

Portland State University

PDXScholar

Biology Faculty Publications and Presentations

Biology

12-2022

Conflictos entre humanos y fauna silvestre en una zona de amortiguamiento de San Ramón, Costa Rica

Rebeca Solano-Gómez
Universidad de Costa Rica

José Manuel Mora
Portland State University

Follow this and additional works at: https://pdxscholar.library.pdx.edu/bio_fac



Part of the [Biology Commons](#)

Let us know how access to this document benefits you.

Citation Details

Solano-Gómez, R., & Mora, J. M. (2023). Conflictos entre humanos y fauna silvestre en una zona de amortiguamiento de San Ramón, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 15(1).

This Article is brought to you for free and open access. It has been accepted for inclusion in Biology Faculty Publications and Presentations by an authorized administrator of PDXScholar. Please contact us if we can make this document more accessible: pdxscholar@pdx.edu.

Conflictos entre humanos y fauna silvestre en una zona de amortiguamiento de San Ramón, Costa Rica

Rebeca Solano-Gómez¹  & José Manuel Mora^{2,3} 

1. Universidad de Costa Rica, Sede de Occidente, Maestría en Desarrollo Sostenible; beckysol24@gmail.com
2. Universidad Técnica Nacional, Carrera de Gestión Ecoturística, Alajuela, Costa Rica.
3. Portland State University, Department of Biology and Museum of Vertebrate Biology, Portland, Oregon, U.S.A.; josemora07@gmail.com

Recibido 30-X-2022 ■ Corregido 28-I-2023 ■ Aceptado 22-II-2023

DOI: <https://doi.org/10.22458/urj.v15i1.4462>

ABSTRACT. “Human-wildlife conflict in a buffer zone in San Ramón, Costa Rica”. **Introduction:** Currently, biodiversity is mainly managed by protected areas, but proximity with human activities results in conflicts, which are poorly studied in the tropics. **Objective:** To estimate human-wildlife conflict in the buffer zone of the Alberto Manuel Brenes Biological Reserve, San Ramón, Costa Rica. **Methods:** We interviewed the owners or managers of 59 farms. **Results:** We recorded 540 incidents, mostly with mammals (N=479); coyotes (*Canis latrans*) killed 1 074 animals in 183 attacks at 12 farms. We also recorded conflicts with jaguar, *Panthera onca*, puma, *Puma concolor*, ocelot, *Leopardus pardalis*, and margay, *Leopardus wiedii*, which preyed on 261 domestic animals. Other mammals and snakes were also reported, especially the Fer-de-lance, *Bothrops asper*. In six occasions, the incidents took place over 500m from a house; however, most were 0-25m from a house (mean 398m). The farmers have sacrificed pumas, coyotes, raccoons and snakes and there was not a coordinated control effort from institutions, NGOs and communities. **Conclusion:** Coyotes are the most common wild animals involved and there is need for a coordinated effort that includes both organizations and communities.

Key words: domestic animals, incidents, mammals, predators, snakes.

RESUMEN. Introducción: Actualmente, la biodiversidad está administrada principalmente por áreas protegidas, pero la proximidad con las actividades humanas genera conflictos, los cuales están poco estudiados en los trópicos. **Objetivo:** Estimar el conflicto entre humanos y vida silvestre en la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, San Ramón, Costa Rica. **Métodos:** Entrevistamos a los propietarios o administradores de 59 fincas. **Resultados:** Registramos 540 incidentes, en su mayoría con mamíferos (N=479); los coyotes (*Canis latrans*) mataron 1 074 animales en 183 ataques en 12 granjas. También registramos conflictos con jaguar, *Panthera onca*, puma, *Puma concolor*, ocelote, *Leopardus pardalis* y tigrillo, *Leopardus wiedii*, que depredaron 261 animales domésticos. También se reportaron otros mamíferos y serpientes, especialmente la terciopelo, *Bothrops asper*. En seis ocasiones, los hechos se produjeron a más de 500m de una vivienda; sin embargo, la mayoría estaban a 0-25m de una casa (media 398m). Los campesinos han sacrificado pumas, coyotes, mapaches y serpientes y no hubo un control coordinado de instituciones, ONG y comunidades. **Conclusión:** Los coyotes son los animales salvajes más comúnmente involucrados y se necesita un esfuerzo coordinado que incluya tanto a las organizaciones como a las comunidades.

Palabras clave: animales domésticos, depredadores, incidentes, mamíferos, serpientes.

Ante la crisis actual de la biodiversidad, el paradigma para su conservación son las áreas silvestres protegidas (D'Amico, 2015; Pringle, 2017; Cui et al., 2021). Sin embargo, no siempre estas áreas van a satisfacer las necesidades de las especies que habitan en ella por lo que habrá traslape de hábitats entre los humanos y las especies silvestres y por ende el posible desarrollo de conflictos (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2005). El conflicto se define como una interacción negativa entre las personas y la vida silvestre sobre recursos que suscitan opiniones encontradas entre diferentes sectores de la sociedad (Marchini, 2014). Estas interacciones con la vida silvestre son cada vez más frecuentes, generalizadas y relevantes entre los desafíos de la conservación (Zimmermann & Stevens, 2021). Los conflictos entre humanos y vida silvestre son obstáculos para la convivencia y afectan negativamente tanto a la vida silvestre como el bienestar de las personas (König et al., 2021). Estos antagonismos son una barrera para lograr la conservación sostenible de la biodiversidad y el desarrollo de las comunidades cercanas a las áreas protegidas (Cui et al., 2021).

Uno de los conflictos que ha captado la atención de muchos investigadores es la depredación de carnívoros silvestres sobre animales domésticos y que, además, probablemente aumentarán a medida que la población humana y la producción ganadera continúen expandiéndose y aumente la pérdida de hábitat (Bhatia et al., 2020; Robertson et al., 2020). Sin embargo, cuando los felinos silvestres tienen suficientes bosques saludables, rara vez depredan ganado, aun cuando este se encuentre disponible (Polisar et al., 2003). Es por ello que los depredadores están entre los animales más difíciles de conservar (Romañach et al., 2011). El ámbito de acción de estos animales es grande y muchas veces sobrepasan los límites de las áreas protegidas. Por esta razón, los depredadores se convierten en una carga para los dueños de terrenos cuando hay pérdidas económicas debido al ataque al ganado (Romañach et al., 2011). Dado lo anterior, es de esperarse que se sacrifiquen a los depredadores y esto aumente el riesgo de extinción de varias especies (Nyhus, 2016).

En estado natural, los carnívoros, tales como los felinos, mantienen el equilibrio de las poblaciones de las presas, lo cual también reduce el impacto de las poblaciones de herbívoros sobre las comunidades de plantas (Ripple et al., 2014). La disminución de los carnívoros repercute en el aumento de la densidad de herbívoros que son parte de su dieta (Ripple et al., 2014). Las sobrepoblaciones de herbívoros afectan la dinámica de los bosques (Davies-Mostert et al., 2007). Con estas alteraciones se pierde el equilibrio del ecosistema por lo que la relación depredador-presa deja de desarrollarse mediante ciclos estables (Krebs et al., 2001). El rompimiento de estos ciclos puede originar diversos problemas ecológicos como la disminución de la capacidad de carga, altas tasas de herbivoría y hasta conflictos con el ser humano por la competencia de recursos, tal y como ha estado sucediendo en muchos sitios con la depredación de animales domésticos por parte del jaguar *Panthera onca* (Azevedo & Murray, 2007). Los desequilibrios se dan en las áreas silvestres protegidas y alcanzan sus zonas de amortiguamiento, en particular en reservas pequeñas con un perímetro grande y con especies con un ámbito amplio que mantiene contacto frecuente con las zonas fronterizas (Woodroffe & Ginsberg, 1998). Estas circunstancias podrían aumentar la probabilidad de conflictos entre depredadores y los seres humanos.

