








Vigilancia de la salud de la fauna silvestre como herramienta clave en el enfoque “Una salud”

Wildlife health surveillance as a key tool in the “One health” approach

Diana Arnica^{1,2,3} , Paula Blanco^{2,3,4} , Jara Figini^{2,3,4} , Guillermo Wiemeyer⁷ , Eliana Guillemi^{2,5} , Alejandro S Persingola³, Leonardo Minatel⁶ , Cecilia Li Puma¹, María Marcela Orozco^{2,3,4} 

1. Parque Nacional Cervo de los Pantanos, Administración de Parques Nacionales (PNCP, APN), Rómulo Otamendi 1127. Campana, Buenos Aires, Argentina;
2. Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas (CONICET), Godoy Cruz 2290, Ciudad Autónoma de Buenos Aires
3. Universidad Nacional de Córdoba, Facultad de Ciencias Médicas
3. Facultad de Ciencias Exactas y Naturales (FCEN), Universidad de Buenos Aires (UBA), Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
4. Instituto de Ecología, Genética y Evolución de Buenos Aires (IEGEB), Intendente Güiraldes 2160, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
5. Instituto de Agrobiotecnología y Biología Molecular (IABIMO), PO Box 25, Hurlingham, Buenos Aires, Argentina
6. Universidad de Buenos Aires, Facultad de Ciencias Veterinarias, Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina
7. Universidad Nacional de La Pampa, Facultad de Veterinaria, La Pampa, Argentina.

Correspondencia: Marcela M Orozco. Email: marcelaorozco.vet@gmail.com

Resumen

“Una Salud” es un enfoque multidisciplinario que integra la salud animal, humana y ambiental, por medio de estrategias para la detección temprana de enfermedades, como la vigilancia de salud en fauna silvestre. El objetivo de este trabajo fue emplear estas estrategias en tres Parques Nacionales de Argentina y sus zonas de interfaz. Se realizaron muestreos oportunistas de animales muertos y/o enfermos hallados durante recorridos o reportados por la comunidad local, complementando el registro de casos con la aplicación móvil “Marandu”. En paralelo se realizaron muestreos sistemáticos de microroedores, murciélagos, artrópodos vectores y matrices ambientales. Las muestras fueron analizadas mediante técnicas específicas para la detección de patógenos y plaguicidas. Se muestrearon 119 mamíferos muertos de diferentes especies, 406 microroedores y 279 murciélagos vivos, y se colectaron 629 artrópodos y 263 muestras ambientales. Los diagnósticos revelaron la presencia de *Trypanosoma* sp., *T. evansi*, *T. theileri*, *Anaplasma marginale*, *Theileria cervi* y más de 15 plaguicidas en ambiente y en tejidos animales. Estos resultados subrayan la importancia de una vigilancia continua e integrada para prevenir y controlar enfermedades emergentes y escenarios de contaminación ambiental.

Palabras claves: Una Salud, fauna silvestre, zoonosis, plaguicidas, ciencia ciudadana, aplicación móvil.

Abstract

“One Health” is a multidisciplinary approach that integrates animal, human, and environmental health through key strategies for early disease detection, such as wildlife health surveillance. The aim of this work was to implement these strategies in three National Parks of Argentina and their interface zones. Opportunistic sampling of dead and/or sick animals found during patrols or reported by the local

community was carried out, complemented by case registration using the "Marandu" mobile app. In parallel, systematic sampling of small rodents, bats, vector arthropods, and environmental matrices was conducted. The collected samples were analyzed in the laboratory using specific techniques for the detection of pathogens and pesticides. A total of 119 dead mammals of different species, 406 micro rodents and 279 live bats were sampled, and 629 arthropods and 263 environmental samples were collected. Diagnostics revealed the presence of *Trypanosoma* sp., *T. evansi*, *T. theileri*, *Anaplasma marginale*, *Theileria cervi*, and more than 15 pesticides in the environment and animal tissues. These results highlight the importance of continuous and integrated surveillance to prevent and control emerging diseases and environmental contamination scenarios.

