

Una salud para una solución global: impactos, contribución y retos del sector cinegético

Joaquín Vicente Baños

Instituto de Investigación en Recursos Cinegéticos (IREC),
UCLM-CSIC-JCCM, Rda. de Toledo, 12, 13005 Ciudad Real,

El resurgimiento de epidemias en las últimas décadas ha evidenciado el papel de la fauna silvestre como fuente mutua de patógenos peligrosos para el compartimento humano y el ganado, con consecuencias devastadoras. *Una salud* es un enfoque colaborativo, multisectorial y transdisciplinario que aborda esta problemática local y globalmente. En este artículo (i) abordamos las amenazas que suponen para el sector cinegético estos cambios, y el papel esencial del mismo en el abordaje *Una salud* para una solución global, (ii) así como la necesidad de una gestión de los recursos cinegéticos fundamentada en ciencia bajo este enfoque. Entre otros aspectos, la posición del sector cinegético es estratégica y necesaria debido a su relación con el medio natural; su potencial para contribuir a la monitorización de las especies silvestres, el ambiente y, particularmente, la vigilancia y detección temprana de enfermedades emergentes. El reto es vincular la sostenibilidad de los sistemas de gestión cinegética a su necesaria contribución a la solución *Una salud*.

Palabras clave: Una salud, cambio global, recursos cinegéticos, enfermedades compartidas, salud ambiental, conservación, sostenibilidad

1. INTRODUCCIÓN: LOS RETOS ASOCIADOS AL CAMBIO GLOBAL

Hace algún tiempo que hablamos de *Una salud* (*One Health*), refiriéndonos, entre otras cosas, a que un medioambiente sano es un factor decisivo para una mejor salud humana y animal. Por desgracia, no hablamos tanto sobre nuestra respuesta frente el cambio global, o que las administraciones (locales e internacionales), la ciencia, las empresas y los ciudadanos incorporen estos enfoques a sus actividades como algo urgente

(pero ver, p. ej. Lushashi *et al.*, 2020). Trataremos de evidenciar que, desde la perspectiva humana (interesada), de la misma manera que nuestra actividad modifica las características del entorno, incluidos los bosques, los factores ambientales influyen en nuestra salud, y esto lo podemos revertir en base a nuestro conocimiento y capacidades como especie.

1.1 Impacto de las actividades humanas en el medio natural

Las actividades humanas a lo lar-



go de su historia natural, y especialmente durante nuestro más reciente relato en el planeta, como son la caza, la ganadería, las prácticas agrícolas, industriales y urbanísticas, han impactado en los recursos naturales del entorno. En las últimas décadas, los cambios en los usos del suelo (como el forestal) y la redistribución demográfica humana han llevado en algunos casos a una recolonización y aumento de la abundancia de ciertas especies de fauna silvestre (Massei *et al.* 2015), facilitando la interacción entre los compartimentos silvestre y doméstico en zonas de uso común (Walsh y Wiethoelter 2017). Esto es aplicable especialmente a los países desarrollados para muchos ungulados y ciertos carnívoros; si bien muchas especies silvestres ligadas a los ambientes agrícolas tradicionales y biodiversos, como las aves, en general han presentado una tendencia completamente opuesta. Sin embargo, en muchos países en desarrollo o en ciertas regiones con una huella humana relativamente pequeña, menos industrializados, esto no es así. Las actividades humanas, incluidas las prácticas agrícolas y cinegéticas (legales o no), invaden cada vez más las áreas naturales (con las consecuentes deforestación, fragmentación de los bosques, degradación del suelo, urbanización). En consecuencia, surgen nuevas oportunidades para la

interacción entre el humano, la fauna silvestre y el ganado, ya que cohabitan o compiten por los mismos recursos (Foufopoulos *et al.*, 2002).