Los conflictos humanos-fauna se dan a causa del constante aumento de la población, del crecimiento económico, de la expansión de los asentamientos humanos y de la presumible intensificación de la competencia por los hábitats y recursos naturales (König et al., 2021). La incidencia de los conflictos de los seres humanos y la fauna silvestre se incrementará en un futuro próximo y será necesario una mayor atención (Nyhus, 2016; Bhatia et al., 2020). Es imperativo conocer los factores que influyen en la presencia de carnívoros en las fincas y que son amenaza para los animales domésticos en las zonas de amortiguamiento de las áreas protegidas. Dado lo anterior, el objetivo principal de esta investigación fue caracterizar los conflictos humano-felinos y otras

especies silvestres en el área de amortiguamiento de la reserva Biológica Alberto Manuel Brenes ubicada en San Ramón de Alajuela, Costa Rica.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio: Desarrollamos la investigación en 59 propiedades en la zona de amortiguamiento y cercanías de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (llamada a partir de aquí, la reserva). Las propiedades están ubicadas en los distritos de Alfaro, Ángeles, Piedades Norte, Piedades Sur, San Rafael (Berlín) y Santiago en San Ramón, Alajuela; Arancibia de Puntarenas; Unión de Montes de Oro y Zapotal y Zaragoza de Palmares. Catorce de las propiedades estudiadas forman parte de la reserva delimitada (Moya & Brenes, 2017), varias de las demás están a menos de 15km de distancia, aunque algunas están más alejadas como Zaragoza de Palmares que está a 40km aproximadamente (Fig. 1). Escogimos propiedades en donde se dieron conflictos y luego según lo que deparó la técnica de bola de nieve. Se debe tomar en cuenta que la actual reserva es una delimitación teórica y las áreas donde se encuentran las propiedades de este estudio podrían estar incluidas en ella ya que son de influencia directa en la reserva (Mora & Solano-Gómez, 2022). Debido a este factor tratamos a las propiedades del estudio como parte de la reserva y así nos referiremos a ellas a lo largo de este trabajo. La reserva permite una visitación limitada a fines académicos y científicos debido a su categoría de reserva biológica (Mora et al., 2020) y es la única área protegida de Costa Rica que tiene por ley gobernanza compartida. Esta gobernanza implica el comanejo por parte del Sistema Nacional de áreas de Conservación (SINAC) y la Sede de Occidente de la Universidad de Costa Rica (UCR) según los convenios firmados en su momento (Mora et al., 2020).

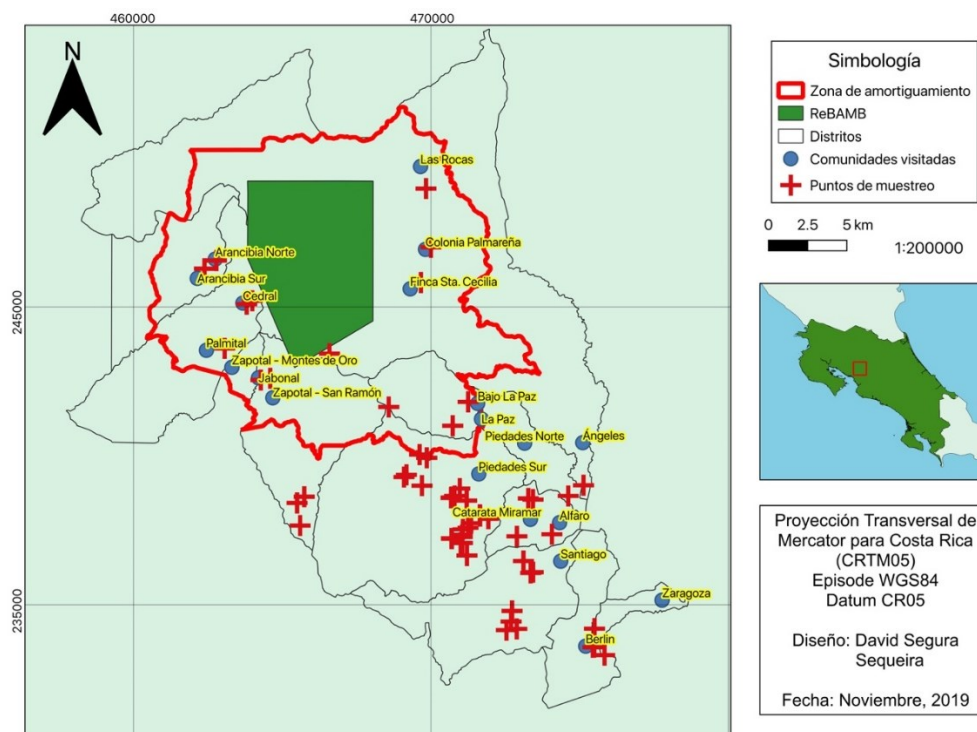


Fig. 1. Área de estudio donde se ubican las propiedades con conflictos humano- felinos y otras especies silvestres (2000-2018), zona de amortiguamiento y cercanías de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, San Ramón, Costa Rica.

Métodos: Trabajamos con los dueños o encargados de propiedades afectadas por fauna silvestre ya fuera porque esta depredara animales domésticos o porque dañara cultivos. A estas personas les hicimos preguntas con un cuestionario preparado de antemano para recopilar una amplia gama de información sobre los diferentes eventos que se hubieran presentado. Este cuestionario es similar al aplicado por Amit et al. (2009), y se dividió en seis secciones. La sección uno constó de nueve preguntas de las cuales seis trataron sobre características de la propiedad y las otras tres preguntas introdujeron el tema, de manera general, sobre los conflictos con la fauna silvestre. La sección dos incluyó una pregunta sobre el tipo de fauna silvestre observada en el último año. La sección tres incluyó un cuadro para recopilar información específica sobre los eventos que se hubieran dado en las propiedades. En este hubo 14 preguntas para obtener la mayor cantidad de detalles posible. También, incluimos una cuarta sección con seis preguntas de información general sobre los ataques. La quinta sección contenía cuatro preguntas para conocer el punto de vista de las personas principalmente acerca del daño a sus animales domésticos. Finalmente, con la sección seis recopilamos datos de la propiedad y destinamos un espacio para comentarios adicionales.

Definimos conflicto como aquel que va desde un ataque directo a algún animal doméstico, lo que las personas consideren como “problema de plagas” (en agricultura), hasta la generación de estrés por la presencia de animales salvajes cerca de sus propiedades. Por otro lado, tomamos en cuenta como “animales problema” a cualquier especie de fauna silvestre que las personas pensaron que provoca algún tipo de conflicto. Sin embargo, para efectos del énfasis de la investigación, consideramos como animales de prioridad los felinos (jaguar y puma) así como los cánidos (coyote y zorra gris).

