


2.9



Una cría de oso melero (*Tamandua tetradactyla*) quemada.
Foto: JR Pachaly

Manejo de la fauna silvestre en los incendios del Brasil: el enfoque de Una Sola Salud

Letícia Koproski y Paulo Rogerio Mangini

“Los animales silvestres son en gran medida víctimas de los incendios forestales, pero también existen repercusiones de mayor alcance que requieren un enfoque más holístico.”

Introducción

A pesar de las claras amenazas que representan los incendios forestales para la biodiversidad, hasta hace poco la fauna silvestre no se consideraba una prioridad en la gestión del fuego. En Brasil, por ejemplo, antes del año 2000 no existía una legislación específica para proteger a los animales silvestres de los impactos de los incendios, ni programas estructurados de rescate o centros de respuesta. En aquella época, eran sobre todo los zoológicos y unos pocos centros de rehabilitación de fauna silvestre con equipos especializados de veterinarios, biólogos, etc., los que llenaban este vacío atendiendo a los animales quemados.

Recientemente, sin embargo, se han analizado más a fondo los efectos del fuego sobre la fauna, junto con una extrapolación al ecosistema y a la salud humana. En diciembre de 2021, la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, la Organización Mundial

de Salud Animal, la Organización Mundial de la Salud y el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente publicaron una declaración en la que confirmaban su apoyo al concepto “Una sola salud” (FAO-OIE-OMS-PNUMA 2021).

Se trata de un enfoque integral y unificador que pretende equilibrar y optimizar de forma sostenible la salud de las personas, de los animales domésticos y silvestres, de la vegetación, de los ecosistemas y la del ambiente en general.

Este concepto se centra en las zoonosis (enfermedades que pueden transmitirse de los animales a las personas) y otros problemas de salud, y reconoce la interconectividad de las cuestiones medioambientales. “Una sola salud” se ocupa de temas sectoriales específicos de distintas disciplinas -incluidas la prevención, la mitigación, la preparación, la respuesta y recuperación- que mejoran y promueven la salud y la sostenibilidad. Cada vez se habla más de este concepto en situaciones de catástrofe, incluidos los incendios forestales.

Los incendios forestales pueden considerarse una amenaza para la salud, de forma similar a una enfermedad. Al igual que las enfermedades, los incendios provocan efectos negativos en las personas, los animales, la vegetación y los ecosistemas, y son un factor de estrés ecológico. Al mismo tiempo, los incendios también pueden favorecer la salud, ya que su aparición es en parte responsable del mantenimiento del equilibrio en las comunidades de organismos vivos. En otras palabras, la ausencia de incendios no significa necesariamente que un entorno sea saludable, ya que en determinados niveles e intensidades el fuego también puede contribuir a garantizar un ecosistema sostenible.

Relaciones entre el fuego y la fauna

Los incendios forestales afectan a la vida silvestre en todos los ecosistemas, y sus efectos sobre la fauna son diversos y complejos (Lyon et al. 2000). La severidad de los impactos varía en función de factores asociados a los regímenes de incendios, la vulnerabilidad de los ecosistemas y otros aspectos, como la hora de ocurrencia (día/noche, estación), la uniformidad, la intensidad, el tamaño, la periodicidad y la duración.

La cantidad y la ubicación del material inflamable (combustibles), así como la meteorología y la topografía, determinan la velocidad de un incendio y su duración, por lo que afectan directamente a la capacidad de escape de los animales. La época del año en que se produce un incendio también influye en la combustión y



Oso melero (*Tamandua tetradactyla*) carbonizado. Foto: Tiago Boscarato

la propagación; esto está relacionado con la humedad de la vegetación y puede determinar los impactos sobre ciertos animales. Esto incluye, por ejemplo, los efectos si un incendio se produce durante la época de anidación, cuando los polluelos no pueden escapar, o en un momento en el que los reptiles están mudando de piel. En muchas regiones, el cambio climático está provocando un aumento de los incendios y una mayor duración de las sequías a principios de la primavera. Estos factores pueden tener repercusiones más graves en la fauna. El aumento de la frecuencia e intensidad de los incendios también está estrechamente relacionado con la elevada mortalidad de la vegetación, que reduce la disponibilidad de alimento, refugio y lugares de reproducción/nidificación.

