio ambiente para que se possa atender o mercado doméstico e internacional. Isso é de extrema importância, pois evita extinção de muitas espécies perseguidas para serem comercializadas no mercado negro por traficantes. Entre essas espécies pode citar alguns primatas, jaguar, rinocerontes, elefantes, serpentes, aves, entre outros (Camargo 2021).

Milhares de pássaros, répteis e outras espécies morrem todos os anos, condenadas por traficantes, para atender aqueles que buscam comprar um animal de estimação nos grandes centros brasileiros ou de outros países. Em Minas Gerais e Goiás, BR, inúmeras aves foram apreendidas, inclusive várias delas mortas durante o processo de transporte (Camargo 2021). Nessa apreensão ainda foram encontrados com os criminosos canários (*Sicalis flaveola*), azulões (*Cyanoloxia brissonii brissonii*), papa-capins (*Sporophila caerulea*), sofrês (*Icterus jamacaii*), galos-da-campina (*Paroaria dominicana*), tico-ticos (*Zonotrichia capensis*), bigodinhos (*Sporophila lineola*) e pássaros-pretos (*Gnorimopsar chopi*). Segundo os policiais da operação, as aves estavam em caixas pequenas e superlotadas, com pouquíssima ou nenhuma água e comida. Os sobreviventes encontravam-se em estado deploráveis, muitos apresentavam sinais de fraqueza, com lesões nas cabeças e bicos (Camargo 2021).

O tráfico da vida selvagem representa uma ameaça substancial para a ecologia e sua estabilidade. Isso traz prejuízos para as economias nacionais e locais, saúde pública, a segurança e o sistema de justiça (UNODC 2015; Zimmerman 2003). Autores como Wilson-Wilde (2010) ou Barber-Meyer (2010) reportam que o comércio ilegal de vida selvagem (excluindo o comércio ilegal de madeira e pesca) envolvem cifras de US\$ 20 bilhões/ano. O tráfico internacional de animais silvestre está entre as atividades ilegais mais lucrativas do mundo. Este mercado tem sido apontado como umas das transações mais valiosas dentre as atividades ilícitas, perdendo em valores, apenas para o tráfico de drogas, de seres humanos e do comércio de armas (Renctas 2016).

Ferreira (2021) em sua publicação tráfico de animais silvestres evidência que o lucro dos criminosos é de grande monta e a perda, é da nação. Apesar do

Brasil apresentar um sistema de leis ambientais, estas não estão devidamente ajustadas e implementadas, portanto, não provocam as finalidades desejadas.

É necessário tornar o tráfico de espécies silvestres como um crime mais severo, deixando-o de igual proporção aos impactos que acarreta. As penalidades abrangidas nas leis ambientais brasileiras devem atingir um grau maior de punição e necessitam estar aliadas a condutas tipificadas no código penal.

O aeroporto de Brasília-DF em julho de 2021 se tornou o segundo aeroporto da América Latina a adotar medidas de combate ao tráfico de animais. O acordo assinado com a ONG United for Wildlife, presidida pelo príncipe William, prevê medidas de combate à comercialização irregular de plantas e animais silvestres (Correio Brasiliense 2021).

Estima-se que de cada 100 animais capturados ilegalmente no país, 70 são vendidos em território nacional e 30 são destinados ao exterior, ao tráfico internacional de animais que se encontra em franca expansão. A participação do Brasil gira em torno de 5% a 15%. Ainda que parece baixa, corresponde a uma retirada anual de 12 a 38 milhões de animais silvestres de seu habitat, destinados ao comércio interno, a Europa, EUA e Ásia (Ribeiro e Silva 2007; Mendes 2010).

O processo de captura dos indivíduos na natureza é o pior possível, não se importando com o local, condição em que se encontra o animal, tampouco sua idade e o transporte ao qual o mesmo será submetido, na maioria das vezes, totalmente inadequado (Canto 2016).

Os animais sobreviventes do tráfico são mantidos em cativeiros, os traficantes expõem os animais a condições insalubres, com restrições de espaço e alimentação (“Homem é preso...” 2021; Leal 2019; “Cerca de 80 pássaros são apreendidos...” 2016). Dependendo do período de permanência no local enquanto aguardam o próximo destino, passam por tratamentos de tamanha crueldade que os impossibilitam de ser reintegrados à natureza, quando são resgatados (Canto 2016).

A Agência de Notícias de Direitos dos Animais, em 2015, estimou que 90% das espécies traficadas são passeriformes, como o curió (*Oryzoborus angolensis*), canário da terra (*Sicalis flaveola*), coleiros (*Sporophila caerulea*) e trinca-ferro (*Saltator similis*). Esses são procurados por sua beleza e pelo canto. Por isso, encontram-se na “lista negra” dos traficantes. Quanto mais rara a espécie e quanto mais atrativo o canto, maior seu valor de mercado.

Hruby (2019), estudando sobre “This Amazon bird’s eggs are black-market gold. Here’s why”, reportou evidências do tráfico de aves do Brasil de diferentes formas, através de sofisticados esquemas. Os traficantes levam ovos de aves da América Latina para a Europa, aderidos ao corpo. Lá os incubam, em criadouros legais e depois vendem os filhotes como sendo de cativeiro, ou seja, esse procedimento serve para legalizar (esquentar) aves coletadas na natureza e vendidos como legais, com suporte de pessoas inescrupulosas do tráfico.

Um exemplo clássico da ação dos traficantes foi a detenção de um cidadão brasileiro, flagrado pela alfândega no Aeroporto de Lisboa tentando entrar com 30 ovos de aves sem documentação. Os ovos, estavam presos ao corpo do traficante, envolvidos numa meia-calça (“Brasileiro é flagrado em Lisboa com 30 ovos” 2011). O mesmo foi detido e deportado para o Brasil, onde foi recebido pelo Ibama no Aeroporto de Brasília. Ele foi multado em R\$ 65 mil por transporte ilegal de fauna e remessa de material genético ao exterior. Os ovos foram incubados no Zoológico de Lisboa, para devolver as aves já nascidas ao país de origem, posteriormente (“Brasileiro é flagrado em Lisboa com 30 ovos” 2011).

A International Fund For Animal Welfare rastreou oferta de animais ameaçados e em perigo de extinção na Alemanha, Rússia, França e o Reino Unido. A referida organização encontrou ainda 15 araras-azuis, dentre 2881 aves de espécies protegidas postadas para venda (Hruby 2019). Quando se trata de aves silvestres no planeta, os países que possuem maior diversidade, e também os de maior número de espécies ameaçadas, encontram-se na América do Sul (tabela 1).

Tabela 1. Número de aves por países e espécies ameaçadas, respectivamente

Países	Número de espécies	Espécies ameaçadas (CR, EN, VU)
1. Colômbia	1877	126
2. Peru	1857	121
3. Brasil	1809	170
4. Indonésia	1712	155
5. Equador	1619	106
6. Bolívia	1437	54
7. Venezuela	1392	52
8. China	1290	94
9. Índia	1212	88
10. República Democrática do Congo	1107	40

CR: criticamente ameaçada; EN: em perigo; VU: vulnerável.

Fonte: Halle (2018).

O Equador, um dos menores países em extensão de terra, ocupa o quinto lugar quanto à riqueza de espécies, porém possui 106 espécies ameaçadas (Halle 2018). Considerando os sete primeiros países da América do Sul, esses têm maior diversidade de espécies do que países de grandes dimensões continentais como Índia, China, América do Norte e Austrália. A riqueza de aves em localidades nos países andino-amazônicos é de grande exuberância (Halle 2018).

Conforme a lista vermelha da IUCN (2020) e segundo Halle (2018) a América do Sul é o continente de maior riqueza de aves do planeta, 3560 espécies já catalogadas, com um número expressivo (442) de espécies relacionadas na lista vermelha de extinção (tabela 2).

Tabela 2. Número de espécies de aves da América do Sul e estado de conservação

Estado de conservação	IUCN (2020)	Número de espécie de aves
Extinta	EX	2
Extinta na natureza	EW	1
Criticamente em perigo	CR	58
Em perigo	EN	140
Vulnerável	VU	242
Quase ameaçada	NT	283
Dados insuficientes	DD	11
Total		737

Fonte: Halle (2018).

As espécies portadoras de habilidades cognitivas como imitar os humanos serem extremamente dóceis e se adaptarem facilmente a vida em cativeiro faz com que determinadas aves tenham elevada procura e, concomitantemente, seu preço no mercado negro dispara (Nascimento et al. 2017). A tabela 3 apresenta os principais países exportadores de papagaios na América do Sul (Halle 2018).

Não só adultos, mas os juvenis também estão na mira dos traficantes e contrabandistas. Quando se trata de coleta de filhotes, isso é mais trágico, pois esses são removidos dos seus ninhos muitas vezes antes de ter suas plumagens definidas e abrirem os olhos. A espera de oportunidade de entrega ou da logística ideal, muitas dessas aves são mantidas na floresta ou em residências por moradores da região, conluídos com o tráfico, até que possam ser embarcadas (Marques 2020a).

Mais de 12.000 filhotes são transportados ilegalmente do seu ambiente natural para os pontos de comercialização. O mercado ilegal de animais silvestres é alimentado anualmente com ovos e filhotes de psitacídeos. Esses são retirados da natureza por traficantes, no período entre agosto e outubro (Marques 2020b).

Tabela 3. Os principais países (15) que exportaram papagaios da América do Sul

Países/ territórios	Número de animais exportado	Número espécies exportadas	Espécies	Número de espécies comercializadas
Africa do Sul	144.088	64	<i>Amazona aestiva</i>	21.708
Guiana	139.485	21	<i>Ara chloroptera</i>	13.837
Argentina	65.878	34	<i>Amazona aestiva</i>	26.754
Netherlands	63.056	57	<i>Forpus coelestis</i>	21.824
Suriname	74.890	18	<i>Pionites melanocephala</i>	8866
Peru	36.620	14	<i>Aratinga wagleri</i>	14.872
Singapura	29.803	42	<i>Forpus coelestis</i>	3770
Bélgica	19.475	53	<i>Bolborhynchus lineola</i>	8637
Paraguai	10.988	5	<i>Nandayus nenday</i>	4753
Filipinas	9980	42	<i>Ara ararauna</i>	1571
Malásia	9505	33	<i>Bolborhynchus lineola</i>	2468
Taiwan	8997	27	<i>Bolborhynchus lineola</i>	4301
USA	8637	46	<i>Amazona ochrocephala</i>	1331
Nicaragua	2866	2	<i>Amazona farinosa</i>	1807
Emirados Árabes	2658	21	<i>Amazona aestiva</i>	630

Fonte: Halle (2018).

A equipe do projeto papagaio-verdadeiro, desenvolvendo pesquisa na região da bacia do rio Paraná, Brasil, no período entre 2016 e 2017, constataram que cerca de 85% dos ninhos de *Amazona aestiva*, monitorados, foram lesados e tiveram filhotes capturados por pessoal do tráfico (Parque das Aves 2021). A região de divisa de Mato Grosso do Sul com São Paulo e Paraná, envolvendo

os municípios de Jateí, Batayporã, Bataguassu, Ivinhema, Novo Horizonte do Sul, Anaurilândia, Santa Rita do Pardo, Nova Andradina, Brasilândia, Naviraí e Mundo Novo, possuem boa logística, com acesso a rodovias bem pavimentadas, facilitando a movimentação dos traficantes que realizam a caça furtiva da espécie papagaio-verdadeiro (*Amazona aestiva*). Esses são destinados principalmente para a região da grande São Paulo. Informações cedidas pela polícia ambiental mostram a incidência de papagaios capturados no estado de Mato Grosso do Sul, no período de 2000 a 2019 (Marques 2020a).

Como os papagaios retornam ao ninho utilizado nos anos anterior, isso facilita aos traficantes se organizarem e buscar ovos ou filhotes na natureza, praticar a caça furtiva e realizar seus delitos (Marques 2020a).

Um traficante de base, ainda no mato, como é identificado, recebe por filhote valores entre R\$ 25,00 e R\$ 60,00. Se as aves chegarem aos grandes centros como RJ, BH e SP, o preço pode atingir R\$ 200 a 450 (Marques 2020b).

Os papagaios são acondicionados em caixas de papelão, sem alimentação, água ou mesmo ventilação, o mais discreto possível (Marques 2020b). O autor afirma ainda não ser possível estimar a percentagem de animais mortos, porém são consideradas elevadas. As apreensões realizadas chegam a envolver centenas de animais, de diferentes idades. Quando os traficantes conseguem obter ovos na natureza, esses são transportados e em sua maioria são enviados para o exterior.

Como os papagaios, a arara-azul-grande ou arara-azul do Pantanal (*Anodorhynchus hyacinthinus*) (figura 1) vive nos biomas amazônicos, cerrado e pantanal. Ainda na lista vermelha da IUCN, está classificada com status de vulnerável (VU). O número de indivíduos adultos está estimado em 4300 aves (IUCN 2020). A sua belíssima plumagem azul, com amarelo-ouro na borda inferior do bico, lhes confere uma beleza impar. Tais características fazem com que a espécie tenha elevado valor comercial no mercado negro (Rosa 2016).



Figura 1.

Anodorhynchus hyacinthinus em liberdade na região do Pantanal

Considerações finais

A conservação da vida silvestre é imprescindível para a preservação da biodiversidade. A conscientização dos seres humanos sobre os direitos de liberdade, educação ambiental e conservação da natureza é fundamental para a conservação do planeta para as gerações atuais e futuras.

A busca por fáceis ganhos e a grandes remunerações do mercado negro faz com que indivíduos, dia após dia, busquem animais na natureza para comercializá-los de maneira escusas e inescrupulosas. A falta de consciência desses cidadãos, sem o mínimo de pudor, sem o menor respeito pela vida, vem atrocidando os animais selvagens e acabando com a biodiversidade.

O problema não é só o comércio ilegal, mas sim a quantidade de indivíduos da fauna silvestre que morrem a caminho e enquanto nas mãos de membros do mercado negro. O modo desumano do transporte, muitas vezes sem água e sem alimento, acondicionados em recintos minúsculos, pouco arejados e sem luz. O crime contra a fauna silvestre não coloca em risco apenas as espécies animais, mas também o bem-estar.

A legislação mundial deve ser atualizada, melhorada e devidamente aplicada, com abrangência, de forma ampla e para todos. Sem benevolências!

Precisa-se conscientizar a população em geral, criança, jovens e adultos de que à fiscalização é a maneira mais fácil de preservarmos as espécies para as futuras gerações, através de informação e com pessoas que possam lutar em prol desta causa.

Conservar as diferentes espécies, ou seja, a biodiversidade, é conservar o Planeta! E isso é uma obrigação da humanidade!

Referências

- Abdalla, A. V. D. 2007. A proteção da fauna e o tráfico de animais silvestres. Dissertação de Mestrado, Universidade Metodista de Piracicaba, São Paulo. <http://www.dominiopublico.gov.br/download/teste/arqs/cp055586.pdf>
- Barber-Meyer, S. M. 2010. Dealing with the Clandestine Nature of Wild life trade Market Surveys. *Conservation Biology*, 24(4): 918–923. <https://www.jstor.org/stable/40864190>
- Brasileiro é flagrado com 30 ovos de aves amarrados ao corpo. 2011. O Globo, 26 de maio. <http://g1.globo.com/natureza/noticia/2011/05/brasileiro-e-flagrado-em-lisboa-com-30-ovos-de-aves-amarrados-ao-corpo.html>

- Camargo, S. 2021. Mais de mil pássaros criados ilegalmente são apreendidos em Goiás e Minas Gerais: dezenas já estavam mortos. Conexão Planeta, 21 de fevereiro. <https://conexaoplaneta.com.br/blog/mais-de-mil-passaros-criados-ilegalmente-sao-apreendidos-em-goias-e-minas-gerais-dezenas-ja-estavam-mortos/>.
- Canto, D. S. 2016. Interação homem e animal de estimação: um estudo acerca da posse de animais silvestres na cidade de Lábrea – AM. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal do Amazonas, Manaus, AM. <https://tede.ufam.edu.br/bitstream/tede/5578/5/Disserta%C3%A7%C3%A3o%20%20Delana%20S.%20Canto.pdf>
- Cerca de 80 pássaros são apreendidos mantidos em cativeiro, em Pelotas. 2016. Rencatas, 10 de março. <https://rencatas.org.br/cerca-de-80-passaros-sao-apreendidos-mantidos-em-cativeiro-em-pelotas/>
- Correio Brasiliense. 2021. Aeroporto de Brasília vai atuar no combate ao tráfico de plantas e animais. Brasília-DF, 19 de julho. <https://www.correiobrasiliense.com.br/cidades-df/2021/07/4938581-aeroporto-de-brasilia-vai-atuar-contratrafico-de-animais-e-plantas-silvestres.html>
- Ferreira, J. M. 2021. Tráfico de animais silvestres: o lucro é dos criminosos, a perda é da nação. O eco, 22 de junho. <https://www.oeco.org.br/columnas/trafico-de-animais-silvestres-o-lucro-e-dos-criminosos-a-perda-e-da-nacao>
- Halle, B. O. 2018. Bird's-eye view: Lessons from 50 years of bird trade regulation & conservation in Amazon countries. Cambridge, UK: TRAFFIC. <https://www.traffic.org/site/assets/files/11517/birds-eye-view.pdf>
- Hemley, G. e Fuller, K. S. 1994. International Wildlife Trade: a CITES Sourcebook. Washington D.C: WWF/Island Press.
- Homem é preso por posse ilegal de arma de fogo e por manter animais silvestres em cativeiro. 2021. Jornal Terceira Via, 16 de janeiro. <https://www.jornalterceiravia.com.br/2021/01/16/homem-e-preso-por-posse-ilegal-de-arma-de-fogo-e-por-manter-animais-silvestres-em-cativeiro/>
- Hruby, D. 2020. Ovos desta ave brasileira valem ouro no mercado ilegal da Europa. National Geographic Brasil, 05 de junho. Animais. <https://www.nationalgeographicbrasil.com/animais/2019/06/ovosarara-azul-aves-contrabando-trafico-de-animais-silvestres>
- IUCN. 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020. <https://www.iucnredlist.org/>

- Leal, R. 2019. Polícia Ambiental apreende 110 pássaros presos em gaiolas na cidade de José de Freitas. Globo.com, 2 de setembro. <https://g1.globo.com/pi/piaui/noticia/2019/09/02/policia-ambiental-apreende-110-passaros-presos-em-gaiolas-na-cidade-de-jose-de-freitas.ghtml>
- Magalhães, J. S. 2002. Tráfico de animais silvestres no Brasil. 2002. Monografia de Graduação em Ciências Biológicas, Centro Universitário de Brasília. <https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/123456789/2431/2/9760705.pdf>
- Marques, D. 2020a. For Brazil's most trafficked parrot, the poaching is relentless. Mongabay, 01, set. 2020. News. <https://news.mongabay.com/2020/09/for-brazils-most-trafficked-parrot-the-poaching-is-relentless/>
- Marques, D. 2020b. Araras-azuis e micos-leões-dourados voltam a atrair traficantes de fauna. Mongabay Brasil, 26, nov. 2020. Fauna News. <https://envolverde.com.br/araras-azuis-e-micos-leoes-dourados-voltam-a-atrair-trafficantes-de-fauna/>
- Mendes, F. L. S. 2010. Ilegalidades no comércio de animais silvestres nos estados do Pará e Amazonas. Tese de Doutorado em Desenvolvimento Sustentável do Trópico Úmido, Universidade Federal do Pará. http://repositorio.ufpa.br/jspui/bitstream/2011/2715/1/Tese_IlegalidadesComercioAnimais.pdf
- Nascimento, A. S.V. et al. 2017. Descrição comportamental do papagaio verdadeiro (*amazona aestiva*, linnaeus, 1758) em cativeiro. Em: II CONIDIS, Campina Grande-PB. Anais. Realize. <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/33349>
- Neil R. J., Bradley P. S., Robert G. A., Lily M. E., Hugh S. W. 2020. Addressing inequality and intolerance in human–wildlife coexistence, *Conservation Biology*, 34(4): 804-810. <https://doi.org/10.1111/cobi.13471>
- Neme, L. A. 2015. Tráfico ilegal de especies en América Latina está explotando en alcance y en escala. <https://es.mongabay.com/2015/11/trafico-ilegal-de-especies-en-america-latina-esta-explotando-en-alcance-y-en-escala/>
- Nuwer, R. L. 2018. Poached: inside the dark world of wildlife trafficking: Boston: Capo Press.
- Parque das Aves. 2021. O Parque das Aves é uma instituição focada na conservação das aves da mata atlântica. <https://www.parquedasaves.com.br/nosso-trabalho/acao-para-recuperarespecies/papagaio-verdadeiro/>
- Renctas. 2021. 1º Relatório Nacional Sobre o Tráfico de Fauna Silvestre. Brasília, 2001. http://www.renctas.org.br/wp-content/uploads/2014/02/REL_RENCTAS_pt_final.pdf

- Ribeiro, L. B., Silva, M. G. 2007. O comércio ilegal põe em risco a diversidade das aves no Brasil. *Ciência e Cultura*, 59(4): 4-5. http://cienciaecultura.bvs.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S000967252007000400002
- Rocha, F. M. 1995. Tráfico de animais silvestres. WWF. Brasília. Documento para discussão. <https://documentacao.socioambiental.org/documentos/L3D00033.pdf>
- Romo, V. 2019. Vinte países reconhecem o tráfico de vida silvestre como crime organizado. <https://dialogochino.net/pt-br/nao-categorizado/30761-vinte-paises-reconhecem-o-trafico-de-vida-silvestre-como-crime-organizado/>
- Rosa, J. M. 2016. Arara-azul. Belo Horizonte: Nitro.
- Silva, C, M. 2018. Crime de tráfico internacional de fauna silvestre. Monografia de Graduação, Universidade do Extremo Sul Catarinense – Criciúma-SC. <http://repositorio.unesc.net/bitstream/1/6242/1/MATHEUS%20CARMINATTI%20SILVA.pdf>
- TRAFFIC. 2008. What's driving the wildlife trade? A review of expert opinion on economic and social drivers of the wildlife trade and trade control efforts in Cambodia, Indonesia, Lao PDR and Vietnam. East Asia and Pacific region sustainable development discussion papers. East Asia and Pacific Region Sustainable Development Department. Washington, D.C: World Bank. <https://www.traffic.org/site/assets/files/5435/whats-driving-wildlife-trade.pdf>
- UNODC. 2015. United Nations Office on Drugs and Crime: Overview of Wildlife and Forest Crime. Overview [s.d.]. <https://www.unodc.org/unodc/en/wildlife-and-forest-crime/overview.html>
- Wilson-Wilde, L. 2010. Wildlife Crime: A Global Problem. *Forensic Science, Medicine, and Pathology*, 6: 221–222. https://www.researchgate.net/publication/44639609_Wildlife_crime_A_global_problem
- Zimmerman, M. 2003. The black market for wildlife: Combating transnational organized crime in the illegal wildlife trade. *Vanderbilt Journal of Transnational Law*, 36: 1657.