Entrevistamos a los dueños o encargados de las propiedades entre octubre 2017 y abril 2018. Una vez en la propiedad tomamos la ubicación con un Sistema de Posicionamiento Global (GPS, por sus siglas en inglés) Garmin 62s. Solicitamos a los dueños o encargados de las fincas que trataran de recordar la mayor cantidad de detalles posibles acerca de los eventos con fauna silvestre que los perjudicó de alguna manera. No todas las personas afectadas alcanzaron a ver al depredador en el momento del ataque ni tenían alguna clave que los guiara a pensar en un animal silvestre particular. En estos casos catalogamos al depredador como “desconocido”. Sin embargo, en la mayoría de los casos los afectados conocían los tipos de heridas, huellas o forma de atacar de los animales silvestres.

RESULTADOS

El tamaño promedio de las 59 propiedades estudiadas en la reserva fue de 12,39ha; sin embargo, la mayoría (31) de estas tienen una extensión igual o menor a 5ha y solo tres superaron las 50ha. El promedio de animales domésticos por propiedad fue de 3 238. Este alto número se debe a que cinco de las 59 propiedades tenían como actividad principal la cría y engorde de pollos por lo que la cantidad de animales, que se maneja en dichas propiedades, fue muy alta (Tabla 1). Por otro lado, cuatro de las 59 propiedades ya no tienen animales domésticos debido a que no supieron lidiar con la depredación por parte de los animales silvestres. Sus dueños expresaron que no querían seguir perdiendo animales porque eso representa una gran pérdida tanto económica como sentimental.

La mayoría de tipos de animales incluidos en la tabla 1 son la forma de ingreso principal de las propiedades incluidas en el estudio (Tabla 2). La ganadería vacuna de carne o leche fue la segunda actividad que más nombraron las personas afectadas después de la cafetalera (Tabla 2). En 10 propiedades no se realizaba ninguna actividad económica, sino que los propietarios se dedican a actividades comerciales ajenas a las fincas. No obstante, en ocho de estas 10 propiedades se tenían animales domésticos. Además, tres propiedades son dedicadas a dos o más actividades productivas.

Tabla 1

Cantidad y tipo de animales domésticos en las propiedades con conflictos con fauna silvestre (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Animal	Cantidad
Aves de corral	165 770
Truchas/ Tilapias	12 000
Vacas	117
Cabras	73
Perros	61
Terneros	55
Cerdos	42
Caballos	39
Canarios	38
Novillas	36
Ovejas	36
Gatos	24
Bueyes	9
Toros	9
Pericos	7
Faisanes	4
Pavos reales	3
Búfalos	1

Tabla 2

Cantidad de propiedades según tipos de actividades productivas con conflictos con fauna silvestre (2017-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Actividad productiva	Cantidad
Cafetalera	17
Ganadería vacuna de carne o leche	14
Engorde de pollos	5
Huevos de gallina	5
Caprina	4
Agricultura (cultivos mixtos)	3
Turismo	2
Biosalud	1
Producción de truchas/tilapias	1
Entrenamiento de caballos	1
Apicultura	1
Ganadería porcina	1
Ganadería ovina	1
Ninguna	10

Cincuenta y dos propiedades tenían 2,79 trabajadores en promedio y siete propiedades no tenían trabajadores. Adicionalmente, 17 propiedades tenían un vigilante al cuidado de los animales domésticos o de los cultivos con el fin de ahuyentar posibles depredadores. Solo tres propiedades contaban con una persona que vigilara de noche con el fin de evitar la depredación. Independientemente de la frecuencia, los dueños o encargados de las propiedades observaron más seguido diferentes especies de mamíferos (541 menciones) que de cualquier otra clase de animal silvestre. El segundo grupo fue reptiles (107 casos), seguido de aves (45 casos) y solo mencionaron un anfibio.

Los mamíferos más mencionados fueron la guatusa *Dasyprocta punctata* (46 ocasiones), coyote *Canis latrans* (43), mono carablanca *Cebus imitator* (36), tepezcuinte *Cuniculus paca* (26), mapache *Procyon lotor* (22) y armadillo, posiblemente *Dasyus novemcintus* (22). Los mamíferos

que se avistaron con menos frecuencia en las propiedades fueron: el mono colorado *Ateles geoffroyi* (2), comadreja *Mustela frenata* (3), nutria *Lontra longicaudis* (3), conejo posiblemente *Sylvilagus gabbi* (5), cabro de monte *Mazama temama* (6), danta *Tapirus bairdii* (6), tejón *Galictis vittata* (6), y la martilla *Potos flavus* (6). En el caso de los felinos silvestres, 29 personas mencionaron que han visto al puma *Puma concolor* en sus propiedades, 13 personas mencionaron al manigordo *Leopardus pardalis*, ocho a la pantera negra o jaguar negro *Panthera onca*, cuatro al jaguar (coloración normal), cuatro al león breñero *Herpailurus yagouaroundi* y cinco al caucel *Leopardus wiedii*. De los cánidos se avistó al coyote *Canis latrans* (43) y a la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* (10).

La especie de la clase Reptilia que más llegó a las propiedades fue la serpiente de terciopelo *Bothrops asper* (43 ocasiones) seguido de la boa *Boa imperator* (21) y de las serpientes de coral, posiblemente *Micrurus nigrocinctus* (10). Adicionalmente, dentro de las especies vistas con menor frecuencia estaban la mano de piedra *Metlapilcoatlus mexicanus* (1), toboba, posiblemente *Porthidium ophryomegas* (1), zopilota *Clelia clelia* (2) y bocaracá *Bothriechis schlegelii* (3). Aunque las aves fue un grupo poco recordado por los entrevistados, tres personas mencionaron a la oropéndola *Psarocolius montezuma*, pava (posiblemente *Penelope purpurascens*) y un gavilán (Accipitridae). Solamente un entrevistado recordó haber visto un trogón *Trogon* sp., pájaro carpintero *Melanerpes hoffmannii*, pájaro bobo *Momotus lessonii* y quetzal *Pharomachrus mocinno*, entre otros. Finalmente, de los anfibios, solo un entrevistado incluyó al sapo común *Rhinella horribilis*.

En las 59 propiedades del estudio hubo al menos un incidente por parte de algún animal silvestre. El promedio anual de conflictos con fauna silvestre fue de 17,8 aunque la mayoría (43 ocasiones) fue de 1 a 10 conflictos por año, pero en una ocasión se mencionó que hubo hasta 200 incidentes en un año. No en todas las propiedades hubo ataque a animales domésticos, sino que también consideramos cuando el problema estaba relacionado con la pérdida de cultivos agrícolas por parte de fauna silvestre. Los participantes mencionaron 540 conflictos con animales silvestres ocurridos entre los años 2000-2018. El año en que más hubo incidentes fue en el 2017 con 231 (Fig. 2). Sin embargo, esto obedeció a que en ese año se dieron ataques en polleras, los cuales tienden a darse durante todo el año y en reiteradas ocasiones. A pesar que dichos ataques son bastante comunes, uno de los dueños solo mencionó los incidentes del año 2017 los cuales fueron los que más recordaba debido a que habían ocurrido recientemente.