Se solía pensar que sólo los animales jóvenes o enfermos o las especies con poca capacidad de escapar se veían gravemente afectados por el fuego y que los animales adultos sólo resultaban heridos o muertos ocasionalmente. Se pensaba que la mortalidad se limitaba a una parte relativamente pequeña de las poblaciones silvestres y que el elevado número de animales muertos estaba asociado sobre todo a eventos de alta intensidad. Sin embargo, en casi todos los casos, los regímenes alterados de fuego -que resultan de las actividades humanas en el contexto del cambio climático- afectan gravemente a toda la fauna. Por otro lado, en contraste, en entornos con regímenes de quema saludables, los beneficios del fuego para la fauna pueden superar los efectos negativos a escala individual, y algunas especies se benefician de la presencia de incendios ocasionales.



Un armadillo de nueve-bandas (*Dasypus novemcinctus*) carbonizado en el Parque Nacional Ilha Grande, Brasil. Foto Tiago Boscarato

Las especies que habitan en entornos con un historial de incendios han desarrollado adaptaciones para sobrevivir. Éstas pueden incluir mantenerse a distancia de las llamas, el desarrollo de un pelaje denso u otros recubrimientos exteriores, la reacción de ir en búsqueda de refugio en lugares seguros, la adaptación a las altas temperaturas, la capacidad de entrar en un estado de inactividad y el uso de las zonas quemadas para alimentarse y/o para reproducirse y atender a las crías (Nimmo et al. 2021).

La respuesta de un animal al fuego está relacionada con su tamaño y su capacidad de desplazamiento (habilidad para escapar). Los mamíferos pequeños suelen mostrar reacciones de huida más exageradas, mientras que



Urutu (*Bothrops alternatus*) muerto con quemaduras en el interior de la boca y en la cabeza. Foto: Leticia Koproski

los reptiles, aves y mamíferos de gran y mediano tamaños muestran movimientos menos bruscos. Los mamíferos, reptiles y anfibios pequeños y medianos pueden refugiarse del fuego en madrigueras en el suelo, donde los aumentos de temperatura son relativamente pequeños, por lo que la disponibilidad de tales madrigueras es un factor importante en la capacidad de supervivencia de un animal. Los animales más grandes con gran movilidad pueden escapar a lo largo o lejos del frente del incendio, o refugiarse en zonas más seguras como lagos y ríos.

Durante los eventos extremos, los individuos de algunas especies también pueden mostrar comportamientos inesperados, como el desplazamiento acuático de los monos aulladores arborícolas (*Alouatta caraya*), y el comportamiento defensivo de atacar en dirección a las llamas, como se observa en algunas serpientes (por ejemplo, urutu/*Bothrops alternatus* y *B. moojeni*). Sin embargo, las adaptaciones coevolutivas desarrolladas por diversas especies a menudo ya no son capaces de proporcionar una protección suficiente, y los incendios forestales matan o hieren a animales silvestres de todos los tamaños. Incluso si un incendio mata a un número relativamente bajo de animales, esto puede representar pérdidas significativas que podrían repercutir en la supervivencia local continuada de la población de una especie.

Mortalidad masiva de la fauna y los riesgos según Una Sola Salud

La necesidad de un cambio significativo se hizo imposible de ignorar durante los incendios forestales de 2020 en el bioma Pantanal de Sudamérica, que sirve de hábitat a cientos de especies amenazadas. Según una estimación, ese año murieron casi 65 millones de vertebrados autóctonos y cuatro mil millones de invertebrados. Más de cuatro millones de hectáreas se vieron afectadas. Tales episodios de mortalidad masiva de la fauna pueden provocar la extinción local de especies que proporcionan un importante amortiguador contra las enfermedades zoonóticas que surgen en los seres humanos.