Influjo de la trashumancia de ganado en los movimientos de grandes carnívoros en los Andes tropicales del sur

J. Fernando Del Moral Sachetti [1,2,3] ✉

Noelia E. Gómez [1,2,3]

Javier A. Rendón Lazo [1]

Mariela del Valle Flores [1]

Ramiro Zenteno Cárdenas [1]

Miguel A. Acosta [1]

Silvia Soto [1]



jfdelmoral@gmail.com

¹ Proyecto Juco-Proyecto Binacional YaguaJuco, Argentina-Bolivia.

² Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Universidad Maimónides, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina).

³ Miembro de Comfauna.

Resumen

El objetivo es aproximarse a las características de las interacciones naturales entre el manejo trashumante tradicional del ganado vacuno por parte de comunidades locales y los grandes carnívoros en los Andes tropicales del sur (sur de Bolivia y extremo noroccidental de Argentina). Para esto 1) se realizó un estudio espacial del uso de hábitat de la ganadería bovina y los grandes mamíferos carnívoros presentes en la región: oso andino (*Tremarctos ornatus*), jaguar (*Panthera onca*), puma (*Puma concolor*) y zorro andino (*Lycalopex culpaeus*), y 2) se ejecutó un análisis social sobre los conflictos con estas especies, a partir de entrevistas semiestructuradas dirigidas a comunarios kollas en el Departamento de Santa Victoria (Salta, Argentina), comunarios yamparas en el Área Natural de Manejo Integrado El Palmar y a pobladores criollos en campos de manejo comunitario en Huacareta (Chuquisaca, Bolivia). Se encontró que las especies señaladas como responsables del daño fueron el oso y el jaguar. En cuanto al uso espacial de estas especies, se documentó que el uso del pastizal de niebla en las tierras altas por el ganado bovino, el oso andino, el jaguar, el puma y el zorro andino fue frecuente durante la época húmeda. Las estrategias planteadas para minimizar el conflicto se evaluaron de manera conjunta con las comunidades afectadas.

Palabras clave: trashumancia, migración de carnívoros, ganado, conflicto, Andes tropicales del sur.



Introducción

En diversas regiones del mundo, las grandes migraciones de herbívoros ungulados han influenciado los movimientos de numerosas especies de grandes carnívoros. Estas interacciones son sumamente complejas entre presas que recorren largas distancias en búsqueda de zonas de mayor productividad alimenticia y predadores que siguen a estos rebaños (Fryxell 1995; Durant et al. 1988), porque impactan directamente sobre las poblaciones de los carnívoros, en su estructura genética, dinámica poblacional, aspectos evolutivos o cambios en las conductas predatorias (Scheel y Packer 1995).

Por ejemplo, se conocen y se han estudiado las grandes migraciones de ñus (*Connochaetes taurinus*), cebras (*Equus quagga*) y diversas especies de ungulados residentes durante la temporada seca en el complejo ecosistémico del Serengueti-Mara (este de África) hacia áreas de pastoreo productivas en forraje (Sinclair 1979). En las vastas áreas de sabana y pasturas, los predadores topes como leones (*Panthera leo*), hienas (*Hyaena brunnea*; *Crocuta crocuta*) y cheetah (*Acinonyx jubatus*) depredan especialmente sobre estas especies migratorias, que suelen ser más abundantes que las especies presas residentes.

En el continente americano, las grandes migraciones en las áreas montañosas del oeste de Norteamérica también han influido en los movimientos estacionales de larga distancia de lobos, osos e, incluso, pumas. En Nevada (Estados Unidos), los ciervos mulos (*Odocoileus hemionus*) realizan desplazamientos estacionales durante la primavera y el otoño. Los movimientos de este cérvido los acompaña el puma: el predador tope en esta región. Este último modifica estacionalmente su desplazamiento y el uso y distribución de

sus áreas de acción, ya que ello le permite extensas zonas de solapamiento territorial con otros pumas residentes (Pierce et al. 1999, 2000a).

En Sudamérica, actualmente no existen interacciones y seguimientos migratorios de carnívoros a megaherbívoros, exceptuando el puma en la Patagonia, a grupos familiares de guanaco (*Lama guanicoe*) (Ortega y Franlin 1995; Bank et al. 2002; Bolgeri y Novaro 2015). Las grandes especies de ungulados se extinguieron a finales del Pleistoceno-Holoceno (9000 y 13000 años atrás antes del presente), y las especies actuales de herbívoros no tienen una masa corporal ni hábitos migratorios equivalentes a los grandes ungulados del Pleistoceno. Sin embargo, estas relaciones entre los movimientos de grandes presas y el seguimiento de los predadores existieron en el pasado evolutivo. Sobre este punto, en el registro fósil se han encontrado evidencias de la coexistencia de jaguares, pumas y osos actuales con megaherbívoros, incluso hasta inicios del Holoceno (Lundgren et al. 2021).

El presente capítulo tiene como objetivo aproximarse a las características de las interacciones naturales entre el ganado vacuno en semisilvestría y los grandes carnívoros en los Andes tropicales del sur (sur de Bolivia y extremo noroccidental de la Argentina). En este sentido, se tiene por hipótesis que el manejo trashumante histórico de las comunidades indígenas y campesinas sobre el ganado vacuno libre, con sus movimientos estacionales y altitudinales, podría estar influenciando el comportamiento predatorio de los grandes carnívoros de la región. Seguidamente, se presentan las percepciones de los pobladores locales acerca del conflicto de depredación y se discute la premisa regularmente aceptada sobre la causal del disturbio ambiental, como factor unidireccional de la aparición de los eventos predatorios.

Área de estudio y contexto social

Los Andes tropicales australes detentan una gran importancia de conservación, por su riqueza en diversidad biológica, endemismos y su funcionalidad ecosistémica de corredor biológico, debido a que aún existe una extensa matriz de bosques de montaña entre el sur de Bolivia y el norte de Argentina. Este ambiente tiene, además, especies de flora y fauna típicas del bosque

amazónico lluvioso y el bosque del Chaco semiárido, regiones fitogeográficas con las cuales limita y entrecruzan un flujo génico regular entre numerosas especies (Zador et al. 2021; Herzog et al. 2010).

Entre los 1200 y los 2.500 m s.n.m., el bosque está dominado por alisos (*Alnus acuminata*), pinos de cerro (*Podocarpus parlatorei*) y nogales (*Juglans australis*). A altitudes menores, estas especies forman un mosaico con otros árboles, principalmente Lauraceas y Myrtaceae (Nores 1992; Dinerstein et al. 1995). Entre los 2300 y 2500 m s.n.m. se encuentran los bosques de queñoa (*Polylepis australis*), que pudiendo alcanzar los 3000 m s.n.m. A cotas de mayor altitud, predominan los suelos desnudos con afloramientos rocosos alternados con zonas de pastizales y matorrales de neblina que se asocian con parches de extensos cañales de caña brava (*Chusquea lorentziana*) (Cabrera y Willink 1980; Judziwicz et al. 1999). Las estaciones climáticas son bimodales, con una estación lluviosa (octubre a mayo) y una estación seca muy marcada (junio a septiembre).

La producción de hidrocarburos, la extracción maderera y la actividad pecuaria son las actividades económicas y productivas más resaltantes en la región, mediante concesiones a capital privado transnacional y nacional, y en menor medida, con participación estatal y comunitaria local. Por otro lado, las comunidades locales están compuestas mayoritariamente por pueblos quechuas, avá-guaraníes y pobladores mestizos (criollos) que se dedican a la cría de ganado doméstico, extracción maderera, plantaciones de papa, maíz, hortalizas y cacería de subsistencia. Durante las últimas décadas se han acentuado los problemas de tenencia de la tierra, de deforestación extensiva y mayor fragmentación del hábitat, con la consecuencia social y ambiental de desplazados del territorio, pérdida de biodiversidad y una mayor concentración y especulación financiera sobre el territorio por parte del capital privado.

El estudio se llevó a cabo con sucesivas visitas y muestreo de campo entre los años 2019 y 2020, en las localidades de Abra Colorada (22°18´-22°24´S, 64°44´-64°53´W) en el Departamento de Santa Victoria, en el extremo noroccidental de la provincia de Salta (Argentina). Además, se realizaron visitas de campo a pobladores rurales en las localidades de Joya Charal, dentro de la jurisdicción del Área Natural de Manejo Integrado El Palmar, municipio

de Presto ($18^{\circ}29'-18^{\circ}51'S$, $64^{\circ}40'-65^{\circ}10'W$) y el municipio de Huacareta ($22^{\circ}20'-22^{\circ}50'S$, $64^{\circ}00'-63^{\circ}00'W$), ambas pertenecientes a la provincia de Sucre, Departamento Chuquisaca (Bolivia), como se muestra en la figura 1.

Las comunidades locales realizan manejo ganadero bajo a monte (*i. e.*, con la cría del ganado en semisilvestría con escasa infraestructura de corrales y sitios de encierro, y por ende, controles ocasionales), con movimientos trashumantes de ganado vacuno en búsqueda de suelos más productivos estacionalmente en la producción de forrajes naturales. Durante la temporada húmeda, el ganado se mantiene en las tierras altas de pastizales de neblina y cañales de altura, que cuentan con mayor oferta de pasturas. Finalizando la época de lluvias y durante el inicio de la época seca, el ganado es arreado desde las tierras altas hacia el bosque de las tierras bajas (figura 2).

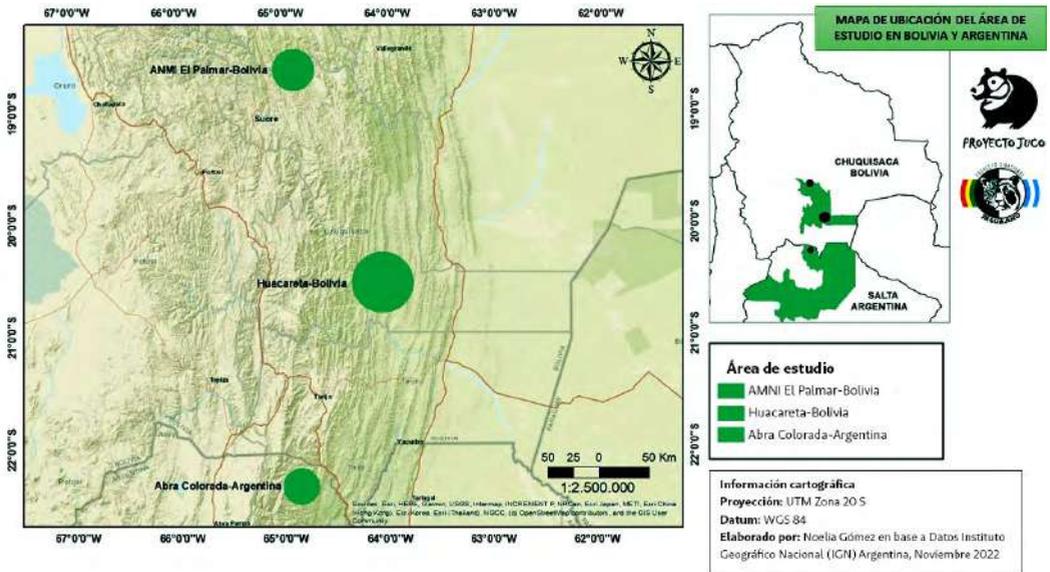


Figura 1.

Área de estudio en los Andes tropicales del sur (sur de Bolivia y extremo noroccidental de Argentina)

Fuente: Noelia Gómez, según datos del Instituto Geográfico Nacional (Argentina), 2022.



Figura 2.

Relación de la trashumancia del ganado vacuno y el movimiento de los grandes carnívoros (*Tremarctos ornatus*, *Panthera onca*, *Puma concolor* y *Lycalopex culpaeus*) en los Andes tropicales del sur (sur de Bolivia y extremo noroccidental de Argentina)

Fuente: elaborado con información de esta investigación.

Materiales y métodos

Encuestas

Se realizaron un total de 25 encuestas semiestructuradas a pobladores locales: comunarios kollas ($n = 10$) en el Departamento de Santa Victoria (Salta, Argentina); comunarios yamparas ($n = 5$) en el Área Natural de Manejo Integrado El Palmar, y a pobladores criollos ($n = 10$) en campos de manejo comunitario en Huacareta (Chuquisaca, Bolivia).

Las encuestas recopilaron información de a) antecedentes básicos de los comunarios y ganaderos, b) tipo y cantidad de ganado, c) técnicas de manejo del ganado (uso de corrales, manejo sanitario y control reproductivo) y d) antecedentes de predación de ganado doméstico por los grandes carnívoros. Además, se preguntó sobre avistamientos o detección de indicios de los carnívoros silvestres (*i. e.*, excretas, rastros, restos óseos, entre otros) (figura 3).



Figura 3.

Trabajo de campo y realización de entrevistas junto al cuerpo de guardaparques, a los comunarios yamparas (quechuas) en el Área Natural de Manejo Integrado El Palmar (Chuquisaca, Bolivia)

Fotografía: Noelia Gómez.

Uso de hábitat

En Argentina se establecieron 31 estaciones de captura fotográfica con cámara-trampa; así mismo, se establecieron transectas de entre 25 y 30 km lineales para el levantamiento de signos de actividad (huellas, heces, entre otros). Se emplearon perros de rastreo infrecuentemente en campos comunitarios y privados durante el recorrido de las transectas para aumentar la probabilidad de detectabilidad de las especies más elusivas.

Los registros colectados mediante trapeo fotográfico y transectas durante la temporada seca y lluviosa se usaron para su posterior análisis de uso de hábitat por temporada. Se representaron los sitios de colecta dentro del área de estudio (1330 ha) en función de los puntos GPS tomados en campo, y mediante el tratamiento en SIG de las imágenes satelitales se obtuvo una carta de los tipos de coberturas presentes y la superficie (en hectáreas) de cada uno de ellos. La cobertura vegetal se agrupó en tres categorías: bosque

húmedo tropical (BHT: 700-1500 m s. n. m.), bosque montano tropical (BMT: 1500-3000 m s. n. m.) y Cañal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina (CChyPz: 2400-3900 m s. n. m.).

Para evaluar el uso del hábitat se aplicó el Índice de Levin Estandarizado con ayuda del *software* Havistat 2.0 (Montenegro et al. 2014), independientemente para las cinco especies bajo estudio. Este índice toma valores entre 0 y 1, indicando que una especie usa una amplia variedad de hábitats cuando se obtiene un valor mayor a 0,6 (Krebs 1999). A fin de evaluar posibles diferencias entre el uso de hábitat de las especies de carnívoros y el ganado vacuno entre unidades de muestreo, se ha considerado la abundancia de individuos usando una cobertura vegetal dada.

A tales efectos, se ha determinado si una especie estaba seleccionando dicha cobertura por temporada lluviosa vs. temporada seca o si la estaba usando de manera indistinta, mediante intervalos de confianza de selección de Bonferroni (Neu et al. 1974). Para ello, se ha interpretado que si el uso observado (abundancia media de las especies registradas en un tipo de cobertura, con su correspondiente intervalo de confianza) fue mayor al límite superior del intervalo de confianza de disponibilidad de ese tipo de cobertura (expresado como porcentaje de tipo de cobertura de la tierra), las especies han seleccionado dicha cobertura. Si el uso observado fue menor al límite inferior del intervalo de disponibilidad, entonces ese tipo de cobertura fue evitado por los carnívoros. Adicionalmente, si el valor de abundancia observado estuvo comprendido dentro del intervalo de confianza de disponibilidad de cobertura, entonces las especies usaron ese tipo de cobertura de manera indistinta (Cherry 1996; Montenegro y Acosta 2008; Neu et al. 1974). Estas relaciones se estimaron utilizando el programa Havistat versión 2.0 (Montenegro et al. 2014).

Para determinar la relación entre las variables ambientales y la abundancia de individuos, se han realizado análisis de correlación entre la presencia de cada especie con las variables ambientales y antrópicas tomadas en campo: altitud, distancia a caminos, distancia a cuerpos de agua, presencia de ganado y presencia de carcasas de ganado doméstico.

Resultados y discusión

Encuestas a comunidades locales

Características de las comunidades y tipo de ganado

Para las tres regiones o áreas estudiadas y sus respectivas comunidades, se ha encontrado que el rango de los encuestados ha variado desde una mediana edad a adultos mayores de 70 años ($\bar{X} \geq 40$ años). Principalmente, las actividades de cría y manejo de ganado vacuno son realizadas por los hombres, y la cría y manejo de ganado caprino o actividades de labranza de la tierra son tareas compartidas entre hombres y mujeres. La ocupación de la tierra es mayormente generacional, siendo la tierra heredada por ascendientes abuelos/padres/tíos de los propietarios actuales. Así también, las formas de cría y manejo ganadero han sido aprendidas de un ascendiente y se tienen por aceptadas comunitariamente.

En cuanto a la cría de ganado, se ha registrado que los principales tipos de ganadería empleada son: ganadería bovina (70 %), ganadería caprina (22 %) y cría de equinos (8 %).

Uso de corrales y manejo ganadero

En cuanto al uso de corrales, es común la construcción y utilización de corrales estacionales con mampostería de rocas (pircas). Los materiales utilizados en su confección son principalmente rocas (85 %) y adobe (figura 4). Estos corrales de encierro y manejo, junto a pequeños puestos para vigilancia durante el trabajo ganadero, se ubican a diversas cotas altitudinales. Tanto el puesto como los corrales tienen uso por temporada estacional durante el manejo de trashumancia del ganado hacia las áreas de mayor productividad de forraje. Un 90 % de los corrales se encuentran a distancias mayores a 500 m de las casas o puestos de vigilancia de los cuidadores del ganado.