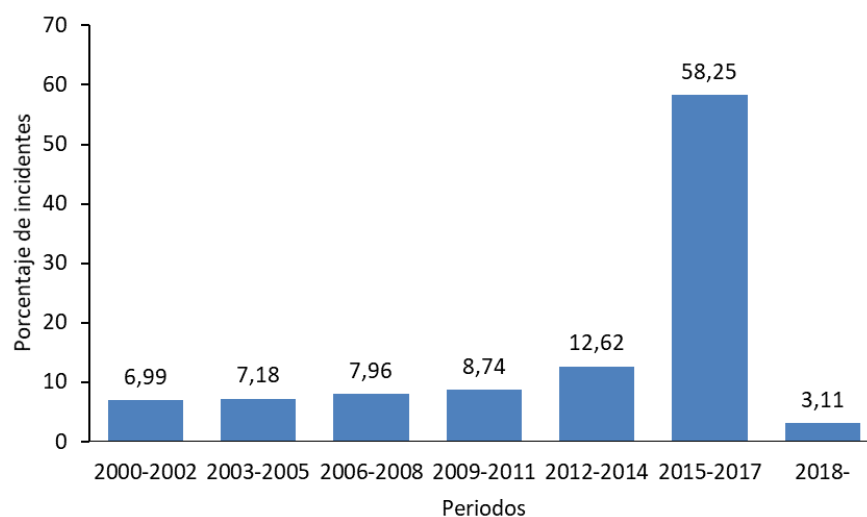


Fig. 2. Porcentaje de incidentes con fauna silvestre (N= 540), por periodos (2000-2018) en 59 propiedades en la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes.

En el 2018 recopilamos información sobre 16 incidentes con fauna silvestre en el primer cuatrimestre, periodo cuando terminamos la toma de datos. Se reportó que setiembre (28) y octubre (31) eran los meses con más conflictos y no así febrero, marzo y junio donde hubo 18 incidentes por mes. La mayoría de los afectados indicaron que en los meses de época lluviosa era cuando había más problemas con fauna silvestre. Sin embargo, otros afectados adujeron que los conflictos ocurrieron en los meses de verano, según ellos debido a que es cuando hay más escasez de presas naturales. Estos incidentes involucraron una gran variedad de animales afectados de los cuales solo 28 lograron sobrevivir (Tabla 3).

Tabla 3

Cantidad de animales silvestres afectados por fauna silvestre y número de animales que se recuperaron (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Animales	Cantidad	Recuperados
Aves de corral	1 476	3
Peces	186	0
Perros	61	10
Ganado Ovino	31	1
Gatos	38	1
Ganado vacuno	29	7
Ganado caprino	25	1
Ganado equino	22	5
Aves exóticas	3	0
Ganado porcino	3	0

En las propiedades del área de estudio en el periodo 2000-2018 murieron 1 846 animales producto de ataques de animales silvestres. Estos fueron muy diversificados con preponderancia de los mamíferos ya que, de 540 incidentes, 479 fueron causados por estos vertebrados (Fig. 3). Por el contrario, determinamos una cantidad mucho menor de incidentes con artrópodos.

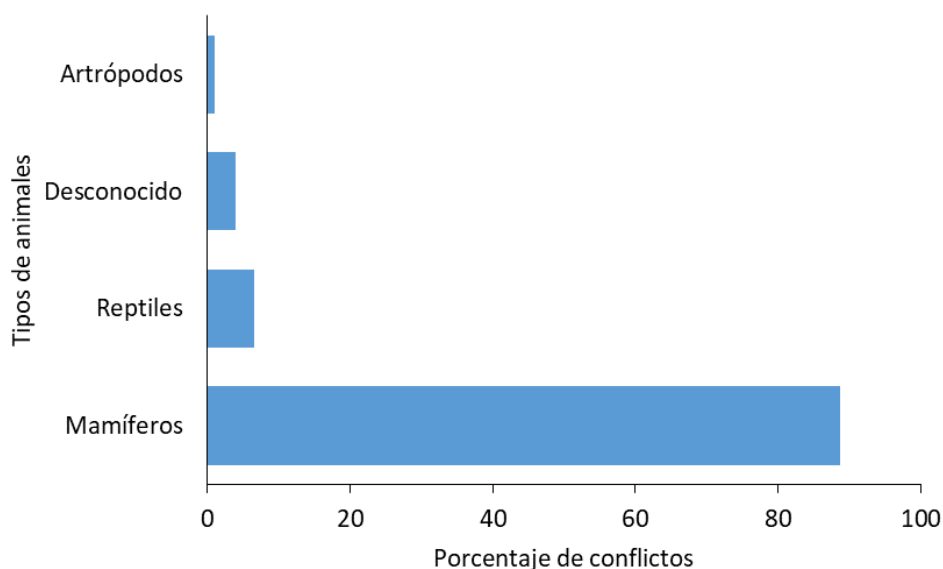


Fig. 3. Porcentaje de conflictos ocasionados por mamíferos, reptiles y artrópodos a animales domésticos (2000-2018) en la zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes.

De los mamíferos, los cánidos (Canidae) fueron los que más incidentes produjeron (38,41%, Fig. 4). Por otro lado, el vampiro *Desmodus rotundus* fue el mamífero que menos incidentes provocó. En reiteradas ocasiones, en un mismo ataque, se hirió o mató a más de un animal doméstico por lo cual la cantidad de eventos no coincide, necesariamente, con la cantidad de animales afectados. En cuanto a la afectación por felinos silvestres, en 48 de las 59 propiedades se presentaron problemas con estos animales. Los felinos depredaron 261 animales (jaguar = 25, puma = 168, manigordo = 53 y caucel = 15). El jaguar fue responsable de 19 ataques en ocho propiedades donde afectó vacas, caballos, perros y pollos en menor grado (Fig. 5). El puma ejecutó 71 ataques en 32 propiedades en mayor variedad de animales domésticos incluidas cabras, conejos y gatos domésticos (Fig. 5). El manigordo atacó 11 veces en siete propiedades en donde depredó conejos, gatos y mayoritariamente aves de corral (Fig. 5). Registramos solo tres ataques por caucel en una sola propiedad donde depredó solo aves de corral (Fig. 5). En términos de números el puma fue responsable de la pérdida del 65% del ganado, mientras que el jaguar del 35%.

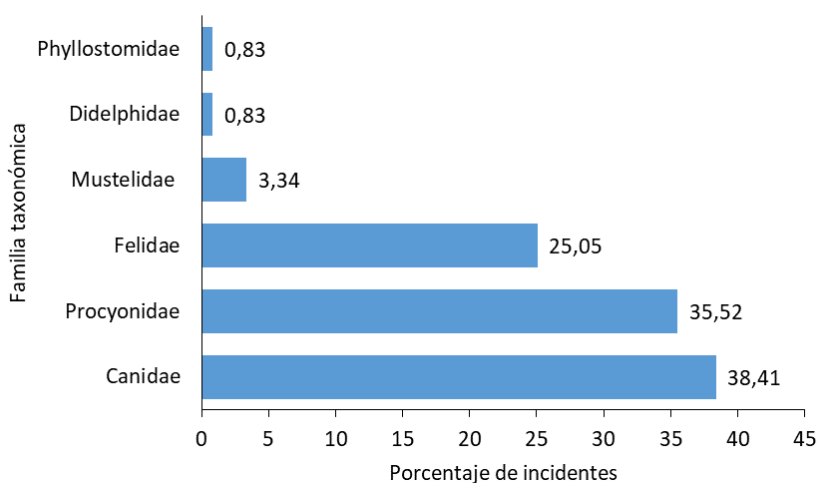


Fig. 4. Porcentaje de incidentes causados por mamíferos silvestres según la familia taxonómica, sobre animales domésticos (N=479) (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes).