Keywords: One Health, wildlife, zoonoses, pesticides, citizen science, mobile application.

Introducción

El 70% de las enfermedades infecciosas emergentes tiene un origen zoonótico, impulsado por la expansión antrópica que amplía las zonas de interfaz entre humanos y fauna silvestre¹. El enfoque "Una Salud" plantea una estrategia multidisciplinaria para abordar de manera integral las interacciones entre la salud humana, animal y ambiental². Uno de los objetivos establecidos para el periodo 2021-2026 por el Panel de Expertos de Alto Nivel en Una Salud (OHHLEP), convocado por la FAO, el PNUMA, la OMS y la OMSA, es implementar una vigilancia sanitaria de manera integral, sistemática y sostenible. En este contexto, la vigilancia de la salud en fauna silvestre se considera un componente fundamental para la detección temprana, prevención y control de enfermedades emergentes, además de contribuir al diseño de estrategias de conservación^{3,4}. La vigilancia sistemática implica la búsqueda activa de información basada en especies centinela y monitoreos ambientales^{5,6}, mientras que la oportunista utiliza datos de animales enfermos o muertos obtenidos por redes de alerta locales^{3,7}. De esta forma se facilita la detección temprana de brotes o eventos de mortalidad, permitiendo predecir posibles amenazas para la salud⁸. Las áreas protegidas, junto con sus zonas de amortiguación, representan puntos clave para la implementación de estas estrategias. La participación de la comunidad local, a través de iniciativas de Ciencia Ciudadana, es clave para el éxito de las mismas. El objetivo general de este trabajo fue implementar y evaluar estrategias de vigilancia sanitaria en fauna silvestre en tres Parques Nacionales (PN) de Argentina y sus áreas de interfaz, considerando aspectos ecológicos, sanitarios y sociales. Los objetivos específicos fueron i) monitorear las interacciones entre patógenos, vectores artrópodos y mamíferos silvestres como hospedadores y centinelas de enfermedades, ii) evaluar la contaminación ambiental por metabolitos de

plaguicidas; (iii) fomentar la participación de la comunidad local en la vigilancia sanitaria mediante charlas, capacitaciones y talleres; y (iv) implementar y validar el uso de una aplicación móvil creada por nuestro equipo, para la notificación de eventos de morbi-mortalidad, facilitando la integración entre la comunidad y los esfuerzos de investigación.

Material y método

El área de estudio incluyó los Parques Nacionales Iberá (PNIB) y Mburucuyá (PNM) en Corrientes, y el Parque Nacional Cervo de los Pantanos (PNCP) en Buenos Aires, junto con sus áreas de interfaz. Entre 2020 y 2024 se realizaron recorridas para detectar la presencia de mamíferos muertos o enfermos, complementadas con la notificación de casos por parte de la comunidad local y el personal de la Administración de Parques Nacionales (APN). Además, se diseñó y puso en funcionamiento la aplicación móvil "Marandu", abierta a la comunidad, para facilitar el reporte de eventos de morbi-mortalidad de fauna silvestre. Los individuos muertos fueron sometidos a necropsia y muestreo de tejidos para diagnóstico histopatológico, molecular y de plaguicidas. Se ofrecieron talleres presenciales y virtuales dirigidos al personal de las áreas protegidas, agentes de seguridad y vecinos. Estos talleres se enfocaron en la notificación de casos de mortalidad y morbilidad y la toma de muestras biológicas bajo medidas de bioseguridad. Además, se llevaron a cabo actividades de divulgación en escuelas, institutos de formación docente, medios de comunicación y espacios culturales, con el objetivo de sensibilizar a la población sobre la temática. En cuanto a la vigilancia sistematizada, se muestrearon especies centinela, incluyendo micromamíferos y murciélagos, además de vectores artrópodos como garrapatas y tábanos. Las muestras de matrices ambientales incluyeron agua, suelo, sedimento y vegetación. Los agentes