Figura 4.

Puestos y corrales de mampostería de rocas (pircas) para vigilancia y manejo del ganado vacuno criollo durante la trashumancia en Argentina. En las fotografías A, B y C, en las tierras altas de cañales de *Chusquea* sp. y pastizales de niebla (2500 a 3900 m s.n.m.) y en D, en las tierras bajas del bosque montano tropical (1800 m s.n.m.)

Fotografías: Ramiro Sosa y Noelia Gómez.

Pérdidas percibidas por los ganaderos

Especies acusadas de depredación. Un 100 % (n = 25) de los encuestados denuncian haber sufrido pérdidas de ganado, debido a eventos de depredación por carnívoros silvestres. Con respecto a las especies acusadas de depredación del ganado, las señaladas como responsables del daño fueron: el oso (59 %) y el jaguar (39 %). En menor medida se reportaron al puma (1 %) y el zorro (1 %).

Para el caso específico por región, los valores relativos se presentan en la figura 5. Se observó que el jaguar (47 %) es el depredador mayormente acusado en Argentina, y el oso, en Bolivia (60 y 54 %).

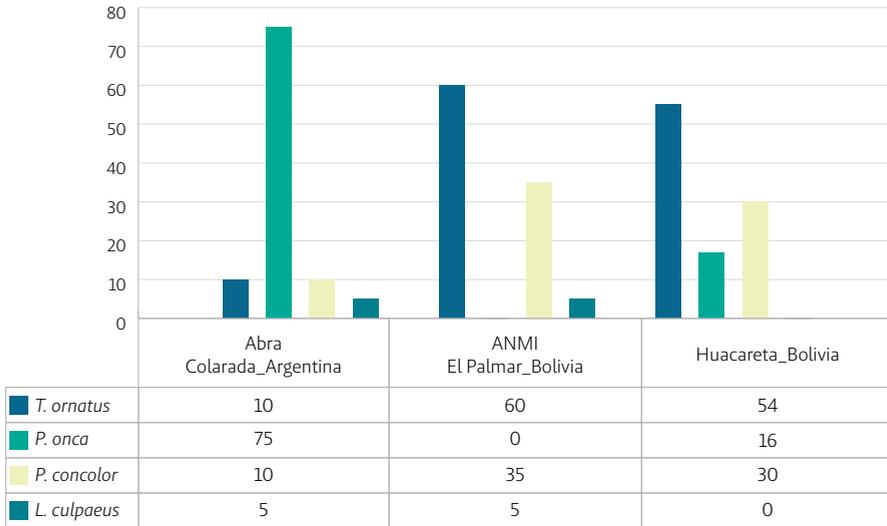


Figura 5.

Valores relativos (en porcentajes) de depredadores denunciados como causantes de pérdidas de ganado por 25 ganaderos en tres regiones del norte de Argentina y del sur de Bolivia

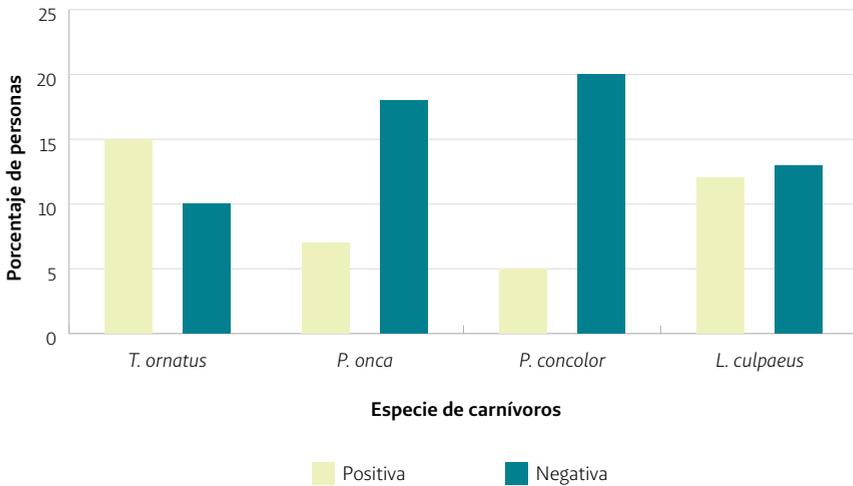


Figura 6.

Percepción hacia las especies de carnívoros andinos

Percepción hacia los carnívoros silvestres. En cuanto al tipo de percepción (positiva-negativa) sobre la presencia de estas especies de carnívoros en sus territorios, la mayoría ha manifestado una percepción negativa, principalmente hacia el jaguar y el puma en la Argentina. El oso, en cambio, tuvo una percepción más positiva para la región. Caso opuesto se ha encontrado para Bolivia, donde principalmente los ataques al ganado se dan por el oso, lo cual aumenta la percepción negativa hacia la especie (figura 6).

Tabla 1. Categorización de los argumentos sobre la importancia de los carnívoros

Positivos	Encuestados	Ejemplos
Generan respeto. Son parte del ambiente	2	El juco, jucumari, yaguapope (oso andino) es protector de las huacas, de nuestros antepasados
Son animales fuertes	3	Cazar muchos tigres (jaguar) trae desgracia en el monte
Negativos		
Dañan el ganado	10	El tigre es muy dañino
Rechazo sin motivo alguno o por desagrado	2	El jucumari o yaguapope acarrea desgracia y puede raptar gente
Dañan los cultivos	2	El jucumari se come los cultivos, no debería estar aquí
Imposiciones de las autoridades	5	Los guardaparques protegen al jucumari y no dejan cazarlo y se come al poco ganado que tengo
Ambivalentes		
Reconocen la importancia de los carnívoros pero recalcan el daño que causan al ganado	1	Son animales grandes y fuertes pero el tigre y el león (puma) atacan a nuestras vacas y nuestras chivas

En cuanto a los argumentos brindados sobre la importancia de los carnívoros en la zona, la mayoría de los encuestados ($n = 15$) manifiesta una actitud negativa hacia los carnívoros, principalmente por el daño que generan al ganado o por la protección que brindan las autoridades a las especies por sobre potenciales soluciones ante las pérdidas por depredación (tabla 1).

Uso de hábitat de carnívoros en Argentina

Se obtuvieron un total de 889 puntos de registro de carnívoros silvestres y ganado (de estos, 101 registros corresponden a carnívoros y los 788 restantes a ganado vacuno). El mayor número de registros referido a los carnívoros grandes (68) se obtuvieron en el cañal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina (2400-3900 m s. n. m.) durante la temporada lluviosa, donde las cinco especies (incluyendo el ganado vacuno) estuvieron presentes (tabla 2).

Tabla 2. Especies registradas y número de registros obtenidos por especie por tipo de cobertura y temporada

Especie	BHT		BMT		CChyPz		Totales
	TLL	TS	TLL	TS	TLL	TS	
<i>T. ornatus</i>	0	0	5	1	19	3	28
<i>P. onca</i>	5	0	3	2	9	2	21
<i>P. concolor</i>	3	1	5	1	9	1	20
<i>L. culpaeus</i>	0	0	7	0	21	4	32
<i>B. taurus</i>	0	0	30	20	260	478	788
Totales	8	1	50	24	318	488	889
Total especies	2	1	5	4	5	5	

BHT: bosque húmedo tropical; BMT: bosque montano tropical; CChyPz: canal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina; TLL: temporada de lluvias; TS: temporada seca.

Entre tanto, en la zona alta durante la estación seca, el número de registros de los carnívoros fue menor (15). Si bien se registraron todas las especies, el número de indicios disminuyó, al igual que en el bosque húmedo tropical (700-1500 m s. n. m.). En esta última cobertura solo se ha registrado el puma

para la misma temporada; mientras que el oso andino y el jaguar se registraron durante la seca en el bosque montano tropical (1500-3000 m.s.n.m.). En contraposición, el zorro andino se encontró en las áreas del cañal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina (véase tabla 2).

Selección de hábitat. Los resultados, en cuanto al uso de hábitat por tipo de cobertura en cada estación durante la temporada lluviosa, sugiere que los carnívoros y el ganado vacuno usan los hábitats seleccionados de forma diferente a lo esperado aleatoriamente, con excepción del jaguar y el puma.

Los cañales de *Chusquea* sp. y pastizales de neblina fueron seleccionados por el oso andino, el zorro andino y por el ganado vacuno. El bosque húmedo tropical fue la cobertura menos utilizada por las cinco especies (tabla 3).

Tabla 3. Registros observados y esperados de los cuatro carnívoros y el ganado en diferentes coberturas durante la temporada lluviosa

Especie	Cobertura			Estadístico χ^2	Total de registros	Intervalo de Bonferroni ($p = 0,05$)			Índice de Levins
	BHT (Obs/Esp)	BMT (Obs/Esp)	CChyPz (Obs/Esp)			BHT	BMT	CChyPz	
<i>T. ornatus</i>	(0/8)	(5/8)	(19/8)	28,17	24	(0-0) (-)	(-0,25- 10,25) (=)	(13,75- 24,25) (+)	0,25
<i>P. onca</i>	(5/5,67)	(3/5,67)	(9/5,67)	3,26	17	(0,04- 9,96) (=)	(-1,15- 7,15) (=)	(3,57- 14,43) (=)	0,76
<i>P. concolor</i>	(3/5,67)	(5/5,67)	(9/5,67)	3,26	17	(-1,15- 7,15) (=)	(0,04- 9,96) (=)	(3,57- 14,43) (=)	0,76
<i>L. culpaeus</i>	(0/9,33)	(7/9,33)	(21/9,33)	30,03	28	(0-0) (-)	(0,95- 13,05) (=)	(14,95- 27,05) (+)	0,3
<i>B. taurus</i>	(0/96,67)	(30/96,67)	(260/96,67)	444,29	290	(0-0) (-)	(16,32- 43,68) (-)	(246,32- 273,68) (+)	0,11

-: no prefiere; =: usa; +: prefiere.

BHT: bosque húmedo tropical; BMT: bosque montano tropical; CChyPz: canal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina

Durante la temporada seca se ha encontrado una selección de los cañales de *Chusquea* sp. y pastizales de neblina por parte del ganado vacuno y nuevamente el zorro. El bosque húmedo tropical fue la cobertura menos utilizada por las cinco especies (tabla 4).

Tabla 4. Registros observados y esperados de los cuatro carnívoros y el ganado en diferentes coberturas durante la temporada seca

Especie	Cobertura			Estadístico χ^2	Total de registros	Intervalo de Bonferroni ($p = 0,05$)			Índice de Levins
	BHT (Obs/Esp)	BMT (Obs/Esp)	CChyPz (Obs/Esp)			BHT	BMT	CChyPz	
<i>T. ornatus</i>	(0/1,33)	(1/1,33)	(3/1,33)	4,29	4	(0-0) (-)	(-1,28- 3,28) (=)	(0,72- 5,28) (=)	0,3
<i>P. onca</i>	(0/1,33)	(2/1,33)	(2/1,33)	3,24	4	(0-0) (-)	(-0,64- 4,64) (=)	(-0,64- 4,64) (=)	0,5
<i>P. concolor</i>	(1/1)	(1/1)	(1/1)	0,00	3	(-1,15- 3,15) (=)	(-1,15- 3,15) (=)	(-1,15- 3,15) (=)	1
<i>L. culpaeus</i>	(0/1,33)	(0/1,33)	(4/1,33)	8,78	4	(0-0) (-)	(0-0) (-)	(4-4) (+)	0
<i>B. taurus</i>	(0/166)	(20/166)	(478/166)	926,43	498	(0-0) (-)	(8,44- 31,56) (-)	(466,44- 489,56) (+)	0,4

-: no prefiere; =: usa; +: prefiere.

BHT: bosque húmedo tropical; BMT: bosque montano tropical; CChyPz: canal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina

Asimismo, los cañales de *Chusquea* sp. y pastizales de neblina fueron los hábitats con mayor selección por la mayoría de las especies. Cabe destacar, en el caso del ganado, que aunque se observa una preferencia durante las dos temporadas estacionales, es notoria una tendencia (con mayor frecuencia de registros) para el bosque montano tropical durante la temporada seca, lo cual coincide con la ocurrencia de las especies de carnívoros. Esto, considerando que el bosque montano tropical no fuera seleccionado positivamente en función de los intervalos de Bonferroni, por tener un número considerable de registros en el cañal de *Chusquea* sp. y pastizales de neblina.

Este factor podría también estar influido por el número de registros de capturas en trampas cámaras, cuyas estaciones de monitoreo fueron mayores para dicha área. Por el contrario, gran parte del registro por estación para el bosque montano tropical fue menor, debido a que las intensas lluvias y humedad ambiente provocaron que varias estaciones fotográficas dejarán de funcionar en campo.

Variables ambientales. Las estimaciones de los parámetros considerados sugieren que la probabilidad de encontrar al oso andino ha aumentado conforme se incrementó la presencia de ganado; de igual manera ocurrió con el jaguar y el puma. Por su parte, la probabilidad de encontrar al zorro andino ha aumentado levemente conforme disminuye la presencia del ganado. También se ha encontrado una tendencia similar en cuanto a la presencia de carcasas de ganado vacuno y la presencia del oso. Estas diferencias no fueron tan significativas para los félidos y el zorro (figura 7).

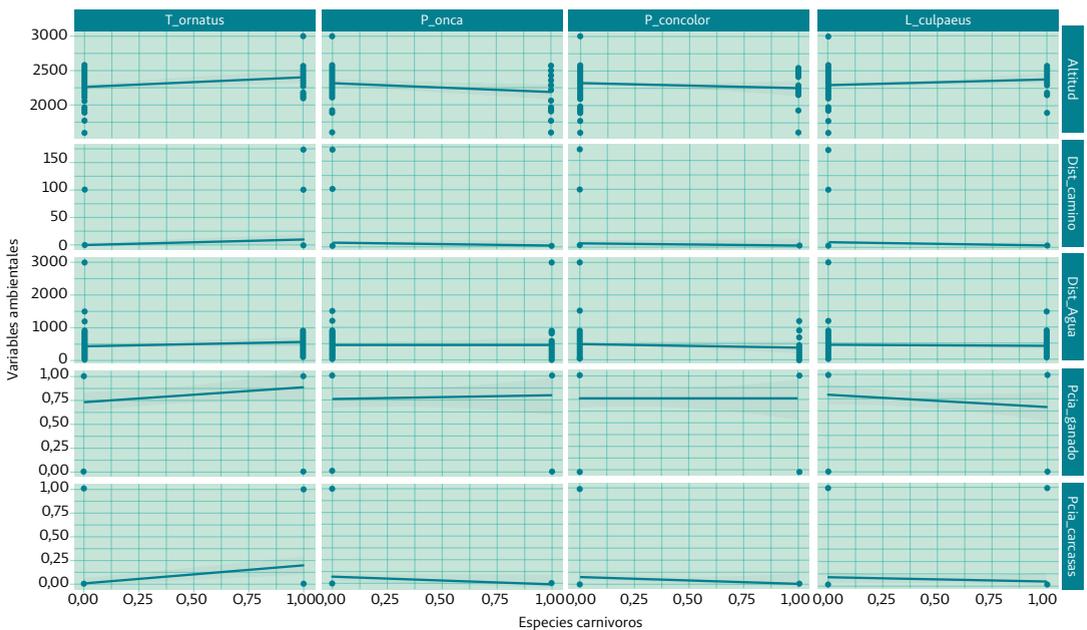


Figura 7.

Correlación entre variables ambientales y la presencia de los grandes carnívoros en los Andes tropicales del sur de Argentina

Aunque el manejo trashumante tradicional del ganado vacuno pareciera influir en los movimientos estacionales, altitudinales y potencialmente en el comportamiento predatorio y la alimentación oportunista de los grandes carnívoros, debido también a la oferta de carcasas, aún es necesario profundizar en el estudio de estas interacciones entre la trashumancia y los carnívoros en matrices extensas de hábitat (de buena calidad y sin fragmentación) en un rango mayor de tiempo (5-10 años). Entre los mayores obstáculos para el muestreo de campo se encuentran la difícil accesibilidad a los sitios de estudio y la necesidad de un esfuerzo de muestreo considerable con periodos de larga permanencia en el terreno entre ambas estaciones climáticas. No obstante, la resolución de estos aspectos permitiría disminuir marcadamente cualquier sesgo en el estudio.

Conclusiones

En el extremo noroccidental de Argentina se ha encontrado que la trashumancia del ganado vacuno en bosques, cañales y pastizales de neblina sin grandes parches de fragmentación del hábitat parecen no afectar la riqueza de los grandes carnívoros. En este sentido, durante la temporada húmeda, la riqueza de los carnívoros aumenta en las tierras altas, debido a que el jaguar, el puma, el oso andino y el zorro andino responden positivamente a los movimientos altitudinales del ganado. Durante una recorrida en época estival, se han encontrado heces frescas (*i. e.*, de 2-4 horas antes del registro) de oso de consistencia diarreaica y alto marcaje odorífero (figura 8c) en un área de cañal con niebla baja y ganado aislado. En estas circunstancias, se ha observado que el ganado tiene un comportamiento de huida y de protección de los terneros, por lo que es evidente que las interacciones entre ganado criado libremente y los carnívoros se encuentran más naturalizados de lo que usualmente se acepta. Así también, se observaron indicios de seguimiento al ganado por parte del jaguar (figura 9) y, a la vez, el zorro andino a este, presumiblemente para aprovechar oportunamente la carcasa de una potencial presa cazada por el jaguar. En tanto, también en el sur de Bolivia, los eventos predatorios de oso andino, jaguar y puma fueron reportados por los pobladores mayormente durante la época estival en sitios de tierras altas.



Figura 8.

Registros durante la temporada lluviosa en los Andes tropicales de Argentina. A y B) Carcasa de ganado vacuno y cóndilo de hueso consumido por el oso andino (*Tremarctos ornatus*) y aprovechado también por el zorro andino (*Lycalopex culpaeus*) (2600 m s. n. m.). C) Excreta de oso andino con restos de consumo de *Gunnera apiculata* y ganado vacuno. D) Rizomas de *Gunnera apiculata* escarbados y roídos por el oso andino (3000 m s. n. m.)

Fotografías: Noelia Gómez y Mariela del Valle Flores.



Figura 9.

Captura mediante cámaras-trampas de la secuencia de seguimiento del jaguar (*Panthera onca*) al ganado vacuno en el cañal de *Chusquea* sp. y pastizal de neblina, durante temporada lluviosa en los Andes tropicales de Argentina (2700 m s. n. m)

Es posible que estas interacciones estén restaurando las relaciones presa-predador entre carnívoros y megaungulados que se dieran hacia el Pleistoceno terminal. Este tipo de ganadería de movimiento permanente no impactaría negativamente en la conservación del hábitat y los carnívoros, sino que favorece su riqueza.

Inclusive, algunos pobladores locales manifestaron su consentimiento a la depredación de ganado vacuno asilvestrado o que se cría libremente sin poder ser manejado (orejano) durante la trashumancia. Sin embargo, la totalidad de los entrevistados expresaron la necesidad de optimizar el manejo del ganado que se mantiene doméstico. El empleo de perros protectores de ganado y la minimización de la ocurrencia de ganado durante las épocas de mayores tasas de depredación (*i. e.*, temporada húmeda) o durante la temporada de parición de las vacas podrían ser soluciones viables para disminuir el conflicto con los grandes carnívoros.

En este sentido, a partir del presente trabajo, los autores han comenzado a aplicar medidas piloto de mitigación a pequeña escala en las áreas de estudio. Los aspectos resaltantes son: minimizar la presencia del ganado en la época estival, cuando la tasa de depredación aumentaría sustancialmente debido, entre otros factores, a que el ganado queda aislado y con menor vigilancia, y que coincide con la temporada reproductiva y cría de las especies de carnívoros y sus necesidades de mayores requerimientos nutricionales. Además de otros riesgos potenciales causales de pérdida de hacienda, como deslizamientos de masas, probabilidad de despeñamiento, muerte estacional por deficiente manejo sanitario y mayor oferta de carcasas, tópicos que también requieren ser caracterizados y cuantificados para entender las múltiples dimensiones del conflicto carnívoro-humano en la región.