Sin embargo, el carnívoro de mayor impacto fue el coyote que provocó la muerte de 1 074 animales en 183 ataques en 12 propiedades (Fig. 6). Los mustélidos (tejón *Galictis vittata*, nutria *Lutra longicaudis* y comadreja *Mustela frenata*) depredaron una cantidad menor de animales, comparado con otros tipos de mamíferos. En el caso de las nutrias, los afectados fueron dueños de estanques con trucha o tilapia, quienes hicieron un estimado del mínimo de animales depredados ya que se manejan grandes cantidades en los estanques. Adicionalmente, el zorro pelón *Didelphis marsupialis* depredó dos gallinas y cinco pollos. Las serpientes venenosas (Viperidae) mataron 33 animales durante el periodo de estudio (centrados en los años 2010, 2012-2017). De estos, 29 animales fueron atacados por la serpiente terciopelo *Bothrops asper*, tres por la serpiente lora *Bothriechis lateralis* y uno por la bocaracá *Bothriechis schlegelii*.

En 46 de los eventos de depredación, 75 animales cuyo peso promedio se estimó en 50,23kg (con casos en 2000, 2012, 2017, tabla 4) fueron arrastrados por sus depredadores a sitios lejos del lugar de ataque. Adicionalmente, de 27 incidentes provocados por el puma, en ocho casos el animal depredado fue cubierto con vegetación. En otros casos, esto no se llevó a cabo ya sea porque no había vegetación disponible para cubrir o porque el puma no tuvo tiempo de cubrirlo debido a la rápida acción de las personas afectadas. En el 76% de los casos hubo evidencia adicional como huellas, heces o pelos que quedaron pegados en los alambres de las cercas.

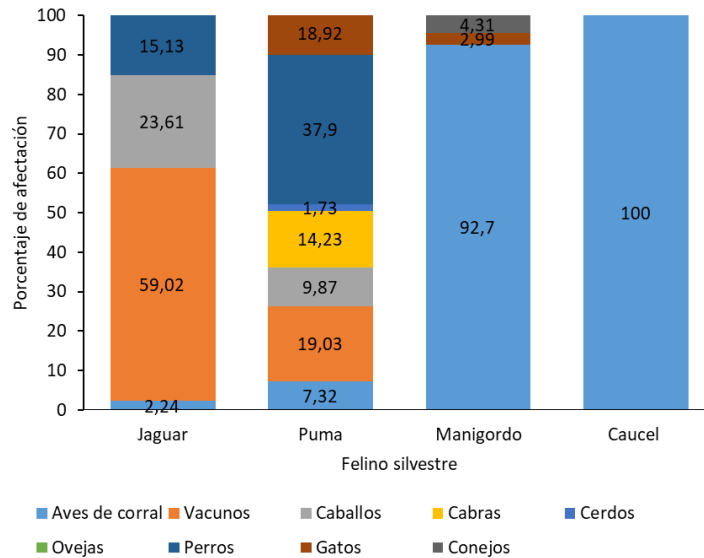


Fig. 5. Composición porcentual comparativa de los tipos de animales atacados por cada especie de felino silvestre (2000-2018, zona de amortiguamiento de la reserva Biológica Alberto Manuel Brenes).

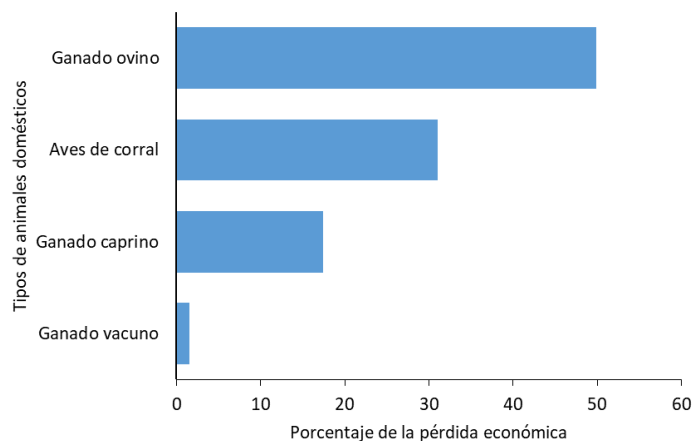


Fig. 6. Porcentaje de la afectación causada por el coyote (*Canis latrans*) según tipo de animales domésticos (2000-2018, zona de amortiguamiento de la reserva Biológica Alberto Manuel Brenes).

En tres propiedades hubo afectación de fauna silvestre que llegó a comerse los cultivos. Dos de estas propiedades se dedican exclusivamente a la agricultura por lo que el impacto fue mayor comparado con la otra propiedad que se dedicaba además a otras actividades adicionales. Uno de los entrevistados narró que en los meses de época seca sufre pérdidas principalmente por armadillo (posiblemente *Dasyus novemcintus*) que come pepino y papa, y el loro (posiblemente *Pionus senilis*) que le come pepino y maíz. Otros animales tales como el saíno *Pecari tajacu*, pizote *Nasua narica*, pajuila *Ortalis cinereiceps*, tucán bicolor *Ramphastos ambiguus* y la taltuza (posiblemente *Heterogeomys cherriei*) también afectaron cultivos tales como tiquizque, maíz, café, chiles y caña de azúcar. Ninguno de estos agricultores había intentado hacer nada en contra de los animales silvestres, al contrario, ellos consideran que estos llegan a comer porque en el bosque no tienen comida suficiente. Uno de los agricultores, incluso, siembra una extensión adicional o pone comida para atraer a los animales silvestres ya que le resulta muy atractivo la presencia de estos dentro de su propiedad.

Tabla 4

Incidentes con fauna silvestre donde hubo evidencia de arrastre del animal depredado (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Depredador	Animales arrastrados	Cantidad	Muerto o Herido	Intervalo de peso (kg)	Detalles adicionales
Coyote	Ovejas y gallinas	12	Muertos	1-55	Presencia de zopilotes
Jaguar	Patos, perros, terneros, caballos, potrancos, yegua, novilla	16	14 muertos y 2 heridos	3-300	Presencia de huellas (14) o pelos (1)
Manigordo	Conejos	2	Muertos	2	Huellas presencia de huellas de
Puma	Gallinas, gansos, gallos, chompipes, potrancos, perros, cabras, terneros	45	Muertos	0,5-200	huellas (20), heces (5) o pelos (4)

La distancia promedio de donde ocurrieron los eventos con respecto a las habitaciones humanas fue de 398m. Sin embargo, hubo seis casos donde la distancia fue superior a los 500m. De las propiedades cuyos incidentes ocurrieron a menos de 500 m de distancia, la mayoría se dieron entre 0-25m de la vivienda (Tabla 5). En el 81% de las propiedades (48), los dueños o encargados, se aseguraron de revisar o contar a los animales domésticos todos los días. Cinco de los dueños los revisaban día por medio, dos cada dos días, tres cada tres días y un dueño solo revisaba sus animales una vez por semana.

Tabla 5

Cantidad de propiedades afectadas por fauna silvestre según distancia en metros del ataque a las habitaciones humanas (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Distancia	Propiedades
0-25	31
26-50	6
51-75	1
76-100	3
101-125	1
176-200	4
226-250	1
275-300	3
476-500	2

En las propiedades había distintos tipos de cobertura vegetal (Tabla 6). En algunos casos, las propiedades tenían más de un tipo de cobertura (incluidos en la tabla 6). El 93% de las propiedades tenía un abrevadero natural a una distancia promedio de 370m. En algunos casos el abrevadero atravesaba la propiedad. En 40 de las 45 propiedades con afectación por felinos silvestres había bosque. En 39 de estas 40 propiedades había un abrevadero natural a una distancia promedio de 434m.