Una elevada riqueza de especies y una abundancia balanceada permiten a los organismos competir ecológicamente. Esto crea un efecto de dilución, en el que una gran diversidad de vectores con menor capacidad de propagar enfermedades reduce el riesgo de infección para las especies hospedadoras, incluido el ser humano. Las enfermedades emergentes y reemergentes, cerca del 70% de las cuales son zoonosis, refuerzan la necesidad

de comprender mejor las relaciones epidemiológicas integradas y fluctuantes entre animales y personas, especialmente en ecosistemas insalubres (Daszak y Cunningham 2002). Además, los incendios forestales pueden comprometer la viabilidad a largo plazo de las especies y la estabilidad de los ecosistemas, con posibles repercusiones en la salud humana a largo plazo.

Como se ha visto con la pandemia del Covid-19, la salud de las personas, la fauna y los ecosistemas están estrechamente relacionadas, y los problemas sanitarios locales pueden convertirse en amenazas globales. Tanto el síndrome respiratorio agudo severo (SARS) como el Covid-19 son causados por coronavirus hasta ahora desconocidos, y su aparición y dispersión demuestran que incluso los agentes infecciosos bien adaptados pueden salir de sus nichos ecológicos originales y asumir nuevas características patógenas (Mangini y Silva 2007).

Otro ejemplo interesante es el Nipah, un virus del que se informó por primera vez en Malasia en 1998. Su aparición podría atribuirse al uso incontrolado del fuego para talar bosques con fines de expansión agrícola, junto con otros factores de origen humano. Sea cual sea la causa, la alteración del paisaje resultante llevó a los murciélagos a migrar a huertos cultivados y zonas habitadas por humanos, creando las condiciones para la aparición de esta enfermedad (Raval y Mehta 2020).

Respuestas de emergencia

Ha sido apenas en años recientes cuando comenzaron a implementarse agendas de gestión de emergencias para la vida silvestre y los incendios forestales en Brasil, junto con iniciativas similares en otros lugares de América Latina, especialmente en Argentina y Chile (Salaberry-Pincheira & Oliva 2018, Muñoz-Pedrerros et al. 2020). El esfuerzo brasileño involucra las acciones conjuntas de muchas instituciones en la preparación, respuesta y recuperación colaborativas en emergencias de fauna salvaje. Entre ellas se incluyen el Ministerio de Medio Ambiente, el Instituto Brasileño de Medio Ambiente y Recursos Naturales Renovables, el Sistema Nacional de Prevención y Combate de Incendios Forestales, los servicios estatales de bomberos, los organismos de defensa civil, las agencias estatales de medio ambiente, las juntas veterinarias federales y estatales, los equipos veterinarios de rescate, los centros de rehabilitación de fauna silvestre, los zoológicos, las ONG y las universidades.

Las acciones de respuesta se han definido basándose principalmente en el grupo de fauna afectado, pero



Un roedor (familia: Cricetidae) rescatado de un incendio en el Parque Nacional de Ilha Grande, Brasil.
Foto: Tiago Boscarato

es necesario corregirlas para crear medidas de mejores prácticas que satisfagan adecuadamente las necesidades de la fauna silvestre, teniendo en cuenta una gama mucho más amplia de factores. Es importante incorporar no sólo las especificidades del ecosistema y el tipo de incendio, sino también el reconocimiento de la escena (es decir, analizar e identificar la localización), así como la necesidad y consideraciones prácticas de búsqueda y rescate, triaje, tratamiento y destino final de los animales.

El reconocimiento de la escena, por ejemplo, es muy importante a la hora de planificar la protección de la fauna. Implica analizar las características del incendio y las condiciones ambientales junto con los registros de presencia de fauna silvestre. Tras la evaluación inicial, el seguimiento puede incluir la identificación de los efectos directos del fuego sobre las especies de fauna mediante la estimación del impacto sobre los animales, vivos o muertos, en diversos lugares (DELWP 2018).