Finalmente, la gestión territorial por las comunidades locales con la optimización del manejo ganadero trashumante en áreas ricas en biodiversidad son aspectos relevantes para sostener la economía local, aunada a la conservación del hábitat, la soberanía alimentaria, la autogestión y el arraigo local en el territorio.

Agradecimientos

Los autores expresan su agradecimiento, por el apoyo brindado en el trabajo de campo a Rodrigo Calvo, José M. Quesada; pero, sobre todo, a Carlos Rendón y Ramiro Sosa. La investigación requirió largas horas de exploración y muestreo en áreas de difícil acceso y bajo condiciones ambientales desfavorables. Este estudio fue parcialmente financiado por Patagonia Tides Foundation (USA), S.O.S. Acción Salvaje (Mendoza, Argentina) y por el subsidio GBMF9258 de la Gordon and Betty Moore Foundation. El trabajo de campo contó con las autorizaciones de investigación pertinentes.

Referencias

- Bank M. S., J. Sarno, N. K. Campbell y W. L. Franklin. 2002. Predation of guanacos (*Lama guanicoe*) by southernmost mountain lions (*Puma concolor*) during a historically severe winter in Torres del Paine National Park, Chile. *Journal of Zoology (London)*, 258: 215-222.
- Bolgeri, M. J. y Novaro, A. J. 2015. Variación espacial en la depredación por puma (*Puma concolor*) sobre guanacos (*Lama guanicoe*) en la Payunia, Mendoza, Argentina. *Mastozoología Neotropical*, 22(2): 255-264.
- Cherry, S. 1996. A comparison of confidence interval method for habitat use-availability studies. *The Journal of Wildlife Management*, 60: 653-658.
- Durant S. M., T. M. Caro, D. A. Collins, R. M. Alawit y C. D. Fitzgibbon. 1988. Migration patterns of Thomson's gazelles and cheetahs on the Serengeti Plains. *African Journal Ecology*, 26: 257-268.
- Fryxell, J. M. 1995. Aggregation and Migration by Grazing Ungulates in relation to resources and predators (pp. 257-273). En: Sinclair, A. R. E. y P. Arcese, P. (Eds.). *Serengeti II Dynamic, Management and Conservation of Ecosystem*. University of Chicago Press.
- Herzog, S. K., P. M. Jørgensen, R. Martínez Güingla, C. Martius, E. P. Anderson, D. G. Hole, T. H. Larsen, J. A. Marengo, D. Ruiz Carrascal y H. Tiessen. 2010. Efectos del cambio climático en la biodiversidad de los Andes tropicales: el estado del conocimiento científico. Resumen para tomadores de decisiones y responsables de la formulación de políticas públicas. Instituto Interamericano para la Investigación del Cambio Global (IAI), São José dos Campos, Brasil
- Krebs, C. J. 1999. *Ecological methodology*. New York: Addison Wesley Longman.

- Lundgren, E. J., D. Ramp, O. M. Middleton, M. Balisi, W. J. Ripple, C. D. Hasselerharm, J. N. Sanchez, E. I. F. Wooster, M. Mills, A. D. Wallach. 2022. Echoes of the late Pleistocene in a novel trophic cascade between cougars and feral donkeys. *Journal of Animal Ecology*. <https://doi.org/10.1101/2021.04.13.439662>
- Montenegro, J. y Acosta, A. 2008. Programa innovador para evaluar uso y preferencia de hábitat. *Universitas Scientiarum*, 13: 208-217.
- Montenegro, J. A., Acosta, A. y Reimer, J. D. 2014. Havistat© v2.2: Application to estimate preference for habitat and resources. *Universitas Scientiarum*, 19: 333-337.
- Neu, C. W., Byers, C. R. y Peek, J. M. 1974. A technique for analysis of utilization-availability data. *The Journal of Wildlife Management*, 38: 541-545.
- Ortega, I. M. y W. L. Franklin. 1995. Social organization, distribution and movements of a migratory guanaco population in the Chilean Patagonia. *Revista Chilena de Historia Natural*, 68: 489-500.
- Pierce, B. M., V. C. Bleich, J. D. Wehausen y R. T. Bowyer. 1999. Migratory patterns of Mountain Lions: implications for social regulation and conservation. *Journal of Mammalogy*, 80: 986-992.
- Pierce, B. M., V. C. Bleich y R. T. Bowyer. 2000a. Social organization of Mountain Lions: Does a land-tenure system regulate population size? *Ecology*, 81(6): 1533-1543.
- Scheel, D. y C. Packer. 1995. Variation en predation by Lions: tracking a movable feast (pp. 299-314). En: Sinclair, A. R. E. y Arcese, P. (Eds.). *In Serengeti II. Dynamic, Management and Conservation of Ecosystem*. University of Chicago Press.
- Sinclair, A. R. E. 1979. Dynamics of the Serengeti ecosystem: Process and pattern (pp. 1-30). En: Sinclair, A. R. E. y Northon-Griffiths, M. (Eds.). *Serengeti, dynamics of an ecosystem*. University of Chicago Press.
- Zador, M. 2021. Resumen técnico del perfil del ecosistema hotspot de biodiversidad de los Andes Tropicales. Pronaturaleza-Fundación Peruana para la Conservación de la Naturaleza.

Mamíferos en áreas de interfase urbano-rural de la ciudad de Salta (Salta, Argentina)

Noelia Gómez [1,2,3,4] ✉

J. Fernando Del Moral Sachetti [1,2,3,4]

Víctor Juárez [5]

Verónica Lorena Romero [6]



noeliaeligo@gmail.com

- 1 Proyecto Juco-Proyecto Binacional Yaguajuco, Salta (Argentina).
- 2 Asociación Dr. Miguel Ragone, Salta (Argentina).
- 3 Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Universidad Maimónides, Ciudad Autónoma de Buenos Aires (Argentina).
- 4 Miembro de Comfauna.
- 5 Consejo de Investigación de la Universidad Nacional de Salta, Salta (Argentina).
- 6 Estación Biológica Corrientes, Museo Argentino de Ciencias Naturales BR, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (Conicet), San Cayetano, Corrientes (Argentina).

Resumen

La creciente expansión del ejido urbano supone un escenario cada vez más extendido y debatido, en cuanto a la búsqueda de ciudades más sostenibles, saludables y que a la vez sean amigables con la conservación de sus espacios verdes como relictos de conservación de la biodiversidad urbana. El objetivo del capítulo es caracterizar las interacciones ecológicas entre mamíferos terrestres silvestres y las actividades antrópicas en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo y área de influencia en la ciudad de Salta, noroeste de Argentina. Para esto se realizó un monitoreo estratificado y aleatorio, en función del impacto y perturbación antrópica en diferentes pisos altitudinales de la reserva. El uso de trampas cámaras permitió obtener un registro constante y estacional de las especies de mamíferos presentes en la zona y posibilitó obtener datos de las interacciones temporales y espaciales de los carnívoros silvestres (por ejemplo, zorro pampa y marmosa) con las especies domésticas. Los principales procesos con implicaciones directas sobre estas especies en las áreas periurbanas de la reserva son: a) pérdida de calidad del hábitat, b) efecto barrera y el aislamiento respecto a otras áreas protegidas y c) habituación de las especies silvestres a las zonas de contacto.

Palabras clave: fauna periurbana, mamíferos-conflicto, impactos antrópicos, Salta, Argentina.



Introducción

El rápido crecimiento espacial y demográfico en las ciudades ha generado todo tipo de conflictos ambientales que implican la necesidad de estudios multidimensionales de largo plazo sobre estas nuevas dinámicas entre los procesos naturales y urbanísticos, desde una perspectiva espacial, ambiental y social. El desarrollo urbanístico provoca la completa transformación del ambiente local, por causa de su impacto sobre la vegetación natural, el clima, la hidrología y la producción primaria. En consecuencia, hay cambios en la riqueza de las especies, en la composición biótica y en la abundancia de las especies individuales (Mckinney 2008).

La disminución de los espacios naturales es una condición generalizada que posiblemente tiene un impacto negativo profundo en el funcionamiento sustentable de las áreas urbanas (Schipper et al. 2008), y en este sentido las ciudades que se desarrollan sobre ambientes anteriormente naturales siguen siendo el hábitat de muchas especies silvestres que hacen de la ciudad su hogar (Rubio 1995). Estas especies en el ejido urbano siguen ejerciendo sus roles ecológicos, proporcionando diversos servicios ambientales, entre los cuales se destacan: indicadores del estado de “salud” de la ciudad, polinización, dispersión de semillas, aprovechamiento y degradación de los desechos urbanos y reservorio y detección de enfermedades zoonóticas.

La presión antrópica es creciente en ámbitos urbanos sobre las áreas naturales marginales, con aumento demográfico y mayor demanda de cambio de uso de suelo para obras de viviendas e infraestructura civil. Los espacios no construidos o espacios restantes, como áreas de serranías, quebradas, parques, lotes y relictos verdes se convierten en espacio posible de permanencia

de la fauna local. Estas áreas faunísticas tienden a irse fragmentando, al reducirse su espacialidad, representada en pocos espacios verdes y de baja naturalidad, con cada vez mayores incursiones humanas e impactos antrópicos (Muzzachiodi y Sabattini 2002; Watson et al. 2014). Así mismo, se reduce la riqueza de especies autóctonas de muchos taxones diferentes —aunque algunos grupos específicos pueden ser favorecidos—, lo que tiende a aumentar la proporción de especies exóticas (Ditchkoff et al. 2006; Garden et al. 2010). En ese sentido, la riqueza, distribución y diversidad de fauna en la ciudad está determinada por la diversidad, superficie y estructura de la vegetación, como base de la calidad del hábitat (Hough 1998). Por lo tanto, las ciudades, vistas como sistemas complejos y energéticamente incompletos, requieren de los procesos naturales, más allá de garantizar su misma persistencia (Sorensen et al. 1998). Esta necesidad o dependencia de la naturaleza urbana puede entenderse desde los servicios ambientales que le brindan al ámbito urbano, elevando los niveles de bienestar y estándares de vida a los ciudadanos (Gross 2006).

Los remanentes de fauna silvestre urbana precisan un mayor nivel de conocimiento, ya que estas comunidades biológicas tienen importancia ecológica en el ambiente urbano (Beissinger y Osborne 1982; Clergeau et al. 1998, citado en González 2009; Dearborn y Kark 2010) y están sometidas a variaciones temporales y espaciales según la calidad ambiental de las ciudades (Erskine 1992; Pinowski et al. 1993, citado en González 2009). En este marco, las reservas urbanas son importantes en la conservación y pueden servir como corredores para especies migratorias. Adicionalmente, presentan beneficios sociales, económicos y culturales (Schelhas y Greenbery 1996; Minor y Urban 2008).

Entre los grupos de fauna en estas reservas urbanas, los mamíferos presentan varios servicios ecosistémicos (*i. e.* ecoturismo, presas de caza, control de plagas), además son indicadores biológicos, debido a que los cambios en su riqueza y abundancia se generan por los cambios en la estructura del hábitat (Muzzachiodi y Sabattini 2002; Dearborn y Kark 2010) y son idóneos para iniciativas de conservación y manejo, ya que grupos como los felinos, por ejemplo, tienen potencial como especie bandera (González-Maya et al. 2013).

El objetivo del presente estudio es caracterizar las interacciones ecológicas entre mamíferos terrestres silvestres con las actividades antrópicas (*i.e.*, turismo, senderismo, incursiones de perros domésticos en situación de abandono y prestaciones de servicios comerciales de hostería y expendios de comida y bebida sin manejo sistemático de los residuos generados) en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo y área de influencia en la ciudad de Salta, noroeste de Argentina.

La reserva cuenta con una concesión mixta privada-estatal en la cumbre del cerro San Bernardo, la cual explota turísticamente el servicio de teleférico, hosterías, miradores paisajísticos, alquiler de puestos de venta de artesanías, entre otros servicios. La concesionaria privada, actualmente, tiene la pretensión de ampliar el servicio del teleférico, terminal y hosterías del cerro San Bernardo a la cumbre alada del cerro Ala Delta. Estas obras, a pesar de contar con la aprobación de los organismos de contralor estatales, han generado una fuerte oposición social, por los impactos negativos que están generando desde la apertura de nuevos caminos vehiculares, movimiento de suelos con maquinaria pesada y la consiguiente deforestación.

Este capítulo constituye el primer estudio sistemático que se ejecuta en esta área sobre las especies de mamíferos silvestres y domésticos, y permitirá tener una primera aproximación a la comprensión de las interacciones e impactos que ejerce un ámbito urbano en crecimiento sobre la fauna silvestre y el hábitat en una reserva urbana en el norte de la Argentina.

Área de estudio

Localización y extensión

El área de estudio se ubica al este de la ciudad de Salta (provincia de Salta, noroeste de Argentina), en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo y área de influencia (cerro Veinte de Febrero y cerro Ala Delta) en las coordenadas de latitud 24°46'30"-24°48'30"S y longitud 65°24'30"-65°22'30"O. El cerro San Bernardo y área de influencia es un complejo protegido de carácter municipal, con una extensión de 100 hectáreas. Estas áreas constituyen el borde nororiental del valle de Lerma, cordón montañoso cubierto con una estructura

florística y elementos transicionales entre el Chaco Serrano y el bosque de piedemonte tucumano-oranense o de Yungas. La Reserva Cerro San Bernardo, el cerro Veinte de Febrero y el cerro Ala Delta conforman un corredor de serranías continuas de pendientes poco pronunciadas, cuyas cumbres cuentan con una altitud que va entre los 1459 m s. n. m. (cerro San Bernardo) y los 1464 m s. n. m. (cerro Ala Delta), ascendiendo inclusive a los 1584 m s. n. m. (serranías de Victoria, en áreas aledañas a la reserva municipal) (figura 1).

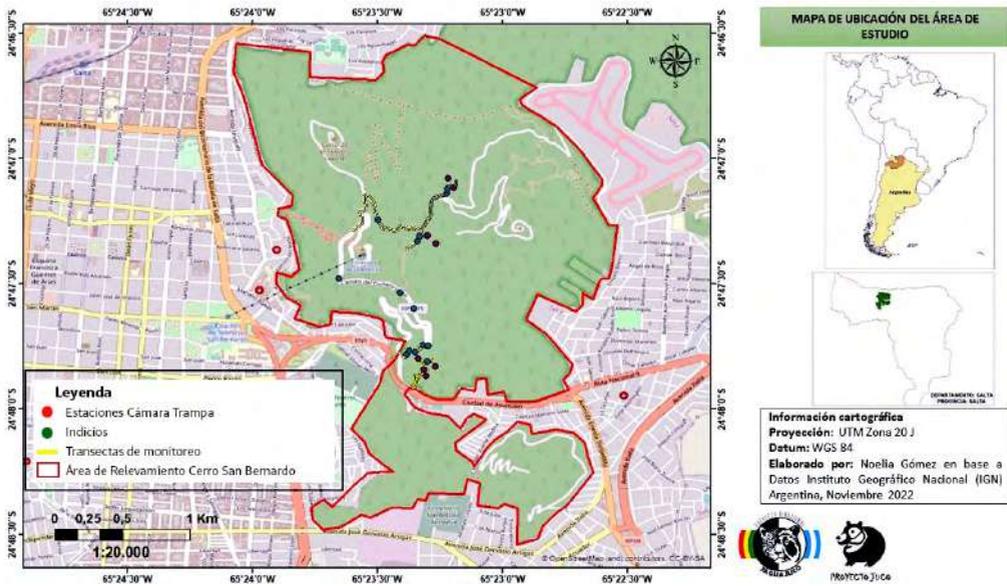


Figura 1.

Ubicación del área de estudio en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo, Ciudad de Salta (Argentina)

Fuente: elaboración propia a partir del Proyecto Juco-Proyecto Binacional Yaguajucu.

La matriz boscosa cuenta con una vegetación predominantemente caducifolia-xerófila; por lo tanto, pierde mayormente su follaje durante la temporada seca, durante los meses de otoño e invierno en el hemisferio sur. La vegetación dominante está conformada por bosques biespecíficos de leguminosas: tusca (*Vachellia aroma*) y cebil (*Anadenanthera colubrina*); en menor densidad algarrobo blanco (*Prosopis alba*) y algarrobo negro (*Prosopis nigra*), e individuos aislados de yuchán (*Ceiba chodatii*), sachá higuera (*Carica quercifolia*),

tipa blanca (*Tipuana tipu*), quebrachillos blancos (*Aspidosperma quebracho-blanco*) y quebrachillos colorados (*Schinopsis lorentzii*), mistol (*Sarcophalus mistol*) y guayacán (*Libidibia paraguariensis*) (figura 2).

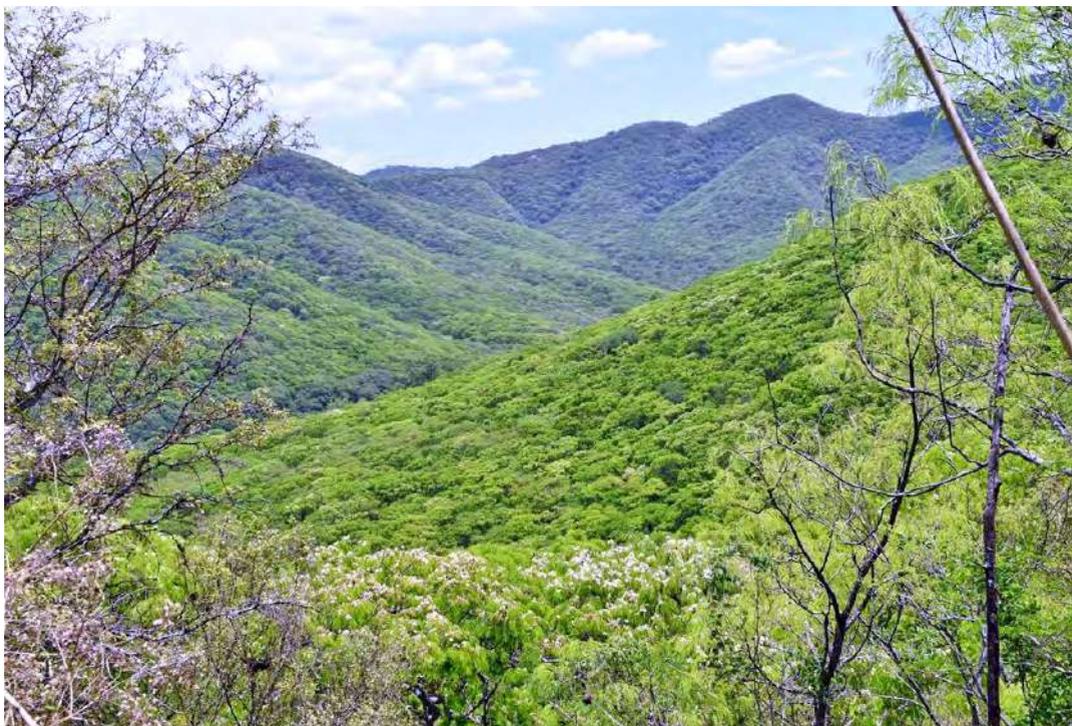


Figura 2.

Imagen de la matriz boscosa, durante la época estival con elementos florísticos transicionales entre el chaco serrano y el bosque de piedemonte en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo (Salta, Argentina)

Sitio de trabajo

Dentro del área de estudio, la Reserva Municipal del Cerro San Bernardo, se determinó un sitio de trabajo donde se tomaron muestras de campo. Se seleccionaron cuadrillas de muestreo lo más representativas posibles.

El muestreo fue estratificado y aleatorio, donde se determinaron dos estratos para asignar las tipologías de matrices ecológicas que se iban a evaluar:

Estrato 1. Zona periférica (1187-1325 m s. n. m.) con mayor actividad antrópica (presencia de residuos y microbasurales), que funciona como áreas de amortiguación, entre la ciudad y las zonas menos intervenidas.

Estrato 2. Zona alta (1326-1464 m s. n. m.) con menor actividad antrópica, mayor vegetación nativa.

El estudio se llevó a cabo durante los periodos estacionales de lluvia y sequías correspondientes a un año de monitoreo.

Materiales y métodos

Colecta de muestras

En estos estratos se establecieron sitios de muestreo, que consistieron en transectas de línea establecidas al azar con una longitud de 250 metros, con marcas cada 50 metros (en el caso de relevamiento de huellas) y ancho de franja de 5 metros a cada lado, separadas por una distancia de 500 metros.