En el caso de las ocho propiedades con cafetal en las que hubo incidentes con el puma, se nos aseguró que durante los meses en los que se cosecha el café (finales de noviembre a febrero aproximadamente), la presencia del puma disminuyó considerablemente. Los entrevistados indicaron que, posiblemente, la alta presencia humana dentro de las propiedades ahuyentaba al felino. De esta manera, la cantidad de incidentes y de evidencias como los sonidos, huellas y heces, se daban en menor número durante esta época.

Tabla 6

Cantidad de propiedades según los tipos de cobertura vegetal en las que hubo conflictos con fauna silvestre (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Tipo de cobertura vegetal	Cantidad
Pasto, bosque y charral	11
Pasto, bosque, charral y otros: cafetal (8), cañales (1), cultivos mixtos (1)	10
Pasto, bosque y otros: cafetal (8), cañales (1)	9
Pasto y bosque	8
Bosque y otros: cafetal (6)	6
Charral, bosque y otros: cafetal (3)	3
Pasto, charral y otros: cafetal (1) y cultivo de plátanos (1)	2
Solo pasto	2
Charral y bosque	2
Charral y otros: cafetal (1), jardín (1);	2
Pasto y cafetal	2
Solo bosque	1
Pasto y charral	1

Posibles soluciones a los conflictos humanos-felinos y otras especies silvestres: Existe una percepción muy amplia sobre las distintas posibles soluciones ante el conflicto de humanos y fauna silvestre en la reserva (Tabla 7). Hubo participantes que mencionaron más de una solución.

Tabla 7

Cantidad de menciones de las soluciones brindadas por los afectados para evitar los conflictos con fauna silvestre (2000-2018, zona de amortiguamiento de la Reserva Biológica Alberto Manuel Brenes)

Solución	Cantidad
Encerrar a los animales/mejorar encierros	17
Hacer ruido/usar luces/campanas/discos/alarmas/cámaras/trampas	16
Capturar y reubicar a los animales conflictivos	9
Solicitar ayuda al MINAE*/otras instituciones	9
Vigilar más las propiedades/animales	8
No hay solución	8
Eliminar a los animales conflictivos	7
Evitar la cacería/talas	7
Respetar el hábitat de los animales silvestres/ irnos a otro lugar	6
No tener ningún animal	5
Educar/ concientizar a las personas	5
Que se pague por el daño/por cuidar fauna silvestre	2
Tener los animales que realmente se puedan cuidar	1
Que el MINAE no lleve animales silvestres a las propiedades	1
Tener perros de cuido	1
Mejores leyes	1

*MINAE: Ministerio de Ambiente y Energía

DISCUSIÓN

En la zona de amortiguamiento de la reserva encontramos más sitios con ataques de puma que de jaguar (32 vs 8), contrario a lo que se encontró en un estudio en otras zonas rurales de Costa Rica con 33 sitios con ataques de jaguar vs 17 de puma (Almanza, 2002). Aunque en ambos trabajos se incluyeron fincas ganaderas, la actividad principal de las fincas de nuestro estudio era la caficultura, lo que podría explicar la diferencia de resultados. Además, en un trabajo con cámaras trampa en la reserva se estimó un Índice de Abundancia Relativa alto para el puma, pero no se detectó ningún jaguar (Sánchez et al., 2021). En las Regiones Chorotega y Norte de Costa Rica se encontró que el jaguar fue responsable del 80% de las pérdidas de ganado mientras que el puma del 20% (Gordillo, 2010). En la reserva el puma fue responsable de la pérdida del 65% de los animales, mientras que el jaguar del 35%. Incluso, no registramos ataques de jaguar a ganado caprino mientras que sí hubo por parte del puma. De igual manera hubo depredación de perros y gatos domésticos por parte del puma en la reserva, así como también de aves de corral por el jaguar. No se obtuvieron resultados similares en las otras zonas de Costa Rica (Almanza, 2002). Se debe tomar en cuenta que los diferentes estudios no han empleado las mismas metodologías por lo que es difícil comparar las tendencias de los conflictos (Gordillo, 2010).

Tanto el jaguar como el puma tuvieron la capacidad de arrastrar una distancia considerable a presas de hasta 300 y 200 kilos, respectivamente. Esto sugiere que, posiblemente, son animales saludables y que no necesariamente son los animales viejos o heridos por cazadores los causantes de los ataques como se ha sugerido para este tipo de conflictos (Briggs-González et al., 2001). Estos depredadores estuvieron entre los mamíferos que más porcentaje de conflictos causaron en las propiedades de la zona de estudio. Esto podría interpretarse, no como un declive de fauna silvestre en la reserva, sino más bien como la búsqueda de presas más fáciles de obtener por parte de los depredadores (Nyhus, 2016). Sin embargo, se necesitan más estudios que evalúen el estado poblacional de las presas de los carnívoros en la zona de estudio para evaluar esta hipótesis. En todo caso, en la reserva y sus alrededores el problema es recurrente por lo que se podría pensar que son generaciones de jaguares y pumas los que han aprendido de sus madres a atacar animales domésticos (Gordillo, 2010).

En la Reserva, 40 de las 48 propiedades con afectación de felinos silvestres tenían bosque y en 39 de ellas había un abrevadero natural. Estas características del paisaje podrían incidir en conflictos con fauna silvestre, especialmente con felinos. Varios estudios han mostrado que la cercanía a bosques, a parches de vegetación, a áreas silvestres protegidas, cuerpos de agua y caminos, entre otros, estarían relacionados con la frecuencia de depredación de ganado (Gordillo, 2010). No obstante, esta idea es contraproducente en términos de conservación e implica la necesidad de estudios profundos y monitoreo de fauna silvestre para tener un mejor entendimiento de la movilización de los depredadores.

Los conflictos detectados en la reserva pueden estar relacionados al estado de los encierros de los animales, ya que algunos de los depredadores pueden romper mallas o cedazos débiles o encierros de madera en mal estado. Un propietario de la zona afirmó que “el coyote es mañoso y hace un hueco y se mete por debajo del encierro”. Este cánido fue el causante de más ataques y más animales domésticos depredados en la reserva. En general, las prácticas de manejo influyen en el nivel del conflicto (Robertson et al., 2020). Si los dueños o encargados de las fincas encierran a sus animales en sitios seguros como corrales cercanos a asentamientos urbanos, los conflictos podrían disminuir considerablemente (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2005). Sin embargo, no siempre la cercanía de los seres humanos podría evitar la depredación ya que, en el caso del puma, nos reportaron perros que fueron atacados en el corredor o el cuarto de pilas ubicado en la parte trasera de la casa.