transmitidos por vectores *Anaplasma* sp, *Ehrlichia* sp., *Babesia* sp., *Theileria* sp., *Trypanosoma* sp. y *Rickettsia* sp. se analizaron por PCR, seguida de secuenciación. Los metabolitos de plaguicidas se analizaron utilizando cromatografía líquida de alta resolución acoplada a espectrómetros de masas con tándem cuadrupolo como detectores. Se establecieron redes de colaboración interinstitucional para el diagnóstico de *Leptospira* spp., hantavirus, herpesvirus, coronavirus, rabia, *Sarcocystis* spp., y diferentes micosis.

Resultados

Se recorrieron en total 1.939,45 km, abarcando rutas nacionales, provinciales y caminos internos de las áreas protegidas. En estas recorridas, se muestrearon 15 mamíferos muertos dentro de los PN (10 *Hydrochoerus hydrochaeris*, 1 *Blastocerus dichotomus*, 2 *Cerdocyon thous*, 1 *Scapteromys aquaticus* y 1 *Leopardus geoffroyi*) y 25 en las áreas de interfaz (10 *H. hydrochaeris*, 1 *Lutreolina crassicaudata*, 1 *Axis axis*, 5 *C. thous*, 3 *Lycalopex gymnocercus* y 5 zorros no identificados). Además, a través de la notificación de casos por parte de la comunidad y el personal de la APN, se muestrearon 34 individuos dentro de los PN (5 *B. dichotomus*, 3 *C. thous*, 2 *L. gymnocercus*, 1 *L. geoffroyi*, 2 *Didelphis albiventris*, 1 *Oligoryzomys* sp., 4 *Oxymycterus rufus*, 5 *S. aquaticus*, 6 *Akodon azarae*, 1 *Lontra longicaudis*, 1 *Tadarida brasiliensis* y 3 *H. hydrochaeris*) y 45 en áreas circundantes (31 *B. dichotomus*, 3 *C. thous*, 1 *L. gymnocercus*, 3 *Chrysocyon brachyurus*, 1 *L. geoffroyi*, 1 *Lepus europaeus*, 1 *L. longicaudis* y 4 *H. hydrochaeris*). Se llevaron a cabo 4 talleres y 8 charlas, tanto virtuales como presenciales. La aplicación móvil "Marandu" fue presentada en el PNCP y en 8 puntos de la provincia de Corrientes y Buenos Aires. En el contexto de la vigilancia sistematizada, se llevaron adelante campañas estacionales (primavera-verano y otoño-invierno) durante tres años en el PNIB y PNCP, se muestrearon 406 roedores y 279 murciélagos. Se colectaron 450 garrapatas, 179 tábanos y un set de 263 muestras ambientales. Se detectó *Trypanosoma* sp., *T. evansi*, *T. theileri*, *Anaplasma marginale* y *Theileria cervi*. A través de la red de colaboración interinstitucional se detectó hantavirus en roedores del PNIB⁹, *Microascus* sp. y *Cephalotheca* sp. en murciélagos de PNIB y PNCP¹⁰. Se identificó la presencia de Acetamiprid, Imidacloprid, Atrazina, Metolaclor, Tebuconazol, Difenconazol, Metconazol, Clorpirifos,