Para identificar las variables que podrían relacionarse con la selección de hábitat de cada especie y el grado de intervención antrópica: primero se obtuvieron datos de presencia en cada sitio mediante las siguientes metodologías:

- a. Trampas-cámara: permiten obtener fotografías de los individuos de las especies que circulan en los sitios de muestreo. En cada estrato se colocaron un mínimo de 5 estaciones de trampas cámaras cada 100 metros. En cada estación, las cámaras estuvieron activas durante 15 a 30 días consecutivos en cada muestreo. Programadas para sacar tres fotografías en intervalos de 60 segundos.
- b. Transectas de recorridos diarios a pie: se utilizó como metodología adicional para obtener datos de presencia y abundancia relativa de las especies de mamíferos silvestres y domésticos (*Canis lupus familiaris* y *Felis catus*) presentes y reforzar los obtenidos con trampas-cámara. El relevamiento se realizó para búsqueda de rastros, como heces, restos de presas, rasguños en árboles, huellas, entre otros. También se tuvieron en

cuenta avistamientos directos como información adicional. Todos estos indicios, ya sean directos o indirectos, fueron georreferenciados.

- c. Estimación de la riqueza de especies: se determinó como el número de especies por estrato de muestreo. Para ello se consideró el análisis de interpolación y extrapolación, propuesto por Chao et al. (2014), utilizando los números de Hill (1973) para la riqueza de especies ($q = 0$) según datos de incidencia. También se estimó la riqueza por cobertura de muestreo y la completitud de la muestra con respecto al tamaño de la comunidad. Si la comunidad está bien muestreada, la cobertura sería del 100 % (Chao y Jost 2012). El análisis se realizó con el paquete iNEXT del programa estadístico R (R Core Team 2017).
- d. Estimación de la abundancia de especies: para el registro de individuos a través de las capturas por cámaras trampa se consideraron como evento independiente las fotografías consecutivas de individuos de la misma especie separadas por más de 60 minutos entre un evento y el otro (Maffei et al. 2002; Chávez et al. 2013; Bengsen et al. 2011; O'Brien 2011). Para obtener el índice de abundancia relativa (IAR) de cada especie se utilizó la fórmula:

$$IAR_i = \frac{ntot}{díastot} \times 100$$

En la ecuación, *ntot* es igual al número total de registros fotográficos independientes de la *i*-especie, y *díastot* es el esfuerzo de muestreo o número total de días.

- e. Patrón de actividad: se consideró el patrón de actividad de las especies más abundantes. Mediante el paquete OVERLAP del programa estadístico R, se utilizó la densidad de Kernel para estimar el traslape entre las especies silvestres y domésticas y entre potenciales presas de los carnívoros dominantes (Meredith y Ridout 2017). Los registros obtenidos de las especies más abundantes se ordenaron por intervalos de una hora y la actividad se agrupó en cuatro periodos: a) diurno (08:01-17:59), b) nocturno (20:00-05:59), c) crepuscular (06:00-08:00 y 18:00-19:59) y d) catemeral (especies sin un patrón claro de actividad) (Monroy-Vilchis et al. 2011).

Análisis de organización espacial

A través del modelado con SIG se caracterizó el área usando variables relacionadas con el grado de perturbación antrópico, la composición del paisaje y el nivel de fragmentación. Conjuntamente, los datos de hábitat como cobertura vegetal, morfología del terreno, topografía, pendiente, etc., se analizaron en relación con las evidencias encontradas como indicios de uso de hábitat. Mediante el uso de imágenes satelitales (LiDAR) e imágenes aéreas RGB de alta resolución se obtuvo información ambiental para abordar las relaciones entre la estructura forestal vertical y la diversidad animal (Hyde et al. 2005; Goetz et al. 2007; Van Ewijk et al. 2011). Esta metodología complementa la información obtenida mediante el muestreo de campo para estimar la calidad del hábitat a una mayor escala espacial.

Resultados

Se obtuvieron un total de 14 registros indirectos y 134 registros independientes de 1722 fotografías, empleando un esfuerzo de muestreo de 265 días-trampa. Se registraron 9 especies de mamíferos medianos y pequeños, pertenecientes a 7 familias y 4 órdenes. De ellos, el orden Carnívora fue el mejor representado, con 3 familias y 4 especies registradas. Se registró y también se consideró en los análisis la presencia de la especie pava de monte (*Penelope obscura*), considerada un ave de importancia por el valor conservativo y por su gran porte como potencial recurso alimentario de los carnívoros registrados (tabla 1).

La riqueza de especies ($q = 0$) fue ligeramente mayor en el estrato 2 ($n = 9$) con una matriz boscosa mejor conservada y relativamente menor presencia e incursiones de visitantes y turistas, respecto al estrato 1 ($n = 8$), que tiene incursiones frecuentes de visitantes y mayor impacto en su estructura florística. Se destacan ambas curvas de acumulación de especies levemente asintóticas para cada estrato (figura 3). La estimación de la cobertura de la muestra (completitud) para ambos estratos fue de 97% para el estrato 1 y del 92% para el estrato 2, respectivamente, indicando un muestreo representativo en ambos casos (figuras 3 y 4).

Tabla 1. Mamíferos pequeños, medianos y una especie de ave galliforme registrados en la Reserva Municipal del Cerro San Bernardo (Salta, Argentina)

ORDEN/Familia/ Especie	Estrato 1 (n.º reg.)	Estrato 2 (n.º reg.)	Total		EC		
			Nº Reg	IAR	IUCN	Argentina	
CARNIVORA							
<i>Mustelidae</i>							
<i>Eira barbara</i>	0	3	3	1.05	LC	NT	
<i>Canidae</i>							
<i>Lycalopex gymnocercus</i>	52	28	80	27.97	LC	LC	
<i>Canis lupus familiaris</i>	7	4	10	3.86			
<i>Felidae</i>							
<i>Leopardus geoffroyi</i>	1	2	3	1.16	LC	LC	
CETARTIODACTYLA							
<i>Cervidae</i>							
<i>Mazama gouazoubira</i>	2	5	7	2.45	LC	LC	
RODENTIA							
<i>Dasyproctidae</i>							
<i>Dasyprocta variegata</i>	1	2	3	1.05	DD		
<i>Muridae</i>							
<i>Rattus rattus</i>	0	2	2	0.70	LC		
DIDELPHIMORPHIA							
<i>Didelphidae</i>							
<i>Thylamys sponsorius</i>	10	7	17	5.94	LC	LC	
<i>Didelphis albiventris</i>	7	0	7	2.45	LC	LC	
GALLIFORMES							
<i>Cracidae</i>							
<i>Penelope obscura</i>	2	1	3	1.05	LC	V	

n.º reg.: número de registros independientes; IAR: Índice de Abundancia Relativa; EC: estado de conservación; NT: casi amenazada; LC: preocupación menor; DD: desconocido; V: vulnerable.

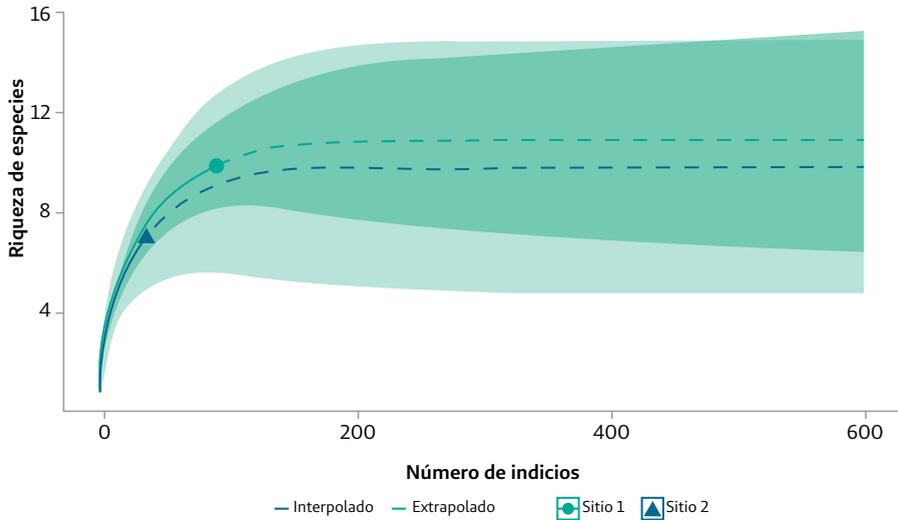


Figura 3.

Curvas de interpolación y extrapolación basadas en el número de indicios para la riqueza de especies de mamíferos ($q = 0$)

Nota. Las muestras de referencia se señalan con símbolos (círculo: sitio 1; triángulo: sitio 2). La zona sombreada señala los intervalos de confianza al 95%. La extrapolación se extiende hasta el doble del número de registros de referencia.

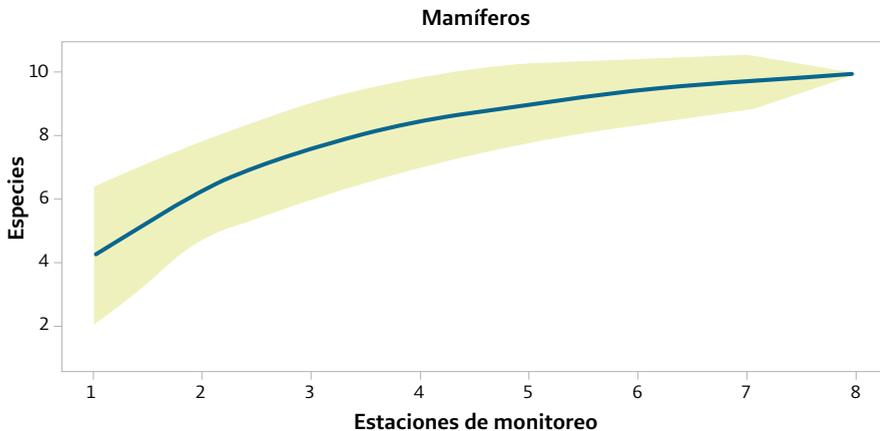


Figura 4.

Curva de acumulación de especies en función a las estaciones de monitoreo. A medida que aumenta el número de sitios de muestreo, el número de especies registradas aumenta de manera asintótica hasta estabilizarse

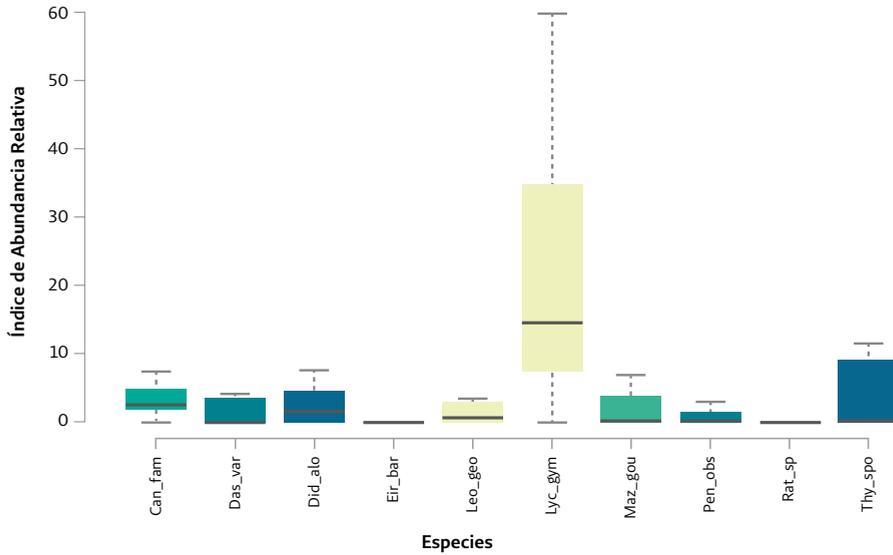


Figura 5.

Estimación del índice de abundancia relativa para cada especie

Abundancia relativa

Las especies con mayor abundancia relativa fueron el zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*; IAR = 27,97; n = 80) y marmosa común (*Thylamys sponsorius*; IAR = 5,94; n = 17); seguidas por el perro doméstico (*Canis lupus familiaris*; IAR = 3,86; n = 10), la corzuela parda (*Mazama gouazoubira*; IAR = 2,45; n = 7) y la comadreja overa (*Didelphis albiventris*; IAR = 2,45; N = 7) (cuadro 1 y figura 5).

Patrón de actividad

El zorro pampa presentó un pico de actividad entre las 02:00 y las 06:00 horas, y entre las 18:00 y las 20:00 horas. El zorro tuvo un comportamiento mayormente nocturno (63,38%) y con alguna actividad crepuscular (29,5%). La mayor parte de dicha actividad se registró durante la temporada seca (77%). El 66% de los registros de perro doméstico fueron diurnos y mayormente durante la temporada lluviosa, con un pico de actividad entre las 06:00 y las 12:00 horas. Ambas especies presentaron un solapamiento entre las 18:00 y las 20:00 horas (figuras 6 y 7).

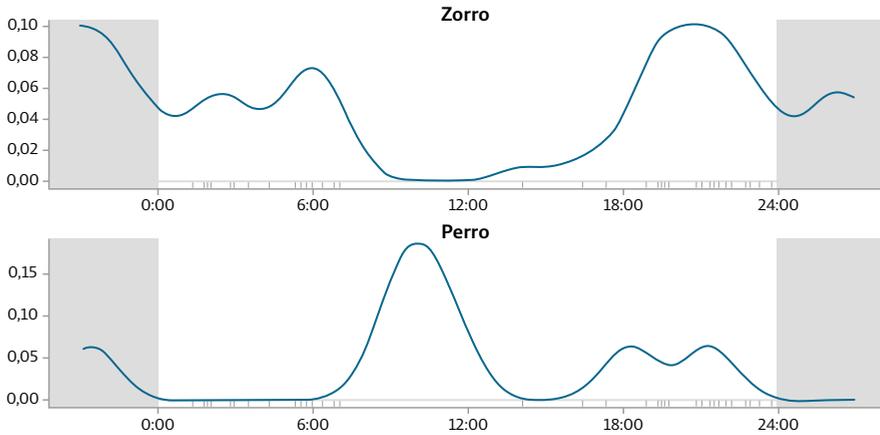


Figura 6.

Patrón de actividad del zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*) y perro doméstico (*Canis lupus familiaris*)

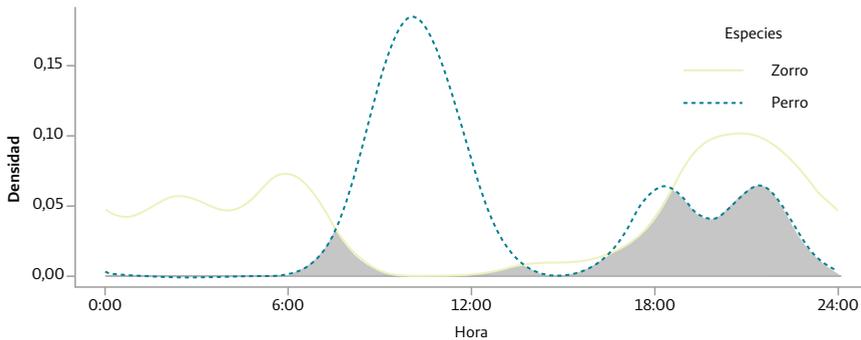


Figura 7.

Actividad traslapada del zorro y del perro

Nota. La parte sombreada en gris representa los horarios en los cuales se traslapa la actividad.

Las especies de mamíferos de masa corporal mediana a pequeña se correlacionaron con el patrón de actividad de potenciales predadores; en este caso, primordialmente el zorro pampa. El patrón de la comadreja overa fue nocturno, con el 71 % de los registros durante la temporada de seca, con mayor actividad entre las 00:00 y las 06:00 horas, y otro pico de actividad durante las 20:00-00:00 horas. Estos horarios coinciden con la mayor actividad del zorro (figura 8).

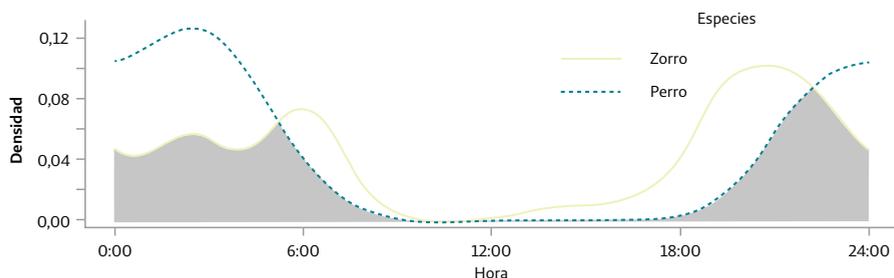


Figura 8.

Traslape de actividad entre el zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*) y una presa potencial de tamaño mediano (*Didelphis albiventris*)

Discusión

Aunque la ciudad de Salta se ubica dentro de la jurisdicción de una de las provincias de mayor diversidad biológica de Argentina, se destaca que el conocimiento de la fauna urbana en la ciudad capital aún sea fragmentario y poco conocido. Este aspecto también deriva en la falta de políticas públicas focalizadas en el manejo y gestión eficiente de las áreas protegidas naturales y la mitigación de los diversos conflictos ambientales y sociales que se dan en el territorio.

La ligeramente mayor riqueza de mamíferos en el estrato 2 estuvo directamente relacionada con matrices con diversidad florística y estructura vertical del bosque mejor conservadas. Así mismo, en estos sitios el grado de perturbación por extracción de leña, microbasurales e incursiones de visitantes y turistas fue menor respecto a sitios limitantes con el ejido urbano. En cuanto al estrato 1, estos sitios tienen un mayor efecto de borde, impacto directo de eventos de fuego con vegetación sucesional de pastizales y mayor erosión del suelo, presencia de microbasurales, mayor frecuencia de incursiones de visitantes y turistas a pie y en vehículos que impactarían negativamente en la riqueza y diversidad de los mamíferos.



Figura 9.

A, B y C) Presencia de microbasurales al costado de caminos internos y cercanos a la ruta de ascenso al cerro San Bernardo (Salta, Argentina). **D)** Consumo de plástico (véase flecha) en una excreta fresca de zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*)

Solo dos especies respondieron positivamente a sitios de ambientes disturbados con indicios de eventos de fuego pasado y presencia de basurales con acumulativos de restos alimenticios, plásticos y residuos higiénicos: el zorro pampa y una especie exótica, el perro doméstico. De hecho, se observaron heces de zorro pampa con consumo del higo de la sachá higuera y residuos plásticos, lo cual puede provocar trastornos digestivos (entre otras patologías como contaminación hemática) con la consiguiente muerte del animal (figura 9).

La metodología empleada de trampas cámara permitió registrar mamíferos medianos y pequeños difíciles de observar por sus hábitos elusivos y esquivos. Por ejemplo, se destaca el registro fotográfico del gato de monte que previamente solo se había registrado de forma indirecta basándose en huellas y heces en algunos senderos internos de la reserva (figura 10). Así también se

confirma la presencia del hurón mayor (figura 11). Es la primera vez que se reporta el registro del agutí rojo para el área en tres estaciones de monitoreo, entre los 1272 y los 1424 m.s.n.m. (figura 12).

A partir de los datos obtenidos y como información adicional, se identificaron los patrones de actividad de las especies registradas. Esto teniendo en cuenta que una de las ventajas que provee el uso de cámaras trampa es que con esta metodología se analizan los patrones de actividad de las especies fotografiadas, ya que es posible documentar la hora y fecha en las que se obtuvo cada registro, además permite que en algunas ocasiones se puedan diferenciar individuos de la misma especie en momentos diferentes del día (Wemmer et al. 1996; Cutler et al. 1999; McCullough et al. 2000; Lyra-Jorge et al. 2008).



Figura 10.

Registro de gato de monte (*Leopardus geoffroyi*) en una de las estaciones de monitoreo



Figura 11.

Registro de hurón mayor (*Eira barbara*) en un bosque del piedemonte en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo (Salta, Argentina)



Figura 12.