La búsqueda y el rescate son los principales objetivos de las acciones de respuesta, para capturar aquellos animales directamente afectados por el fuego que hayan sufrido quemaduras o deshidratación grave. Retirar a los animales de las zonas con riesgo inminente de incendio, mediante la captura preventiva y otras estrategias de evacuación, no resulta ser algo sencillo, y puede no ser aplicable en la práctica debido a las consideraciones de seguridad para las cuadrillas de bomberos. Un ejemplo exitoso fue la evacuación de 20 aves endémicas (picocerdas oriental /*Dasyornis brachypterus*) durante los incendios forestales de 2019-20 en Australia, ocho

de las cuales fueron devueltas posteriormente a su hábitat natural (Parrot et al. 2021). Todos los individuos con quemaduras y daños respiratorios evidentes deben ser retirados, pero no es necesario rescatar a todos los animales. La decisión de cuáles animales rescatar debe basarse en una evaluación del comportamiento, la movilidad, la postura corporal, la deshidratación, los daños externos, los impactos respiratorios y otros signos clínicos.

El triaje también es necesario. Esto significa que la prioridad de la atención se decide en función de la gravedad de las condiciones de salud, la respuesta potencial al tratamiento y el retorno a la naturaleza tras la rehabilitación, así como el estado de conservación de la especie. Durante el triaje, también debe considerarse la eutanasia en aquellos casos en que las quemaduras cubran más del 20% del cuerpo del animal o afecten a regiones críticas como los genitales y la córnea, si fuera necesario un tratamiento continuo y prolongado, si la deshidratación grave sugiere la presencia de insuficiencia renal, si hay pérdida de capacidades metabólicas, respiratorias o cardiovasculares, o si hay comorbilidades, enfermedades infecciosas o fracturas.

La rehabilitación incluye el tratamiento de las lesiones, el reacondicionamiento de los animales que tienen un pronóstico favorable, su retorno al medio natural y el seguimiento posterior. La rehabilitación también permite realizar evaluaciones adicionales para identificar patógenos asociados a las especies rescatadas. Esto forma parte de un esfuerzo más amplio de seguimiento de las enfermedades zoonóticas emergentes para llevar a cabo una vigilancia preventiva de los agentes infecciosos en las poblaciones de animales silvestres.

Acciones de mitigación

Con el fin de reducir la intensidad de los incendios y el tamaño de las áreas quemadas, el manejo integral del fuego es una medida de mitigación que también puede disminuir la mortalidad animal. Además, puede conducir al desarrollo de mosaicos paisajísticos que proporcionen refugios a los animales y minimicen su desplazamiento. La fragmentación del medio ambiente puede contribuir al aislamiento y declive de las poblaciones a largo plazo, reduciendo la capacidad de los animales de sobrevivir refugiándose en zonas adyacentes. En paisajes cada vez más fragmentados, los animales se ven obligados a buscar recursos en zonas más distantes, por lo que pueden transportar agentes patógenos a nuevas zonas donde no existían previamente y, por tanto, podrían afectar a nuevos hospederos, incluidos los seres

humanos. Los animales también son vulnerables a los efectos de la caza y el pisoteo.

En Brasil, existen ejemplos exitosos de quemas prescritas llevadas a cabo por comunidades tradicionales (Xerente y Oliveira 2021), y por gestores en las unidades de conservación del país (Schmidt et al. 2018; Barradas y Ribeiro 2021). Éstas tienen como objetivo reducir la disponibilidad de material combustible, y se espera que tales actividades sean reguladas en el futuro como política pública. Sin embargo, pocos estudios reconocen los efectos del manejo del fuego sobre la fauna silvestre. Un estudio, realizado en pastizales nativos de la meseta de Araucaria, en el sur de Brasil, identificó una mayor riqueza y abundancia de avifauna en la zona tratada con fuego después de la quema (Petry et al. 2011). Las iniciativas de quemas prescritas podrían incluir más acciones que reduzcan o minimicen los riesgos para la salud de la fauna, y que podrían llevarse a cabo en parcelas de tamaños que se correspondan con el desplazamiento de la fauna local para que logren alejarse de o atravesar las zonas quemadas. Adicionalmente, el calendario de las quemas controladas no debe coincidir con los periodos de máxima reproducción.