Aun así, la distancia de las habitaciones humanas y la poca vigilancia influye en la frecuencia de los ataques por fauna silvestre. Encontramos incidentes hasta a 500m de las viviendas y en 11 de las propiedades en la zona de amortiguamiento de la reserva, los animales domésticos no se vigilaron todos los días, y de estas, hubo tres en las que se iba a revisarlos cada tres días, y en otra solo una vez por semana. Esto podría repercutir en una mayor probabilidad de tener incidentes con fauna silvestre, ya que no hay personas que puedan ahuyentar al animal silvestre o auxiliar a un animal herido. Precisamente, en la propiedad en la que se salía a contar y revisar los animales una vez por semana, cuando el dueño llegó a ver a los caballos, notó que le faltaban dos por lo que salió a buscarlos y se dio cuenta que habían muerto hacía algunos días. Los demás caballos tenían rasguños y heridas de consideración que también les pudo haber ocasionado la muerte. Este incidente ocurrió con un jaguar en la zona de Los Ángeles de San Ramón. Por esta razón, una distancia menor entre las viviendas humanas y la finca, así como el conteo y revisión de los animales domésticos con mayor frecuencia, podrían contribuir a una menor probabilidad de ataque. Aun así, el puma demostró ser poco temeroso del ser humano ya que, en 18 propiedades, los incidentes ocurrieron a menos de 10m de distancia y aún con personas dentro de la casa. Por ejemplo, un habitante de Piedades Sur relató que el puma llegaba a la parte alta de su finca y se echaba ahí como gato casero y lo veía mientras él trabajaba en los cultivos. Probablemente este mismo puma, manifestó, fue quien entró a su casa en más de una ocasión y atacó a sus gallinas.

A pesar de que el 15% de los entrevistados (9) propusieron como una posible solución a los conflictos con fauna silvestre capturar y reubicar al animal problema para evitar los ataques (Tabla 7), esta es una medida que posiblemente no funcione debido a la capacidad del felino de volver al punto donde fue capturado (Almanza, 2002). Un programa exitoso para reubicar felinos silvestres debería garantizar un hábitat adecuado disponible como una zona protegida o en proceso de restauración (Polisar et al., 2003). Por otro lado, un afectado mencionó que desde que introdujo un búfalo de agua en su finca, los conflictos habían disminuido considerablemente. El búfalo es un animal muy territorial y se enfrenta fácilmente a los felinos silvestres por lo que es una medida conocida y exitosa en otros sitios (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2009). Sin embargo, este cambio de tipo de ganado es posible solo para pocos ganaderos nacionales ya que hay preferencia del público por productos tradicionales (Amit et al., 2009).

El 22% de los entrevistados en la reserva mencionó que, a nivel local, una de las medidas tomadas ante el conflicto con fauna silvestre fue la de sacrificar al animal problema. Estas personas reportaron que conocían de, al menos, siete pumas sacrificados, un jaguar, un manigordo y una cantidad indefinida de serpientes. También, una cantidad indefinida de mapaches se sacrificaron en la zona de estudio debido a que los afectados ya no sabían cómo lidiar con las pérdidas económicas. Esta cantidad de animales sacrificados podría ser mayor porque no siempre las personas están dispuestas a revelar esa información. En la comunidad de Carrera Buena se hizo el reporte de conflictos con un felino silvestre al Ministerio de Ambiente y Energía quienes, según el afectado, recomendaron que matara al animal conflictivo y que no dijera nada. Sacrificar a los felinos silvestres problema no debería ser considerada como la opción más efectiva (Hoogesteijn & Hoogesteijn, 2005). Se necesitaban otras medidas como mejoras en el manejo de animales domésticos. Se deben mejorar las prácticas de cría con una ubicación adecuada de las instalaciones y mejora de las condiciones de los encierros y corrales para que brinden mayor seguridad (Amador-Alcalá et al., 2013).

El conflicto entre humanos y vida silvestre es uno de los problemas más urgentes de la conservación (Dunnink et al., 2020). Las comunidades rurales de bajos ingresos se ven desproporcionadamente afectadas por interacciones negativas con depredadores, lo que, en represalia, a menudo conduce a la persecución y sacrificio de los animales (Bhatia et al. 2020; Dunnink et al., 2020). Sin embargo, los sistemas humanos-vida silvestre son complicados y es poco

probable que un único marco conceptual pueda abordar esta complejidad para identificarlos y mitigarlos (König et al., 2021). Debido a experiencias previas y poca atención a los conflictos humanos-vida silvestre por las instituciones encargadas en la Reserva, es necesario un acercamiento de las autoridades ambientales e investigadoras hacia los afectados, varios de ellos incluso desconocen quién debe encargarse de los conflictos. Se necesita crear vínculos entre las comunidades y las instituciones de gobierno, universidades y ONG con interés en el tema de los conflictos humanos-vida silvestre. Cuando se trata de impactos a la vida silvestre, las interacciones sociales se refieren al grado de cooperación, fe y confianza entre el individuo y la comunidad, y entre la comunidad y las agencias de conservación (Bhatia et al., 2020). Reducir los costos del conflicto entre humanos y vida silvestre, en su mayoría asumidos por los hogares rurales marginales, es una prioridad para la conservación (Gulati et al., 2021). En este sentido es importante que las autoridades a cargo del manejo de la reserva así como de su zona de amortiguamiento cumplan las funciones que les corresponde por ley. No son válidas excusas como la falta de personal, equipo o autos como se les ha dado a varios propietarios en varias ocasiones en que han necesitado el apoyo de las autoridades. Recomendamos que esas autoridades colaboren con los investigadores, por ejemplo, con estudiantes que realizan sus trabajos de tesis, con aspectos tan básicos como proveer la información que poseen en el tema en estudio. Un funcionario del SINAC nos negó el acceso a la información ya que argumentó que los datos que su oficina poseía pertenecían a la Organización Panthera, aunque fueron generados por el SINAC. Es necesario un presupuesto adecuado para contar con el personal y equipo necesario, pero también es necesario más dedicación y cumplimiento de deberes por parte de las autoridades, así como la obligada inclusión de las comunidades. Las agencias encargadas del manejo de la reserva y de la fauna silvestre del país deben ganarse la confianza de las comunidades, su imagen actual es muy pobre pues la opinión general de los entrevistados es que no hacen su trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos profundamente al Micitt de Costa Rica por el financiamiento parcial a RS para cursar la MADESO y al SEP de la UCR por el financiamiento parcial del trabajo de campo. A todas las personas de las comunidades que participaron en el estudio y a Gustavo Barrantes Mena por su apoyo en el trabajo de campo. JMM agradece a Emilce Rivera, directora de GEC, UTN, por su constante apoyo académico.

ÉTICA, CONFLICTO DE INTERESES Y DECLARACIÓN DE FINANCIAMIENTO

Declaramos haber cumplido con todos los requisitos éticos y legales pertinentes, tanto durante el estudio como en la preparación de este documento; que no hay conflictos de interés de ningún tipo, y que todas las fuentes financieras se detallan plena y claramente en la sección de agradecimientos. Asimismo, estamos de acuerdo con la versión editada final de esta publicación. El respectivo documento legal firmado se encuentra en los archivos de la revista.

La declaración de contribución de cada autor es la siguiente: R. S. y J.M.M.: Diseño del estudio, recolección y análisis de datos. R.S.: Recopilación de datos. Todos los coautores.: preparación y aprobación final del manuscrito.