Individuo de agutí rojo (*Dasyprocta variegata*) en una de las estaciones de monitoreo

Con el registro fotográfico se obtuvieron datos de comportamientos interespecíficos. Sobre este punto, mediante una secuencia fotográfica, se ha documentado la interacción y el marcaje odorífero territorial entre una pareja de zorros pampas y tres individuos de perros domésticos (figura 13). Este comportamiento es conocido en los zorros por tener un complejo sistema de comunicación basado en expresiones faciales, vocalizaciones y marcaje. Este marcaje incluye el uso de orina y excretas (Barja et al. 2001), así también en el perro (Lessa et al. 2016).



Figura 13.

Secuencia de interacciones interespecíficas y marcaje odorífero territorial entre perro doméstico (*Canis lupus familiaris*) y zorro pampa (*Lycalopex gymnocercus*). Los números indican el orden de la secuencia fotográfica

Estas interacciones entre animales silvestres y domésticos suponen un riesgo sanitario alto, por la potencialidad de vehiculizar diversos patógenos entre la interface silvestre-urbana o urbana-silvestre (Guedes et al. 2021; Manor y Saltz 2004; Torres y Prado 2010; Paschoal et al. 2016; Allemand et al. 2019). La Organización Mundial de la Sanidad Animal (2020) y la Organización Mundial de la Salud (2020) estiman que el 60% de las enfermedades infecciosas son zoonóticas, el 75% de las cuales tienen origen animal; de cada cinco enfermedades humanas nuevas que aparecen tres son de origen animal. Por ejemplo, la rabia, que es una zoonosis vírica, tiene un alto riesgo de aparición y vehiculización en estas interacciones entre el perro doméstico y el zorro pampa, el hurón menor (*Galictis cuja*) o el hurón mayor (*Eira barbara*) (Young et al. 2011).

El patrón de actividad entre el perro doméstico y el zorro pampa tuvo un solapamiento en horas crepusculares y nocturnas. Este solapamiento también se da con especies potenciales de presas de los carnívoros silvestres. Aunque es necesario ampliar los sitios de muestreo y su rango temporal, las incursiones de perros solitarios o en jaurías representan una competencia real por recursos alimenticios con los carnívoros silvestres de la reserva. Así mismo, son una amenaza potencial para las especies de ungulados (con bajas densidades en el área) como la corzuela parda o el pecarí de collar (*Pecari tajacu*), solo registrado a través de huellas, pero no considerado en el presente estudio (Curi et al. 2006; Srbek-Araújo y Chiarello 2008; Lacerda et al. 2009; Frigeri et al. 2014; Paschoal et al. 2016).

Estos eventos de la intensificación de incursiones e impactos antrópicos (desde la apertura de nuevas vías de acceso, pasando por la extracción de especies arbóreas para su uso como leña, hasta obras de infraestructura) y la consiguiente pérdida de calidad del hábitat conllevan dinamizar las interacciones negativas entre fauna silvestre y humano. Residentes (n = 7) de barrios aledaños al complejo de serranías donde se ubica la reserva reportaron durante el trabajo de campo la presencia problemática de zorros e infrecuentemente del hurón menor buscando restos alimenticios en espacios verdes y viviendas colindantes.

Cabe destacar que también es el primer estudio de relevamiento sistemático de la fauna mediante un monitoreo constante para obtener una primera aproximación de la abundancia relativa, por ejemplo, para detectar a futuro posibles cambios en la dinámica de las poblaciones de la fauna y como criterio de evaluación de la calidad del hábitat, para luego conocer los efectos de las acciones de manejo o de disturbios naturales sobre estas (Gaines et al. 1999; Ojasti 2000). Este primer relevamiento de la fauna local en un espacio natural de un complejo de serranías dentro de una ciudad con un rápido crecimiento demográfico y con gran afluencia de turismo nacional e internacional, puede llegar a ser de gran valor para potenciales estudios a futuros y poder evidenciar otros aspectos comportamentales de estas especies o el grado de interacción sanitaria entre especies silvestres y domésticas.

Esta información es valiosa para realizar estudios a largo plazo de las especies, y con esto definir patrones de conducta que pueden utilizarse en la formulación de programas de monitoreo y conservación (Periago y Leynaud 2009). También como una manera de plantear de manera global las posibilidades de utilizar el conocimiento de distintas especies de mamíferos para ilustrar y detectar problemáticas directamente vinculadas con la gestión del territorio. En este sentido, considerar los efectos que pueden tener grandes infraestructuras sobre la fauna, dado que impactos directos y efecto barrera han sido objeto de diversos estudios tanto desde un punto de vista general (Forman et al. 2003) como específico (Mata et al. 2005).

En este sentido, cabe destacar que el área cuenta con un complejo teleférico que funciona desde 1988 con un promedio de visitantes de 850 personas/día (Teleférico Balance 2018) y con vías de expandir la construcción de otro teleférico que conecte con un cerro cercano. Por ello, es un espacio muy adecuado para esta aproximación, dado que aquí confluyen dos aspectos de interés: la posibilidad de un monitoreo a largo plazo de las distintas especies de mamíferos y un complejo marco urbanístico, con previsiones de urbanización y de realización de nuevas infraestructuras que permitiría análisis comparativos.

Recomendaciones finales

En primer lugar, es necesario extender a un rango mayor de tiempo (1-2 años) el periodo de muestreo y monitoreo de las especies de mamíferos y otros vertebrados en la Reserva Municipal Cerro San Bernardo, cerro Veinte de Febrero, cerro Ala Delta y área de influencia. El relevamiento en el mediano-largo plazo permitirá contar con una línea de base de biodiversidad mediante la cual motorizar una gestión de manejo y conservación más eficiente de la reserva y las áreas aledañas. Sin embargo, en función de los resultados parciales del muestreo, es urgente atender a las siguientes recomendaciones, en cuanto a la gestión y manejo de la reserva municipal y el área de influencia:

- El manejo de los residuos humanos producidos en la reserva no cuenta con una gestión programada y eficiente. Es necesario que haya una remoción regular y una reutilización de plásticos y otros elementos reciclables. En este sentido, se deben aumentar las campanas o cestos de colecta a lo largo de la ruta y escalinatas de acceso.
- Eliminar totalmente los microbasurales en ruta de acceso, así como en sitios de atajos. Esto puede ir acompañado de campañas de difusión ambiental y puesta en valor del patrimonio natural y cultural en conjunto con el involucramiento de organizaciones de la sociedad civil.
- Es recomendable que algunos senderos y atajos puedan contar con señalización y ser reconvertidos en senderos de interpretación ambiental, manteniendo la estructura del bosque y desprovistos de cualquier infraestructura adicional.
- Enriquecimiento florístico con diversas especies leñosas de dosel pobremente representadas actualmente, por el estado de degradación de la reserva y áreas de influencia. Ello requiere la urgente elaboración y aplicación de un programa de restauración ambiental (que incluya la siembra de quebrachillos blancos, quebrachillos colorados, yuchán, tipas blancas, entre otros). Especies de leñosas y herbáceas de fructificación muy aprovechadas en su dieta por los mamíferos y las aves deben ser prioritarias: algarrobo negro (*Prosopis nigra*), algarrobo blanco (*Prosopis alba*), sacha higuera (*Jatropha macrocarpa*), mora (*Morus alba*), sacha pera (*Acanthosyris falcata*) y sacha sandía (*Sarcotoximum salicifolium*), cuyas densidades actualmente en el área no son altas.

- La restauración de especies arbóreas de dosel y el aumento de riqueza de leñosas y estratificación vertical del bosque permitirán sostener una mayor riqueza de especies de vertebrados, en general, y de micromamíferos entre otros pequeños vertebrados, en particular, especies-presa para los medianos carnívoros. De esta manera, se puede evitar y mitigar tanto la pérdida de diversidad de especies como la aparición de conflictos entre fauna y humanos.
- No se debe permitir la apertura de nuevas vías de acceso ni la ampliación de las existentes, sobre todo en nuevas áreas o sitios con matrices del bosque mejor conservadas y poco accesibles a visitantes y turistas. Esto evitará la erosión del suelo por sobrepisado, el aumento de acumulativos de residuos humanos, aumento de la fragmentación del bosque y disturbios ambientales, así como eventos de fuego en nuevos sitios.

Agradecimientos

El presente estudio fue posible gracias a la colaboración de Fernando Pequeño Ragone, Blanca Lescano, Gabriela Vuistaz, Dora Matana y Ana Maradona, de la Asociación Dr. Miguel Ragone, quienes aportaron información de base y apoyo institucional. La profesora Ángela F. Sachetti brindó apoyo logístico y asistencia técnica durante el muestreo. El trabajo de campo contó con las autorizaciones de investigación pertinentes.

Referencias

- Allemand, M. M., Ferreguetti, A., Pereira-Ribeiro, J., Rocha, C., Bergallo, H. 2019. Invasion by *Canis lupus familiaris* (Carnivora) in a protected area in the Atlantic Forest biome, Brazil: Spatial distribution and abundance. *Mastozoología Neotropical*, 26(2): 233-240. <https://doi.org/10.31687/saremmn.19.26.2.0.08>
- Barja, I., De Miguel, F. J., Bárcena, F. 2001. Distribución espacial de los excrementos de zorro rojo (*Vulpes vulpes*, Linnaeus, 1758) en los Montes do Invernadeiro (Ourense). *Galemys*, 13 (Número Especial): 171-178.
- Bengsen, A.J., Leung, L.K.- P., Lapidge, S. J., y Gordon, I. J. 2011. Using a general index approach to analyze camera-trap abundance indices. *The Journal of Wildlife Management*, 75(5): 1222-1227.

- Beissinger, S. y D. Osborne. 1982. Effects of urbanization on avian community organization. *The Condor*, 84: 75-83.
- Clergeau, P., J. Savard, G. Mennechez y G. Falardeau. 1998. Bird abundance and diversity along an urban-rural gradient: A comparative study between two cities on different continents. *The Condor*, 100: 413-425.
- Curi, N. H. de A., Miranda, I., Talamoni, S. A. 2006. Serologic evidence of Leishmania infection in free-ranging wild and domestic canids around a Brazilian National Park. *Memórias do Instituto Oswaldo Cruz*, 101(1): 99-101. <https://doi.org/10.1590/s0074-02762006000100019>
- Cutler, T. L. y Swann, D. E. 1999. Using remote photography in wildlife ecology: a review. *Wild Life Bulletin*, 27(3): 571-581.
- Chao, A., y Jost, L. 2012. Coverage-based rarefaction: standardizing samples by completeness rather than by size. *Ecology*, 93(12): 2533-2547.
- Chao, A., Gotelli, N. J., Hsieh, T. C., Sander, E. L., Ma, K. H., Colwell, R. K., y Ellison, A.M. 2014. Rarefaction and extrapolation with Hill numbers: a framework for sampling and estimation in species diversity studies. *Ecological Monographs*, 84: 45-67.
- Chávez, C., De la Torre, A., Bárcenas, H., Medellín, R. A., Zarza, H., y Ceballos, G. 2013. Manual de fototrampeo para estudio de fauna silvestre: el jaguar en México como estudio de caso. México: Alianza WWF, Telcel, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Dearborn, D. y S. Kark. 2010. Motivations for conserving urban biodiversity. *Conservation Biology*, 24: 432-440.
- Ditchkoff S, S. Saalfeld y C. Gibson. 2006. Animal behavior in urban ecosystems: Modifications due to human-induced stress. *Urban Ecosystems*, 9: 5-12.
- Erskine, A. 1992. A ten-year urban winter bird count in Sackville, New Brunswick. *Canadian Field Naturalist*, 106 (4): 499-506.
- Frigeri, E., Cassano, C. R., Pardini, R., 2014. Domestic dog invasion in an agroforestry mosaic in southern Bahia, Brazil. *Tropical Conservation Science*, 7(3): 508-528. <https://doi.org/10.1177/194008291400700310>
- Forman, R., D. Sperling, J. Bissonette, A. Clevenger, C. Cutshall, V. Dale, L. Fahrig, R. France, C. Goldman, K. Heanue, J. Jones, F. Swanson, T. Turrentine y T. Winter. 2003. *Road Ecology: Science and Solutions*. Island Press, Washington.
- Gaines, W., Harrod, R. y Lehmkuhl, J. 1999. Monitoring biodiversity: quantification and interpretation. Gen. Tech. Rep. PNW-GTR-443. Portland, OR: U.S. Department of Agriculture, Forest Service, Pacific Northwest Research Station. 27 p.

- Garden, J., C. Mcalpine y H. Possingham. 2010. Multi-scaled habitat considerations for conserving urban biodiversity: native reptiles and small mammals in Brisbane. *Australia Landscape Ecology*, 25: 1013-1028.
- Guedes, J. J. M., Assis, C. L., Feio, R. N., Quintela, F. M. 2021. The impacts of domestic dogs (*Canis familiaris*) on wildlife in two Brazilian hotspots and implications for conservation. *Animal Biodiversity and Conservation*, 44(1): 45-58. <https://doi.org/10.32800/abc.2021.44.0045>
- González, M. 2009. Avifauna urbana en América Latina: estudio de caso. Centro de Estudios Agrarios y Ambientales. Valdivia, Chile. *Gestión Ambiental (Valdivia)*.
- González-Maya, J.F. et al. 2013. Evaluación geográfica y prioridades de conservación de hábitat para felinos en el Caribe colombiano (pp. 77-87). En: Plan de Conservación de Felinos del Caribe Colombiano. Los felinos y su papel en la planificación regional integral basada en especies clave. Fundación Herencia Ambiental Caribe, ProCAT Colombia, The Sierra to Sea Institute, Santa Marta, Colombia.
- Goetz, S., Steinberg, D., Dubayah, R. y Blair, B. 2007. Laser remote sensing of canopy habitat heterogeneity as a predictor of bird species richness in an eastern temperate forest, USA. *Remote Sens Environ*, 108: 254-263.
- Gross, P. 2006. Diversidad natural y cultural en la ciudad (pp. 504-511). En: Biodiversidad de Chile, patrimonio y desafíos. Comisión Nacional del Medio Ambiente.
- Hill, M. O. 1973. Diversity and Evenness: A Unifying Notation and its Consequences. *Ecology*, 54: 427-432.
- Hyde, P., Dubayah, R., Peterson, B., et al. 2005. Mapping forest structure for wildlife habitat analysis using waveform lidar: validation of montane ecosystems. *Remote Sens Environ*, 96: 427-437.
- Hough, M. 1998. *Naturaleza y ciudad. Planificación urbana y procesos ecológicos*. Gustavo Gili, Barcelona.
- Lacerda, A. C. R., Tomas, W. M. y Marinho-Filho, J. 2009. Domestic dogs as an edge effect in the Brasilia National Park, Brazil: interactions with native mammals. *Animal Conservation*, 12(2): 477-487. <https://doi.org/10.1111/j.1469-1795.2009.00277.x>
- Lessa, I., Seabra Guimaraes, T. C. de Godoy Bergallo, H., Cunha, A. y Vieira, E. M. 2016. Domestic dogs in protected areas: a threat to Brazilian mammals? *Natureza e Conservação. Associação Brasileira de Ciência Ecológica e Conservação*, 14(2): 46-56. <https://doi.org/10.1016/j.ncon.2016.05.001>

- Lyra-Jorge, M. C., Ciocheti, G., Pivello, V. R. y Meirelles, S. T. 2008. Comparing methods for sampling large- and medium-sized mammals: Camera traps and track plots. *Eur J Wildl Res*, 54: 739-744.
- Maffei, L., Cuéllar, E., y Noss, J. 2002. Uso de trampas cámara para la evaluación de mamíferos en el ecotono Chaco-Chiquitanía. *Revista Boliviana de Ecología y Conservación Ambiental*, 11: 55-65.
- Manor, R. y Saltz, D. 2004. The impact of free-roaming dogs on gazelle kid/female ratio in a fragmented area. *Biological Conservation*, 119(2): 231-236. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2003.11.005>
- Mata, C., I. Hervás, J. Herranz, F. Suárez y J. Malo. 2005. Complementary use by vertebrates of crossing structures along a fenced Spanish motorway. *Biological Conservation*, 124: 397-405.
- McCullough, D. R., Pei, K. C. y Wang Y. 2000. Home range, activity patterns, and habitat relations of Reeves' muntjacs in Taiwan. *Journal of Wildlife Management*, 64(2): 430-441.
- Mckinney, M. 2008. Effects of urbanization on species richness: A review of plants and animals. *Urban Ecosystems*, 11: 161-176.
- Meredith, M. y Ridout, M. 2017. Overlap: Estimates of Coefficient of Overlapping for Animal Activity Patterns. R package version 0.3.0.
- Minor, E. S. y Urban, D. L. 2008. A graph-theory framework for evaluating landscape connectivity and conservation planning. *Conservation Biology*, 22: 297-307.
- Monroy-Vilchis, O., Zarco-González, M., Rodríguez-Soto, C., Soria-Díaz, L., y Urios, V. 2011. Fototrampeo de mamíferos en la Sierra Nanchititla, México: abundancia relativa y patrón de actividad. *Revista de Biología Tropical*, 59(1): 373-383.
- Muzzachiodi, N. y Sabattini, R.A. 2002. La Mastofauna como indicador de conservación del Bosque Nativo en un área protegida de Entre Ríos. *Revista Científica Agropecuaria*, 6: 5-15.
- O'Brien, T. G. 2011. Abundance, density and relative abundance: a conceptual framework (pp. 71-96). En: *Camera traps in animal ecology*. Springer.
- Ojasti, J. 2000. Manejo de fauna silvestre neotropical. SI-MAB. Maryland. Estados Unidos.
- Organización Mundial de la Salud. 2020. Zoonosis. <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/zoonoses>
- Organización Mundial de la Sanidad Animal. 2020. Una sola salud. <https://www.oie.int/es/para-los-periodistas/una-sola-salud/>

- Paschoal, A. M. O., Massara, R. L., Bailey, L. L., Kendal, W. L., Doherty Jr., P. F., Hirsch, A., Chiarello, A. G., Paglia, A. P., 2016. Use of Atlantic Forest protected areas by free-ranging dogs: Estimating abundance and persistence of use. *Ecosphere*, 7(10): 1-15. <https://doi.org/10.1002/ecs2.1480>
- Periago M, Leynaud, G. 2009. Density estimates of *Mazama gouazoubira* (Cervidae) using the pellet count technique in the arid Chaco (Argentina). *Ecol Austral*, 19 (1): 73-77.
- Pinowski, J., Romanowski, J., Barkowska, M., Sawicka-Kapustak, P., Kaminski y Kruszewicz, A. 1993. Lead and cadmium in relation to body weight and mortality of the house sparrow *Passer domesticus* and tree sparrow *Passer montanus* nestlings. *Acta Ornithologica Warsaw*, 28(1): 63-68.
- R Core Team. 2017. R: A language and environment for statistical computing. Austria: R Foundation for Statistical Computing. <https://www.R-project.org/>
- Rubio, J. M. 1995. Ambiente urbano y fauna beneficiada por el mismo. *Anuales de Geografía de la Universidad Complutense* (15).
- Schelhas, J. y Greenberg, R. 1996. Forest patches in tropical landscapes. Washington, DC.: Island Press.
- Schipper, J., et al. 2008. The Status of the World's Land and Marine Mammals: Diversity, Threat, and Knowledge. *Science*, 322: 225-230. <https://doi.org/10.1126/science.1165115>
- Sorensen, M., Barzetti, V., Keipi, K., Williams, J. 1998. Manejo de las áreas verdes urbanas. Documento de buenas prácticas. Washington D.C. <https://publications.iadb.org/es/publicacion/15940/manejo-de-las-areas-verdes-urbanas>
- Srbek-Araujo, A. C., Chiarello, A. G. 2008. Domestic dogs in Atlantic forest preserves of south-eastern Brazil: a camera-trapping study on patterns of entrance and site occupancy rates. *Brazilian Journal of Biology*, 68(4): 631-637.
- Torres, P. C. y Prado, P. I., 2010. Domestic dogs in a fragmented landscape in the Brazilian Atlantic Forest: abundance, habitat use and caring by owners. *Brazilian Journal of Biology*, 70(4): 987-994. <https://doi.org/10.1590/s1519-69842010000500010>
- Van Ewijk, K.Y., Treitz, P.M., Scott, N.A., 2011. Characterizing forest succession in central Ontario using lidar-derived indices. *Photogramm. Eng. Remote Sens.*, 77: 61-269.
- Wemmer, C., Kuntz, T. H., Lundie-Jenkins, G., McShea, W. 1996. Mammalian sign (pp. 157-176). En: *Measuring and Monitoring Biological Diversity: Standard*

Methods for Mammals (eds. D. E. Wilson, F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Rudran & M. S. Foster). Smithsonian Institution Press, London.