Prevención

Brasil cuenta con instrumentos y reglamentos sobre el manejo responsable y la extinción de incendios, tales como el Decreto 97.635/1989, la Ley 9605/98, el Decreto 2661/98, el Decreto 6514/2008 y la Ley 12651/2012. Con el apoyo de una buena gobernanza, estas medidas pueden romper el ciclo de los incendios forestales como eventos de desastres, junto con una aplicación eficaz que o bien prohíba el uso del fuego o bien promueva las quemas controladas. El uso controlado del fuego reduce los daños y las pérdidas de fauna silvestre autóctona, y se complementa con políticas gubernamentales de protección de la fauna silvestre; por ejemplo, la Ley 5197/67 y la Ley 9605/98.

En 2021, el Ministerio del Medio Ambiente de Brasil puso en marcha el Programa Nacional de Rescate de la Fauna Silvestre, dentro del marco legal para reducir los impactos de los incendios forestales sobre la fauna silvestre. Sus principales objetivos son proporcionar herramientas legales para el rescate de animales, atención médica veterinaria de emergencia y asistencia a la fauna silvestre vulnerable en situaciones de riesgo. Los objetivos también incluyen mitigar la pérdida de biodiversidad resultante de fenómenos naturales extremos o de accidentes medioambientales causados

por la acción humana. Se está implementando en la región del Pantanal, principalmente en el estado de Mato Grosso do Sul; en octubre de 2021 se estableció allí un hospital veterinario de campaña, bajo el mando de los bomberos. En esta iniciativa, los que atienden a la fauna silvestre están integrados en el Sistema de Comando de Incidentes que forma parte de las Operaciones de Respuesta a Incendios. Esta estructura organizativa tiene como objetivo apoyar el rescate rápido y eficaz, junto con el transporte y el realojamiento de la fauna silvestre para mejorar las tasas de supervivencia.

Aumentando la resiliencia

El manejo de la fauna silvestre debe integrarse en las políticas de protección y gestión de los incendios forestales. Debe incluir una coordinación multisectorial e interdisciplinaria que planifique e implemente estrategias para minimizar riesgos y vulnerabilidades y para maximizar la calidad de la atención a los animales afectados. Al mismo tiempo, es necesario establecer políticas y acuerdos de cooperación regionales e internacionales, ya que los ecosistemas, la fauna salvaje, los patógenos y los incendios forestales no reconocen fronteras. Dado que la salud de los animales, las personas y los ecosistemas está íntimamente integrada y es interdependiente, el manejo sostenible de la fauna silvestre en los incendios forestales también puede mejorar los resultados para la conservación de la biodiversidad y contribuir a la resiliencia de Una Sola Salud.

Referencias

Barradas, ACS and Ribeiro KT. 2021. Integrated fire management: Serra Geral do Tocantins Ecological Station's journey (2001 to 2020). *Biodiversidade Brasileira* 11(2):139–152. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i2.1739>

Daszak P and Cunningham AA. 2002. Emerging infectious diseases: a key role for conservation medicine. In Aguirre AA, Ostfeld RS, Tabor GM, House C and Pearl MC. (eds.). *Conservation Medicine: Ecological Health in Practice*. New York: Oxford University Press. <https://doi.org/10.1017/S1466046604220154>.

DELWP (Department of Environment, Land, Water and Planning). 2018. *Victorian response plan for wildlife impacted by fire*. Department of Environment, Land, Water and Planning (DELWP), East Melbourne,

Australia. https://www.wildlife.vic.gov.au/_data/assets/pdf_file/0019/511624/Victorian-response-plan-for-wildlife-impacted-by-fire-FINAL-Feb-2021.pdf.