Cipermetrina, Butóxido de Piperonilo, Fipronil, 2,4 D, Glifosato, AMPA y Glufosinato de amonio en muestras ambientales con diversas concentraciones. Asimismo, se encontraron restos de Imidacloprid, Tebuconazol, Metolaclor, Fipronil, Clorpirifos, Cipermetrina, Butóxido de Piperonilo y Atrazina en tejidos de *B. dichotomus*. Los resultados de la vigilancia de salud en fauna en PN y sus áreas de interfaz destacan la importancia de estrategias integradas y sistemáticas para el monitoreo sanitario. El 66.39% de las notificaciones provinieron del personal de áreas protegidas y la comunidad local, lo que demuestra la efectividad de redes participativas y la utilidad de la ciencia ciudadana en la detección temprana de eventos de morbi-mortalidad. Los talleres de capacitación y la aplicación "Marandu" facilitaron la participación comunitaria, fortaleciendo la relación entre la investigación científica y la gestión de la conservación, y promoviendo mayor conciencia sobre biodiversidad y salud ecosistémica. Las redes interinstitucionales optimizaron los diagnósticos de laboratorio y el uso de recursos. La detección de patógenos zoonóticos resalta la necesidad de un monitoreo continuo de reservorios silvestres en áreas de interfaz. La presencia de plaguicidas en la ambiente evidencia la contaminación química y los riesgos asociados para la salud y el equilibrio de los ecosistemas, subrayando la urgencia de políticas ambientales sostenibles que mitiguen estos riesgos y preserven la biodiversidad.

Conclusión

La vigilancia de salud en fauna silvestre es fundamental para comprender, prevenir y controlar los ciclos de enfermedades y los escenarios de contaminación asociados. Los enfoques multidisciplinarios, que incluyen la participación activa de la comunidad, son esenciales para el éxito de estas estrategias bajo el enfoque de "Una Salud". Se requiere continuar con la implementación de estas prácticas para abordar los desafíos futuros relacionados con la salud de la fauna y su interrelación con la salud humana y ambiental.

Bibliografía

1. Daszak P, Amuasi J, das Neves CG, Hayman D, Kuiken T, Roche B, et al. Workshop report on biodiversity and pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. IPBES; 2020.

2. Cunningham AA, Daszak P, Wood JLN. One Health, emerging infectious diseases and wildlife: two decades of progress? *Philos Trans R Soc B*. 2017;372(1725):20160167.
3. Organización Mundial de Sanidad Animal. Training manual on surveillance and international reporting of diseases in wild animals. Workshop for OIE National Focal Points for Wildlife Second Cycle. Paris: World Organisation for Animal Health; 2015.
4. World Organization for Animal Health. Capítulo 1.4: Vigilancia Sanitaria de los Animales Terrestres en Código Sanitario para los Animales Terrestres. 2021. Disponible en: https://www.woah.org/fileadmin/Home/esp/Health_standards/tahc/current/es_chapitre_surveillance_general.htm.
5. Halliday JEB, Meredith AL, Knobel DL, Shaw DJ, Bronsvooort BMDC, Cleaveland S. A framework for evaluating animals as sentinels for infectious disease surveillance. *J R Soc Interface*. 2007;4(16):973-84.
6. Ryser-Degiorgis MP. Wildlife health investigations: needs, challenges and recommendations. *BMC Vet Res*. 2013;9(1):223.
7. Maas M, Gröne A, Kuiken T, Van Schaik G, Roest HIJ, Van Der Giessen JWB. Implementing wildlife disease surveillance in the Netherlands, a One Health approach. *Rev Sci Tech*. 2016; 35:863-74.
8. Artois M, Bengis R, Delahay RJ, Duchêne MJ, Duff JP, Ferroglio E, et al. Wildlife disease surveillance and monitoring. In: Delahay RJ, Smith GC, Hutchings MR, editors. *Management of disease in wild mammals*. Springer; 2009. p. 187-213.
9. Gómez Villafaña IE, Bellomo CM, Rospide M, Blanco P, Coelho R, Alonso DO, et al. Filling the gaps in the Argentinian distribution of orthohantavirus: First finding of Lechiguanas virus in rodents from Corrientes, Argentina. *Zoonoses Public Health*. 2024;71(2):210-6.
10. Figini I, Etchecopaz AN, Blanco P, Arnica D, Cuestas ML, Orozco MM. Isolation of *Microascus* sp. and *Cephalotheca* sp. from bats in Argentina. *J Wildl Dis*. 2024;60(3):739-44.