REFERENCIAS

- Almanza, F. (2002). *Caracterización de la depredación de animales domésticos por grandes felinos (Panthera onca y Puma concolor) y su presencia en zonas rurales de Costa Rica 1990-2000* [Tesis de Maestría Universidad Nacional de Costa Rica].
- Amador-Alcalá, S., Naranjo, E.J., & Jiménez-Ferrer, G. (2013). Wildlife predation on livestock and poultry: implications for predator conservation in the rainforest of south-east Mexico. *Oryx*, 47(2), 243-250. <https://doi.org/10.1017/s0030605311001359>
- Amit, R., Rojas, K., Alfaro, L. D., & Carrillo, E. (2009). *Conservación de felinos y sus presas dentro de fincas ganaderas Informe técnico*. Programa Jaguar-ICOMVIS-UNA. <https://bit.ly/40hEA4u>
- Azevedo, F. C., & Murray, D. L. (2007). Spatial organization and food habits of Jaguars (*Panthera onca*) in a food plain forest. *Biological Conservation*, 137 (3), 391-402. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2007.02.022>
- Bhatia, S., Redpath, S. M., Suryawanshi, K., & Mishra, C. (2020). Beyond conflict: exploring the spectrum of human-wildlife interactions and their underlying mechanisms. *Oryx*, 54(5), 621-628. <https://doi.org/10.1017/S003060531800159X>
- Briggs-González, V., Harvey, R., Mazzotti, F., & Giuliano, W. (2011). *Una guía para convivir con felinos silvestres*. Institute of Food and Agricultural Sciences (IFAS). <https://edis.ifas.ufl.edu/publication/UW361>
- Cui, Q., Ren, Y., & Xu, H. (2021). The escalating effects of wildlife tourism on human-wildlife conflict. *Animals*, 11(5), 1378. <https://doi.org/10.3390/ani11051378>
- Davies-Mostert, H., Hodkinson, C., Komen, H., & Snow, T. (2007). *Predators and farmers*. Endangered Wildlife Trust.
- D'Amico, M. P. (2015). Debates sobre conservación y áreas naturales protegidas: paradigmas consolidados y nuevos horizontes. *Letras Verdes. Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales*, 18, 208-226. <https://doi.org/10.17141/letrasverdes.18.2015.1662>
- Dunnink, J., Hartley, R., Rutina, L., Alves, J., & Franco, A. (2020). A socio-ecological landscape analysis of human-wildlife conflict in northern Botswana. *Oryx*, 54(5), 661-669. <https://doi.org/10.1017/S0030605318001394>
- Gordillo, J. (2010). *Depredación de ganado por jaguares y pumas en el noreste de Costa Rica y la percepción de los finqueros hacia ese problema* [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Costa Rica]. <https://bit.ly/3xe6kel>
- Gulatia, S., Karanth, K. K., Anh Le, N., & Noack, F. (2021). Human casualties are the dominant cost of human-wildlife conflict in India. *PNAS*, 118(8), e1921338118. <https://doi.org/10.1073/pnas.1921338118>
- Hoogesteijn, R., & Hoogesteijn, A. (2005). *Manual sobre problemas de depredación causados por grandes felinos en hatos ganaderos*. Wildlife Conservation Society.
- Hoogesteijn, R. & Hoogesteijn, A. (2009). El búfalo de agua, eficiente solución a los problemas de depredación por felinos en las sabanas inundables del trópico suramericano. En J. Salomón, R. Romero, J. De Venanzi & M. Arias. (Eds.), *XXIV Curso sobre Bovinos de Carne* (pp. 205-229). Facultad de Ciencias veterinarias, Universidad Central de Venezuela.
- König, H. J., Ceaușu, S., Reed, M., Kendall, H., Hemminger, K., Reinke, H., Ostermann-Miyashita, E-F., Wenz, E., Eufemia, L., Hermanns, T., Klose, T., Spyra, M., Kuemmerle, T., & Ford, A. T. (2021). Integrated framework for stakeholder participation: Methods and tools for identifying and addressing human-wildlife conflicts. *Conservation Science and Practice*, 3(3), e399. <https://doi.org/10.1111/csp2.399>
- Krebs, C. J., Boonstra, R., Boutin, S., & Sinclair, A. R. E. (2001). What drives the 10- year Cycle of Snowshoe Hares? *Bioscience*, 51(1), 25-35. [https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2001\)051\[0025:WDTYCO\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2001)051[0025:WDTYCO]2.0.CO;2)

- Marchini, S. (2014). Who's in conflict with whom? Human dimensions of the conflicts involving wildlife. In L. M. Verdade, M. C. Lyra-Jorge, & C. I. Piña (Eds.), *Applied ecology and human dimensions in biological conservation* (pp. 189-209). Springer.
- Mora, J. M., & Solano-Gómez, R. (2022). Impacto económico de los conflictos humano-fauna silvestre en la zona de amortiguamiento de la reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Costa Rica. *UNED Research Journal*, 14(1), e4007. <https://doi.org/10.22458/urj.v14i1.4007>
- Mora, J. M., López, L., Sánchez, R., & Ruedas, L.A. (2020). *Murciélagos de la reserva Biológica Alberto Manuel Brenes*. Editorial Universidad de Costa Rica.
- Moya, M., & Brenes, L. (2017). Rutas turísticas en la zona de amortiguamiento de la reserva Biológica Alberto Manuel Brenes (ReBAMB). *Revista Pensamiento Actual*, 17(Supl. 1), 1-10. <https://doi.org/10.15517/pa.v17i28.1.29676>
- Nyhus, P. J. (2016). Human-wildlife conflict and coexistence. *Annual Review of Environment and Resources*, 41, 143-171. <https://doi.org/10.1146/annurev-environ-110615-085634>
- Polisar, J., Matix, I., Scognamillo, D., Farrell, M., 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. [https://doi.org/10.1016/s0006-3207\(02\)00157-x](https://doi.org/10.1016/s0006-3207(02)00157-x)
- Pringle, R. M. (2017). Upgrading protected areas to conserve wild biodiversity. *Nature*, 546, 91-99. <https://doi.org/10.1038/nature22902>
- Ripple, W. J., Estes, J. A., Beschta, R. L., Wilmers, C. C., Ritchie, E. G., Hebblewhite, M., Berger, J., Elmhagen, B., Letnic, M., Nelson, M. P., Schmitz, O. J., Smith, D. W., Wallach, A. D., & Wirsing A. J. (2014). Status and ecological effects of the world's largest carnivores. *Science*, 343(6167), 1241484. <https://doi.org/10.1126/science.1241484>
- Robertson, J., Roodbol, M., Bowles M., Dures, S., & Rowcliffe, J. (2020). Environmental predictors of livestock predation: a lion's tale. *Oryx*, 54(5), 648-657. <https://doi.org/10.1017/S0030605318001217>
- Romañach, S., Lindsey, P.A. & Woodroffe, R. (2011). Attitudes Toward Predators and Options for Their Conservation in the Ewaso Ecosystem. *Smithsonian Contributions to Zoology*, 632, 86-93.
- Sánchez, R., Brenes, L., Chavarría, K., & Mejías, Y. (2021). Abundancia relativa, diversidad y patrones de actividad de mamíferos terrestres medianos y grandes, sendero Pájaro Sombrilla, reserva Biológica Alberto Manuel Brenes, Alajuela, Costa Rica. *Revista Pensamiento Actual*, 21(36), 37-57. <https://doi.org/10.15517/PA.V21i36.47014>
- Woodroffe, R., & Ginsberg, J. R. (1998). Edge effects and the extinction of populations inside protected areas. *Science*, 280(5372), 2126-2128. <https://doi.org/10.1126/science.280.5372.2126>
- Zimmermann, A., & Stevens, J. (2021). Call for holistic, interdisciplinary and multilateral management of human-wildlife conflict and coexistence. *Oryx*, 55(4), 490-491. <https://doi.org/10.1017/S0030605321000545>