Watson, J.E.M., Dudley, N., Segan, D.B. y Hockings, M. 2014. The performance and Potential of protected areas. *Nature*, 515: 67-73. <https://doi.org/10.1038/nature13947>.

Young, J. K., Olson, K. A., Reading, R. P., Amgalanbaatar, S., Berger, J., 2011. Is wildlife going to the dogs? Impacts of feral and free-roaming dogs on wildlife populations. *BioScience*, 61(2): 125-132. <https://doi.org/10.1525/bio.2011.61.2.7>

Carnívoros y comunidades locales en el Chaco Húmedo de Argentina

Melisa Kihn [1,2]

Nicolás Caruso [1,2,3]

Karina Iaconis [2]

María Jesús Palacios González [4]

Lucía Soler [1,2,3,5] 



soler.escemuns@gmail.com

- ¹ Grupo de Ecología Comportamental de Mamíferos (GECM), Depto. de Biología, Bioquímica y Farmacia, Universidad Nacional del Sur (UNS), Buenos Aires (Argentina).
- ² Asociación Huellas, Asociación para el Estudio y la Conservación de la Biodiversidad, Buenos Aires (Argentina).
- ³ Instituto de Ciencias Biológicas y Biomédicas del Sur, Universidad Nacional del Sur (UNS)-Conicet, Buenos Aires (Argentina).
- ⁴ Dirección General de Medio Ambiente, Extremadura (España).
- ⁵ Miembro de Comfauna.

Resumen

Los conflictos entre humanos y carnívoros, en especial por el ataque a los animales domésticos, es una de las principales causas de disminución de las poblaciones de estos depredadores, debido a la persecución que sufren como represalia. Caracterizar la interacción de estas especies con los pobladores con los que cohabitan es el primer paso para planear estrategias de conservación y mejorar la coexistencia. Las encuestas a pobladores y referentes locales revelaron que el *Puma concolor* (41,2%) y los zorros *Lycalopex gymnocercus* y *Cerdocyon thous* (33,3%) fueron las especies más conflictivas. La percepción de los pobladores sobre los carnívoros varió según los grupos encuestados, aun cuando en general es negativa en el caso de los productores de animales domésticos. Las actitudes y las estrategias que aplicaron para minimizar los ataques fueron principalmente la eliminación del carnívoro responsable y, en otros casos, el ahuyentamiento. Las principales causas de mortandad de animales domésticos no estuvieron relacionadas con la depredación de los carnívoros, sino con sequías, inundaciones, enfermedades y abigeato. A partir de la información recolectada, se evidenció la falta de buenas prácticas ganaderas y de planificación para prevenir la depredación.

Palabras clave: depredación, encuestas, conflictos, carnívoros.



Introducción

El solapamiento de las actividades humanas con el hábitat de los animales silvestres genera competencia y una larga historia de “interacciones negativas” (Treves y Karanth 2003). Los conflictos entre humanos y carnívoros surgen por una variedad de razones; no obstante, la depredación de animales domésticos se ha convertido en la mayor fuente de conflicto. A lo largo de la historia, el control letal ha sido el método más común para reducir el impacto de la vida silvestre. En su forma más extrema, esto ha incluido como estrategia de manejo la erradicación de poblaciones (Inskip y Zimmermann 2009), lo que puede conducir a un efecto devastador en el tamaño y la distribución de las poblaciones de carnívoros (Treves et al. 2011), provocando modificaciones en los ecosistemas, dado que cumplen un papel importante en su regulación (Prugh et al. 2009). Sin embargo, en las últimas décadas, este patrón ha cambiado, a medida que ha aumentado la conciencia sobre el valor de la diversidad biológica. El surgimiento de una mayor información, herramientas, leyes e instituciones, y nuevos valores fomentaron otras formas de gestionar la vida silvestre utilizando un modelo de coexistencia y alentando la conservación (Nyhus 2016).

La problemática en el Chaco Húmedo argentino

En el Chaco Húmedo de Argentina, gran parte de la economía se basa en la producción agropecuaria. Las actividades pecuarias que allí se desarrollan tienen generalmente lugar en ambientes silvestres, donde los conflictos hombre-carnívoros son, con frecuencia, parte de la vida cotidiana. En muchos casos, la supervivencia de los pobladores rurales está vinculada con la cría de

su ganado y aves de corral; en consecuencia, se puede esperar que todos los carnívoros, especialmente las especies más grandes, sean vistos como plagas potenciales (Morello et al. 2012). No obstante, está escasamente documentada la información sobre la relación de los pobladores con los carnívoros en esta región.

Entre 2002 y 2003, se llevó adelante un primer diagnóstico sobre la situación de conservación de los carnívoros silvestres, en la provincia de Chaco y Corrientes. Los resultados preliminares indicaron que los zorros, *Cerdocyon thous* y *Lycalopex gymnocercus*, seguidos por los felinos pequeños, *Herpailurus yagouaroundi* y *Leopardus geoffroyi*, fueron mencionadas por los pobladores como las especies más conflictivas (Soler et al. 2004). Por esta razón, nos propusimos profundizar y rever la situación actual de las interacciones y conflictos entre los pobladores rurales y los carnívoros en un sector del Chaco Húmedo de Argentina, así como proporcionar recomendaciones a los granjeros, autoridades y público en general para aplicar mejores prácticas ganaderas que reduzcan o eviten la depredación sin perturbar las comunidades de vida silvestre.

Materiales y métodos

Área de estudio

La investigación se realizó en el noreste de la provincia de Chaco, área perteneciente a la ecorregión Chaco Húmedo (figura 1), que en Argentina abarca la mitad oriental de las provincias de Formosa, Chaco, norte de Santa Fe y noroeste de Corrientes (Morello et al. 2012). Es una planicie con pendiente ligeramente inclinada hacia el este en la que predominan los ambientes deprimidos. El paisaje predominante es un mosaico de franjas de tierras altas, bien drenadas, con bosques, que acompañan el curso de los ríos y alternan con interfluvios bajos, de esteros y cañadas, con fisonomías de pastizal, sabana y pajonal (Naumann 2006).

La principal actividad pecuaria de la provincia de Chaco es la cría extensiva de ganado bovino, que en su mayoría pastorea en pastizales naturales. El resto de las especies ganaderas, en su mayor proporción, se desarrollan

como complemento de otras actividades, como el cultivo de algodón, caza, silvicultura y pesca. La producción ganadera en esta zona se caracteriza por la carencia de planificación, falta de instalaciones y deficiencias sanitarias (Subsecretaría de Planificación Económica 2016).

Se encuestaron pobladores y referentes locales en dos etapas de la investigación. La primera se desarrolló en zonas rurales durante 2016. Las encuestas estuvieron dirigidas a pobladores locales y fueron de carácter oral y semiestructuradas. Los sitios fueron elegidos de manera oportunista según la posibilidad de acceso con el vehículo utilizado, y en cada uno de estos se registró la localización geográfica con un equipo de GPS.

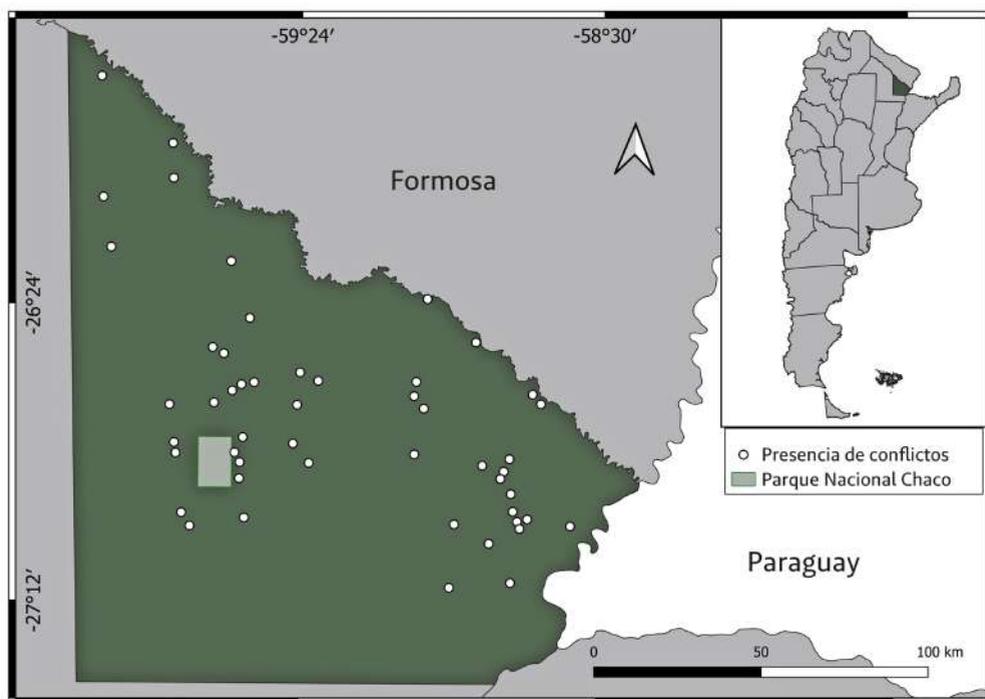


Figura 1.

Área de estudio con la localización de los sitios con presencia de conflictos reportados por los encuestados

Fuente: Melisa Kihn *et al.* (2020), en el Tercer Congreso Internacional del Gran Chaco Americano (2021, 426).

La segunda etapa de investigación tuvo lugar en 2019, cuando se enviaron encuestas por medio de la aplicación Google Forms a productores, extensionistas del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) y a guardaparques. Las preguntas fueron de carácter estructuradas o cerradas. También se incluyó una imagen del área de estudio grillada y numerada para que los encuestados pudieran identificar aquellas celdas con presencia de conflictos con los carnívoros. Cada cuadrícula abarcó un área de 400 km², totalizando 44 grillas que cubrieron una superficie de 17 600 km².

Las preguntas estuvieron focalizadas en determinar: 1) cuáles son las especies que más comúnmente se observan, 2) cuáles de ellas atacan a los animales domésticos, 3) qué percepciones y actitudes tienen los encuestados hacia los carnívoros, 4) enumerar las causas de mortalidad de los animales domésticos (sequías/inundaciones, enfermedades, depredación o abigeato) desde la que más pérdidas de animales genera hasta la que menos pérdidas genera, 5) mencionar si emplean alguna estrategia para evitar o reducir los ataques, 6) indicar si los casos de depredación son informados a las autoridades y 7) si existen políticas implementadas por el gobierno para resolver los conflictos con carnívoros.

Resultados

El total de encuestados fue de 51 pobladores, 35 de ellos en 2016 (62,8% pobladores rurales, 11,4% guardaparques y seguridad y 25,8% empleados de estancias) y 16 en 2019 (75% productores y extensionistas del INTA y 25% guardaparques). Los zorros fueron los carnívoros avistados con mayor frecuencia (78,4%), aunque los encuestados no distinguieron entre las dos especies presentes en la zona (*C. thous* y *L. gymnocercus*); seguidos por *P. concolor* (66,7%) y *P. cancrivorus* (49%). Con relación a la depredación de animales domésticos, el 64,7% de los encuestados mencionó conocer casos de ataques por carnívoros, siendo el *P. concolor* el más conflictivo (41,2%), seguido por los zorros (33,3%) (figura 2).

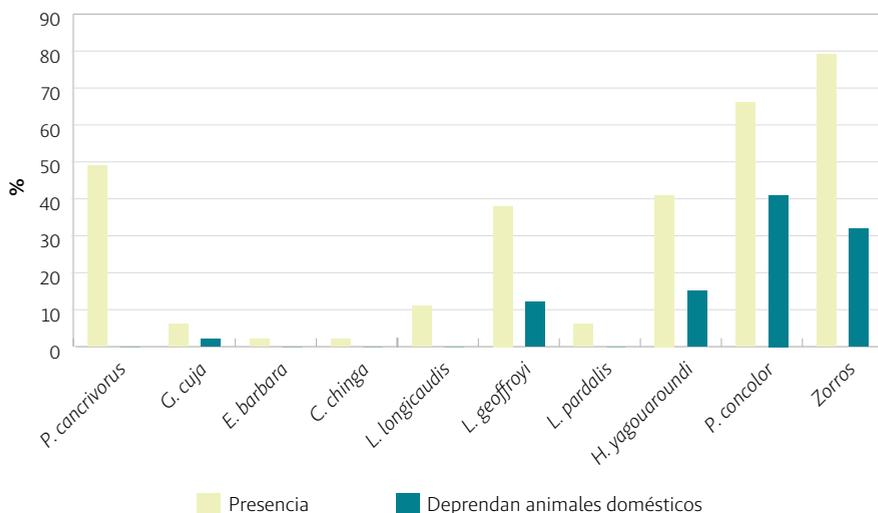


Figura 2.

Respuestas de los encuestados sobre la presencia de especies de carnívoros y la depredación a los animales domésticos en el área de estudio (en porcentajes)

En las encuestas de 2016 se consultó específicamente sobre los avistamientos de *Chrysocyon brachyurus* y el tiempo transcurrido desde la última vez que fue visto. El 98% mencionó haberlo registrado en el área y el 66% observó al menos a un ejemplar hace menos de un año. Solo el 3% de los encuestados respondió no haberlo visto nunca. Uno de los encuestados comentó que disminuyó su presencia desde que en la zona comenzó el cultivo de soja. Sin embargo, otro lugareño mencionó que es posible verlo “en todas partes” desde que los pobladores rurales comenzaron a migrar a la ciudad. El 12% de aquellos que avistaron a *C. brachyurus* comentaron que ataca tanto a aves de corral como a ganado menor (cabras, ovejas y cerdos).

Del total de encuestados que mencionaron casos de conflictos ($n = 43$), el 51% indicó que estos se debieron a ataques sobre aves de corral; el 44,2%, sobre ganado menor, y el 9,3%, sobre ganado mayor (vacas y caballos). Estos últimos casos ocurrieron ocasionalmente y los animales depredados fueron terneros y potrillos. Uno de los encuestados comentó que los zorros se acercan más a las poblaciones humanas, pero que los pumas son los que generan más pérdidas económicas, debido a que matan ovejas. Otro encuestado

afirmó: “Las mayores quejas de los pobladores se refirieron al puma, que no se contenta con matar un solo animal, sino que hace verdaderas matanzas sin necesidad, lo cual se repite una y otra vez. También los gatos son muy perjudiciales para las aves de corral, por la gran cantidad de estas que matan”.

Por otro lado, los pobladores suelen tener conflictos con los perros (*Canis lupus familiaris*), dado que el mismo encuestado comentó: “Camino al Parque Nacional Chaco, a 1 km de Capitán Solari, los perros de los vecinos han matado una gran cantidad de ovejas: 84 ovejas en un período de aproximadamente 15 años”.

Con relación a la percepción sobre los carnívoros, el 41,5 % de los encuestados manifestó una percepción positiva sobre ellos, el 39,2 % los consideró dañinos, al 9,8 % les resultaron indiferentes y el 5,9 % no respondió. En general, las opiniones negativas provienen de los encuestados vinculados con la cría de animales. Las actitudes de los pobladores frente a los carnívoros pueden ser de ahuyentamiento, ya sea con perros (34,8 %) o con armas de fuego (30,43 %), o bien la muerte directa (30,42 %) (tabla 1). En relación con las estrategias que utilizaron para reducir los ataques a sus animales, la mayoría (53 %) optó por eliminar al carnívoro causante del conflicto. La segunda proporción correspondió a la ausencia de estrategias (21 %) (figura 3).

Tabla 1. Actitud de los pobladores rurales frente a la presencia de animales carnívoros

Actitud frente a los carnívoros	Porcentaje de respuestas
Tratan de matarlos	30,42
Los ahuyentan con armas de fuego	30,43
Los corren con perros	34,80
Ninguna	0,00
No sabe	4,35

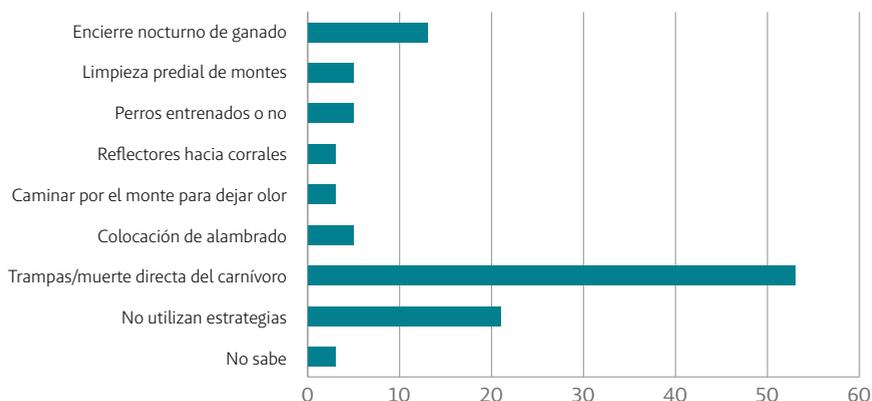


Figura 3.

Estrategias que utilizan los pobladores para reducir la depredación de sus animales domésticos (en porcentajes)

Entre las causas más frecuentes de pérdidas de animales domésticos, el ataque de los carnívoros fue la menos mencionada. El 56,25% de los encuestados citaron las inundaciones y las sequías en primer lugar; el 18,75% nombraron los robos o extravíos, y en igual porcentaje las enfermedades que afectan a los animales luego de afrontar periodos de escasez de recursos por las inundaciones y sequías. Solo el 6,25% ubicó los ataques de carnívoros en primer lugar como causa de mortalidad (figura 4).

Por lo general, los pobladores no informan sobre los ataques a sus animales domésticos. A veces, se comunican con la Secretaría de Parques o con el personal del Parque Nacional Chaco. Un encuestado mencionó que, en algunas ocasiones, lo informan al INTA y otro comentó que lo que se acostumbra ante un ataque de predadores es dar aviso entre vecinos para alertarse. Todos respondieron que no existen políticas gubernamentales para resolver los conflictos.

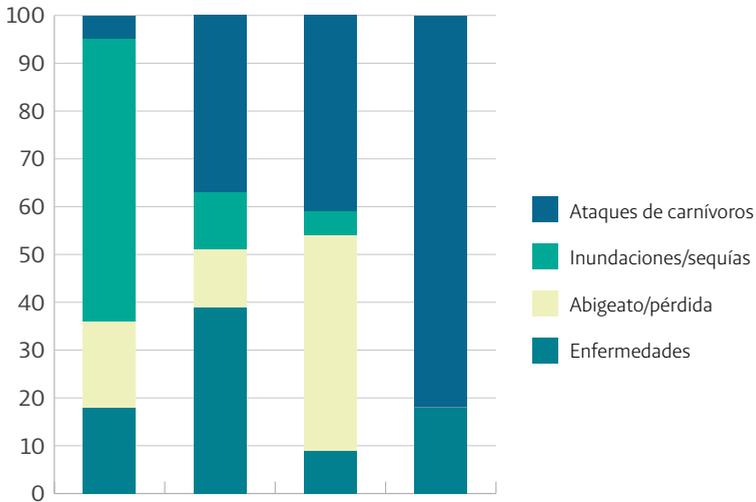


Figura 4.

Causa de mortalidad de los animales domésticos ordenadas desde la primera causa hasta la cuarta, según las clasificaron los encuestados

Discusión

Los resultados de este estudio revelan que los carnívoros más conflictivos fueron los pumas y los zorros, lo cual coincide con investigaciones realizadas en otras regiones del país, como la zona serrana de la provincia de Córdoba (Pia 2013), sudoeste de la provincia de Buenos Aires (Caruso et al. 2017), zona altoandina (Lucherini et al. 2017), Patagonia argentina (Novaro et al. 2017) y distintas zonas del continente americano (Pacheco et al. 2004; Silva Rodríguez et al. 2009). Sin embargo, las investigaciones de Soler et al. (2004), realizadas en la provincia de Corrientes y en Chaco, en nuestra zona de estudio, mostraron muy baja incidencia de conflictos con pumas; solo el 7% de los encuestados que indicaron tener conflictos con carnívoros mencionaron al puma como depredador de animales domésticos frente al 41,2% obtenido en nuestra investigación.