FAO-OIE-WHO-UNEP. 2021. *Joint Tripartite (FAO, OIE, WHO) and UNEP Statement Tripartite and UNEP support OHHLEP's definition of "One Health."* FAO, OIE, WHO and UNEP. <https://wedocs.unep.org/20.500.11822/37600>.

Lyon LJ, Huff MH, Hooper RG, Telfer ES, Schreiner DS and Smith JK. 2000. *Wildland fire in ecosystems: Effects of fire on fauna*. Volume 1. USDA Forest Service, Rocky Mountain Research Station, Ogden, Utah. https://www.fs.fed.us/rm/pubs/rmrs_gtr042_1.pdf.

Mangini PR and Silva JCR. 2006. Capítulo 75: Medicina da conservação: aspectos gerais. In Cubas ZS, Silva JCR and Catão-Dias, JL (eds.). *Tratado de Animais Selvagens - Medicina Veterinária*. Vol. 1. São Paulo: Roca, 1258–1268. <https://repositorio.usp.br/item/002652819>.

Muñoz-Pedreras A, Miranda L and Norambuena HV. 2020. *Manejo de fauna silvestre de la comuna de Hualqui ante incendios forestales - diversidad, rescate y liberación*. Manual de Capacitación. CEA Ediciones, Valdivia, Chile. https://www.researchgate.net/publication/338834327-MANEJO_DE_FAUNA_SILVESTRE_DE_LA_COMUNA_DE_HUALQUI_ANTE_INCENDIOS_FORESTALES_Diversidad_rescate_y_liberacion.

Nimmo DG, Carthey AJR, Jolly CJ and Blumstein DT. 2021. Welcome to the Pyrocene: Animal survival in the age of megafire. *Global Change Biology* 27(1): 5684–5693. <https://doi.org/10.1111/gcb.15834>.

Parrot ML, Wicker LV, Lamont A, Banks C, Lang M, Lynch M, McMeekin B, Miller KA, Ryan F, Selwood KE, et al. 2021. Emergency response to Australia's black summer 2019–2020: The role of a zoo-based conservation organisation in wildlife triage, rescue, and resiliency for the future. *Animals* 11(6). <https://doi.org/10.3390/ani11061515>.

Petry MV, Piuco RC and Brummelhaus J. 2011. Aves associadas ao manejo com fogo em áreas de campo na Porção Sul do Bioma Mata Atlântica. *Biodiversidade Brasileira* 1(2):110–119. <https://revistaelectronica.icmbio.gov.br/BioBR/article/view/109>.

Raval RD and Mehta M. 2020. Nipah: An interesting stance. *Health Promotion Perspectives* 10(1):5–7. <https://doi.org/10.15171/hpp.2020.03>.

Salaberry-Pincheira N and Oliva CV. 2018. *Manual básico operacional para rescate y rehabilitación de fauna silvestre en situaciones de desastres - consideraciones para incorporar el componente fauna en proyectos de restauración ecológica*. Fundación para la Innovación Agraria (FIA), Ministry of Agriculture, Santiago, Chile. <http://bibliotecadigital.fia.cl/handle/20.500.11944/146236>.

Schmidt IB, Moura LC, Ferreira MC, Eloy L, Sampaio AB, Dias PA and Berlink CN. 2018. Fire management in the Brazilian savanna: first steps and the way forward. *Journal of Applied Ecology* 55:2094–2101. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13118>.

Xerente PPGDS and Oliveira RCS. 2021. Abordagem Indígena sobre manejo integrado do fogo em terras indígenas no Estado do Tocantins – Brasil. *Biodiversidade Brasileira* 11(2):67–74. <https://doi.org/10.37002/biobrasil.v11i2.1719>.

Afiliación de los autores

Letícia Koproski, Senior researcher, Tríade – Brazilian Institute for Conservation Medicine. Curitiba, Brazil (leticia@triade.org.br)

Paulo Rogerio Mangini, Senior researcher, Tríade – Brazilian Institute for Conservation Medicine. Curitiba, Brazil (paulomangini@triade.org.br)