Situación similar se observa con los avistamientos, donde un porcentaje mayor de encuestados (66,7%) divisó a la especie en los años de muestreo de nuestra investigación, contra un 38% en 2004 (Soler et al. 2004). Estas

diferencias podrían ser resultado de un posible aumento en el número de pumas en la zona en los últimos años. Estudios recientes indican que en regiones cercanas la especie ha recolonizado áreas donde había sido eliminada, por ejemplo, en las provincias de Entre Ríos (Bonnot et al. 2011; Muzzachiodi 2012; Carmarán 2013), Corrientes (Soler y Cáceres 2008) y Buenos Aires (Chimento y De Lucca 2014), así como en Uruguay (Martínez et al. 2010) y Brasil (Mazzoli 2012), donde en los últimos años se ha podido detectar a la especie donde antes se la creía extinta. Sin embargo, Quiroga et al. (2016) encontraron una baja densidad de pumas en el Chaco Seco, suponiendo que esto podría deberse principalmente a la represalia por parte de los ganaderos locales, en respuesta a la depredación de cabras. Por consiguiente, la densidad de la especie debería corroborarse con investigaciones específicas en el área.

En el caso de las demás especies también mencionadas como conflictivas y al igual que lo reportado por Soler et al. (2004), los zorros resultaron ser los más problemáticos, seguidos por *H. yagouaroundi*, *L. geoffroyi*, *C. brachyurus* y *C. chinga*. Los zorros son considerados depredadores de corderos y aves de corral. Sin embargo, Iaconis (2015), analizando la dieta de la comunidad de carnívoros de una porción de la presente área de estudio y de la provincia de Corrientes, no registró indicios de ganado doméstico en la dieta de ambos cánidos, y determinó que los ítems más consumidos fueron insectos, micromamíferos y frutos. Así también, estudios realizados en Brasil (Pradella Dotto 1997) y en Uruguay (Cravino et al. 1999) no presentaron evidencias suficientes para considerar a *L. gymnocercus* como un depredador importante de ganado. Otros estudios desarrollados en el Chaco seco demostraron que en esa zona la dieta de *L. gymnocercus* estaba dominada por frutos y que la depredación sobre ganado doméstico era insignificante (Varela et al. 2008).

La relación negativa de los pobladores con *L. geoffroyi* y *H. yagouaroundi* está vinculada con la depredación de las aves de corral, la que puede representar una proporción de pérdida económica mayor o menor, dependiendo del ingreso familiar. Por su parte, los ataques de *C. brachyurus* a gallinas y al ganado menor, mencionados por algunos encuestados, coincidieron con lo reportado por Soler et al. (2004) para la zona del Chaco Húmedo. No obstante, las investigaciones sobre los hábitos alimentarios de esta especie han indicado que la depredación sobre esos animales es baja o nula, ya que existen escasas

observaciones de ataques a fauna doméstica (Soler et al. 2015). Es necesario tener en cuenta que las percepciones de las personas no siempre están en paralelo con el comportamiento de los carnívoros, dado que pueden estar moldeadas por influencias culturales y temores ancestrales generados por leyendas, por ejemplo, aquellas que conspiran contra *C. brachyurus* como la leyenda guaraní del “Luisón” o la europea del “Lobizón” (Soler et al. 2015).

En general, la actitud negativa hacia los carnívoros refleja la baja tolerancia de los pobladores, por lo que son activamente cazados, a pesar de estar legalmente protegidos. Solo una minoría acepta de forma pasiva las pérdidas de ganado. Por otro lado, es importante considerar lo mencionado por algunos encuestados sobre la caza que realizan los mariscadores por motivos no relacionados con la represalia por el ataque a los animales domésticos. Para evaluar el impacto de la caza sobre las poblaciones de carnívoros sería necesario conocer las estimaciones de densidad de cada especie respecto a la tendencia de su población (Lucherini y Merino 2008); sin embargo, hasta el momento no se han hecho investigaciones al respecto en la zona.

Las bajas frecuencias de ataque por carnívoros y la prevalencia de otras causas de mortalidad de los animales domésticos no relacionadas con la depredación estarían indicando que en el área de estudio los conflictos con carnívoros presentan una magnitud relativamente baja comparada con otras zonas del país, por ejemplo, en el norte patagónico (Novaro et al. 2017) y en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires, donde la depredación fue la principal causa de pérdidas de ganado (Guerisoli et al. 2017). Considerando que estas últimas son regiones donde la cría de caprinos y ovinos representa una producción mucho mayor que la del Chaco Húmedo (INDEC 2008) y que el ganado menor es más vulnerable a los ataques de carnívoros que el ganado mayor (Pía 2013), se podría explicar el menor número de ataques en el área de estudio. Las actividades pecuarias de la región del Chaco Húmedo se centran principalmente en la cría de ganado bovino, que parecieran no ser seleccionadas como presas por la comunidad de carnívoros de esta región. Aunque el puma es la especie más grande de nuestra zona de muestreo, estaría únicamente predando sobre animales ligeramente más pequeños que ellos mismos (Crawshaw y Quigley 2002), es decir, solo atacaría a terneros y potrillos, tal como manifestaron algunos de los entrevistados.

En resumen, los conflictos en esta área de estudio se fundamentan principalmente en la depredación sobre aves de corral, cabras y ovejas que poseen los pobladores para su propio consumo. En muchos casos, los granjeros no llevan un registro del número de los animales que poseen, lo que puede llevar a subestimar o sobrestimar las pérdidas. Otra explicación posible a la baja frecuencia de ataques a los animales domésticos sería que las presas silvestres de los carnívoros se encuentran en abundancia, siendo elegidas por sobre los animales domésticos. En este sentido, Polisar et al. (2003) determinaron que los felinos prefirieron consumir presas silvestres cuando la abundancia de estas es alta y las áreas boscosas no están alteradas, antes de preñar animales domésticos. En relación con esto, Pacheco et al. (2004) concluyeron que los pumas en Bolivia habrían seleccionado a las vicuñas silvestres, antes que al ganado doméstico. Cabe aclarar que no existe información sobre el estado poblacional de las presas silvestres de los carnívoros en el Chaco Húmedo para poder confirmar este supuesto.

Nuestro muestreo para medir las percepciones incluyó perspectivas diversas de las personas que habitan en el área de estudio. Los resultados indicaron que la percepción sobre los carnívoros varió según la ocupación del encuestado, con opiniones positivas provenientes de agentes de la conservación, técnicos e ingenieros agropecuarios, debido a su mejor comprensión del rol ecológico de las especies de carnívoros y la valoración de la naturaleza. Algunos estudios han demostrado que las percepciones humanas se ven afectadas por el nivel educativo (Conforti y de Azevedo 2003; Røskaft et al. 2007), pero también por los intereses económicos, por lo que es esperable que las opiniones negativas provengan de personas que crían animales. Por lo tanto, las iniciativas de mitigación deberían centrarse en aumentar los esfuerzos para fomentar la aplicación de estrategias antidepredación, por ejemplo, mejorando la calidad y condición de los corrales y gallineros a prueba de carnívoros, junto con el encierro de los animales, a fin de reducir su vulnerabilidad (Silva Rodríguez et al. 2009), o mediante la utilización de perros protectores de ganado que han demostrado ser efectivos para disminuir la depredación de ovinos (Novaro et al. 2017).

Las limitaciones para la aplicación de estas estrategias pueden deberse a los costos o las dificultades logísticas. Las prácticas que han aplicado algunos de

los encuestados, como la eliminación de pastos y arbustos de los alrededores y caminar por las cercanías para dejar olor a humano, no dieron resultado, dado que los ataques continuaron. Por otro lado, algunos encuestados informaron no tener problemas de depredación por poseer perros, a pesar de tratarse de animales no entrenados. En este sentido, resulta evidente que la participación de las autoridades gubernamentales sería crucial para transmitirles a los granjeros las estrategias que pueden funcionar en cada caso particular y proveerles una ayuda económica para que puedan aplicarlas. Por ejemplo, la estrategia del encierro permanente de los animales requiere la provisión de alimentos, que de otro modo encontrarían por sí solos en el ambiente. De la misma manera, la instalación de corrales y alambrado eléctrico especialmente diseñados, que resultan efectivos contra la depredación (Scognamillo et al. 2002; Silva Rodríguez et al. 2009), constituyen un costo que muchas personas no pueden afrontar.

Es indiscutible que los conflictos entre carnívoros y la ganadería deben abordarse de manera integral, especialmente teniendo en cuenta la prevalencia de otras causas de mortalidad de los animales domésticos en esta área de estudio. En primer lugar, es importante que los granjeros tengan un registro del número de animales que poseen, así como de su estado sanitario. En segundo lugar, es necesario diagnosticar cuál es la principal fuente de pérdida, para poder ajustar el manejo o utilizar la herramienta más adecuada. En este sentido, recomendamos:

- En relación con el manejo del ganado: asegurar una buena condición nutricional y sanitaria a los animales, en especial en el periodo perinatal, cuando son más vulnerables. Proveerse de forraje para suplementar la alimentación en épocas de escasez. Aplicar medidas de prevención de enfermedades como la vacunación y desparasitación. Sincronizar las fechas de parto, lo que permite vigilar a las crías en un periodo reducido del año, y que esta coincida con el rebrote primaveral.
- En relación con la protección del ganado: en encierros grandes, se pueden utilizar perros protectores entrenados y mantenerlos bien alimentados, a fin de evitar que se conviertan en depredadores del mismo ganado y de las presas silvestres de los carnívoros. En encierros más pequeños,

acompañar al ganado con burros. Instalar corrales para encierro nocturno, alambrado eléctrico o sistemas sonoros de alarma.

- En relación con la protección del hábitat: controlar o evitar la cacería de las presas naturales de los carnívoros y evitar la deforestación para permitir que estas mismas presas se mantengan en abundancia, a fin de que los depredadores no se vean obligados a recurrir a los animales domésticos para alimentarse.

Conclusiones

A partir de esta investigación se destaca la escasez de planes de manejo de la fauna silvestre en este sector del Chaco Húmedo argentino, lo que debería ser parte de la gestión provincial. La protección legal, por sí sola, no es capaz de conservar a las poblaciones de carnívoros sin un control continuo y constante por parte de las autoridades competentes. De la misma manera, tampoco existen medidas implementadas para mitigar el impacto de los ataques de depredadores a los animales domésticos, por lo que es evidente la necesidad de un plan integrado para minimizar los conflictos.

Los pobladores locales carecen de los recursos económicos, los conocimientos y el apoyo de un equipo profesional que los asesore para poder aplicar estrategias eficientes que disminuyan las pérdidas. Se destaca la percepción positiva sobre los carnívoros de muchos de los pobladores rurales encuestados. Esto podría suponer una alta disposición e interés por programas y talleres participativos, sobre la importancia de la conservación de la fauna silvestre, que mejore la convivencia del poblador-productor con los depredadores.

Finalmente, se resalta el rol de la comunicación de información relacionada con la aplicación de estrategias educativas, de conservación y mitigación, que aborden responsablemente la importancia de proteger las comunidades de carnívoros, y la fauna nativa en general.

Agradecimientos

A la Cátedra de Fisiología Animal del Departamento de Biología Bioquímica y Farmacia de la Universidad Nacional del Sur (Argentina), por facilitar el espacio para el análisis de la información. También agradecemos al Dr. Boló Bolaños y al Sr. Céspedes, por colaborar con la logística y el alojamiento para el desarrollo del proyecto en el Chaco Oriental; así también a los voluntarios Juan de Franco y Rebecca Greenberg, por su apoyo en campo. Finalmente, destacamos la colaboración de los pobladores que nos brindaron su tiempo y proporcionaron la información aquí presentada. El estudio a campo contó con el apoyo económico del Zoo des Sables d'Olonne (Francia) y de ZACC Conference, Zoos and Aquariums: Committing to Conservation (EE. UU.).

Referencias

- Bonnot, G., Muzzachiodi, N., Fulvio Pérez, C., Sauthier, W. y Udrizar Sauthier, D. 2011. Nuevos registros de *Puma concolor* para la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Natura Neotropicalis*, 42(1-2): 65-70.
- Carmarán, A. 2013. Estudio exploratorio de *Puma concolor* (Linnaeus, 1771) en el Parque Nacional Pre Delta y zona de influencia, Provincia de Entre Ríos, Argentina. *Revista Biológica*, 16: 83-95.
- Caruso, N., Luengos Vidal, E. M., Lucherini, M., Guerisoli M., Martínez, S. y Casanave, E. B. 2017. Carnívoros en el sudoeste de la provincia de Buenos Aires: ecología y conflictos con los ganaderos. *Revista de Investigaciones Agropecuarias*, 43(2): 165- 174.
- Chimento, N., De Lucca, E. 2014. El puma (*Puma concolor*) recoloniza el centro y el este del ecosistema de las Pampas. *Historia Natural*, 4(2): 13-51.
- Conforti, V. A., y de Azevedo, F. C. 2003. Local perceptions of jaguars (*Panthera onca*) and pumas (*Puma concolor*) in the Iguacu National Park area, south Brazil. *Biological Conservation* 111: 215-221.
- Cravino, J. L., Calvar, J. C., Poetti, M. A., Berrutti, N. A., Fontana, M. E., Brando, A. y Fernández, J.A. 1999. Análisis holístico de la predación de corderos: un estudio de caso, con *énfasis* en la acción de los zorros (Mammalia, Canidae). *Veterinaria* 35: 24-41.
- Crawshaw, P. G. y Quigley, H. B. (2002). Hábitos alimentarios del jaguar y el puma en el Pantanal, Brasil, con implicaciones para su manejo y conservación (pp.

- 223-236). En: R. A. Medellín, C. Chetkiewicz, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. Sanderson, A. Taber (Eds.). *El jaguar en el nuevo milenio*. Universidad Nacional Autónoma, México.
- Guerisoli, M. M., Luengos Vidal, E., Franchini, M., Caruso, N., Casanave, E. B. y Lucherini, M. 2017. Characterization of puma–livestock conflicts in rangelands of central Argentina. *Royal Society Open Science*, 4: 170852. <https://doi.org/10.1098/rsos.170852>
- Iaconis, K. M. 2015. Hábitos alimenticios de algunos carnívoros del nordeste argentino e implicancias en su conservación. Tesina de Licenciatura, Universidad Nacional del Sur.
- INDEC. 2008. Censo Nacional Agropecuario 2008. <https://www.indec.gov.ar/indec/web/Nivel4-Tema-3-8-87>
- Inskip, C. y Zimmermann, A. 2009. Human-felid conflict: a review of patterns and priorities worldwide. *Oryx*, 43: 18-34.
- Lucherini, M. y Merino, M. J. 2008. Perceptions on human-carnivore conflicts in the High Andes of Argentina. *Mountain Research and Development*, 28(1): 81-85.
- Martínez, J. A., Rudolf, J. C. y Queirolo, D. 2010. Puma concolor (Carnivora, Felidae) en Uruguay: situación local y contexto regional. *Mastozoología Neotropical*, 17: 153–159.
- Mazzoli, M. 2012. Natural recolonization and suburban presence of pumas (Puma concolor) in Brazil. *Journal of Ecology and the Natural Environment*, 4(14): 344-362.
- Morello, J., Matteucci, S. D., Rodríguez, A. F. y Silva, M. E. 2012. Ecorregiones y complejos ecosistémicos argentinos. Orientación Gráfica Editora, Buenos Aires.
- Muzzachiodi, N. 2012. Nuevo registro de puma (Puma concolor) en la provincia de Entre Ríos, Argentina. *Nótulas Faunísticas (segunda serie)*, 100: 1-4.
- Naumann, M. 2006. Atlas del Gran Chaco Sudamericano. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ).
- Novaro, A. J., González, A., Pailicura, O., Bolgeri, M. J., Hertel, M. F., Funes, M. C. y Walker, R.S. 2017. Manejo del conflicto entre carnívoros y ganadería en Patagonia utilizando perros mestizos protectores de ganado. *Mastozoología Neotropical*, 24(1): 47-58.
- Nyhus, P. J. 2016. Human-Wildlife Conflict and Coexistence. *Annual Review of Environment and Resources*, 41: 143-171.

- Pacheco, L., Lucero, A. y Villca, M. 2004. Dieta del puma (*Puma concolor*) en el Parque Nacional Sajama, Bolivia y su conflicto con la ganadería. *Ecología en Bolivia*, 39(1): 75-83.
- Pfa, M. V. 2013. Evaluación del conflicto entre los carnívoros tope y productores ganaderos colindantes al parque nacional quebrada del condorito, sierras grandes de Córdoba, Argentina. *Nótulas Faunísticas*, 117: 1-10.
- Polisar, J., Maxit, I., Scognamillo, D., Farrell, L., Sunquist, M. E., Eisenberg, J. F. 2003. Jaguars, pumas, their prey base, and cattle ranching: Ecological interpretations of a management problem. *Biological Conservation*, 109(2): 297-310.
- Pradella Dotto, J. 1997. Estudo da dieta de *Pseudalopex gymnocercus* (Fischer, 1814) e de *Cerdocyon thous* (Linnaeus, 1766) (Mammalia, Canidae) e sua relação com a mortalidade de cordeiros no Rio Grande do Sul. MSc. Thesis. Puerto Alegre, Brasil.
- Prugh, L. R., Stoner, C. J., Epps, C. W., Bean, W. T., Ripple, W. J., Laliberte, A. S. y Brashares, J. S. 2009. The Rise of the Mesopredator. *BioScience*, 59(9): 779-791.
- Quiroga, V. A., Noss, A. J., Paviolo, A., Boaglio, G. I., Di Bitetti, M. S. 2016. Puma density, habitat use and conflict with humans in the Argentine Chaco. *Journal for Nature Conservation*, 31: 9-15.
- Røskaft, E., Händel, B., Bjerke, T. y Kaltenborn, B. P. 2007. Human attitudes towards large carnivores in Norway. *Wildlife Biology*, 13: 172-185.
- Silva Rodríguez, E. A., Soto Gamboa, M., Ortega Solís, G. R. y Jiménez, J. E. 2009. Foxes, people and hens: human dimensions of a conflict in a rural area of southern Chile. *Revista Chilena de Historia Natural*, 82(3): 375-386.
- Soler, L., Carentón, J. M., Cáceres, C., Pérez, P., Fleita, A., Taboada, A., Miller, G. y González, R. 2004. La conservación de los carnívoros silvestres del Nordeste Argentino a través de la participación de los pobladores locales: imagen y respuestas de los lugareños rurales hacia los predadores (pp. 634-643). En: *Memorias: Manejo de Fauna silvestre en Amazonia y Latinoamérica*.
- Soler, L. y Cáceres, F. 2008. Breve análisis sobre la presencia del puma en la provincia de Corrientes. *Biológica*, 10: 67-69.
- Soler, L., Orozco, M. y Pautasso, A. 2015. La relación entre el aguará guazú (*Chrysocyon brachyurus*) y los pobladores rurales en la Argentina (pp. 87-96). En: *El aguará guazú = Chrysocyon brachyurus en Argentina*. Fundación de Historia Natural Félix de Azara, Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

- Subsecretaría de Planificación Económica. 2016. Informes productivos Provinciales -Chaco. https://www.economia.gob.ar/peconomica/dnper/fichas_provinciales/SSPE-Informe_Productivo_Provincial-Chaco.pdf
- Tercer Congreso Internacional del Gran Chaco Americano. 2021. Actas del congreso: el Gran Chaco. Buen vivir, diversidad y desarrollo sostenible. Santiago del Estero: EDUNSE.
- Treves, A., Martin, K. A., Wydeven, A. P. y Wiedenhoeft, J. E. 2011. Forecasting environmental hazards and the application of risk maps to predator attacks on livestock. *BioScience*, 61(6): 451-458.
- Treves, A. y Karanth, U. K. 2003. Human-Carnivore conflict and perspectives on carnivore management worldwide. *Conservation Biology*, 17(6): 1491-1499.
- Varela, O., Cormenzana Méndez, A., Krapovickas, L. y Bucher, H. B. 2008. Seasonal diet of the pampas fox (*Lycalopex gymnocercus*) in the Chaco dry woodland Northwestern Argentina. *Journal of Mammalogy*, 89(4): 1012-1019.

GORDON AND BETTY
MOORE
FOUNDATION