La diversidad de la fauna silvestre es una parte esencial de un ecosistema saludable o bien preservado. Simplificando, un ecosistema saludable presenta suficiente capacidad natural para hacer frente al cambio ambiental o a eventos estocásticos, incluida la respuesta a los patógenos, gracias a que los procesos naturales ecológicos y evolutivos se mantienen. La diversidad de la fauna silvestre desempeña un papel crucial en aspectos como la polinización o la dispersión de semillas, fundamental para el mantenimiento de los bosques y comunidades vegetales diversas, en general, de los ecosistemas. Además, contribuyen al control de “plagas o especies sobreabundantes” y proporcionan nutrición y bienestar a las comunidades humanas que habitan y usan los bosques, o son remotas, mediante diversos servicios ecosistémicos.

1.2 Los organismos infecciosos: ¿parte integral de los ecosistemas o nuestros enemigos?

Los organismos infecciosos son parte integral de los ecosistemas, e incluso pueden desempeñar un papel importante en la evolución y

dinámica de las poblaciones y comunidades de seres vivos. Sin embargo, los cambios acelerados de origen antrópico impulsan la emergencia y reemergencia de enfermedades que ocurren más allá de sus ciclos tradicionalmente naturales, impactando negativamente en la salud animal, del medio ambiente y las personas. *La aproximación Una salud incumbe a los sectores de la salud humana, animal y ambiental para afrontar conjuntamente los importantes y complejos retos que tenemos por delante.* Sin embargo, la importancia del pilar ambiental de *Una salud*, incluyendo la gestión forestal y la de la fauna silvestre, es la estrategia menos comprendida y priorizada.

La convergencia de las enfermedades (muchas zoonóticas) y la degradación ambiental plantea desafíos importantes. Las enfermedades emergentes son generalmente compartidas entre la fauna silvestre, los animales domésticos y los humanos. También suelen ser transfronterizas, y consecuentemente muy relevantes para la economía global, la producción cinegética y la conservación de la biodiversidad (por ejemplo, Caron *et al.*, 2013, Rhyen y Sprecker 2010). *El desafío consiste en priorizar la salud humana a la vez que un desarrollo sostenible que no ponga en peligro los sistemas biológicos naturales y biodiversos.*

Existe una clara relación biodiversidad-transmisión de patógenos (Halliday y Rohr 2019). *La pérdida de biodiversidad podría exacerbar los brotes de enfermedades en los contextos en los que los humanos tienen más probabilidades de encontrarse con enfermedades.* Como consecuencia de nuestros impactos, las comunidades de fauna se vuelven más simples, pero más competentes para mantener la circulación de muchos patógenos (“efecto amplificación”), y se favorece la posibilidad de que los patógenos den el salto de especie o muten. Por el contrario, los hospedadores menos competentes para los patógenos (en cuanto a capacidad para mantenerlos en circulación) tienden a tener más peso relativo en la composición de las comunidades más diversas. En este caso, observamos el “efecto dilución”. Resumidamente, las interacciones interespecíficas en situaciones de alta biodiversidad ejercen un papel regulador de la abundancia de hospedadores más competentes (Keesing y Ostfeld 2021).

En este artículo (i) abordaremos las amenazas que suponen para el sector cinegético estos cambios, y el papel esencial del mismo en el abordaje *Una salud* para una solución global, (ii) así como la necesidad de una gestión de los recursos cinegéticos fundamentada en ciencia bajo este enfoque de *Una salud*.

2. EL ENFOQUE “UNA SALUD”

El cambio global antropogénico consiste en el impacto global de las actividades humanas locales de cualquier tipo sobre el funcionamiento de nuestro planeta, incluida toda la biosfera. El crecimiento de la población humana junto con un creciente uso de los recursos que nos aporta el planeta (energía, agua, tierra, biodiversidad, sustancias químicas y otros elementos clave) han dado lugar a nivel global, todo ello interconectado, al *cambio climático*, la desertificación, la erosión de la tierra, una mayor escasez de agua, la eutrofización, la hipoxia, la acidificación de los océanos, la contaminación, la *pérdida de biodiversidad* y una mayor *emergencia de enfermedades infecciosas*



(Pimentel y Pimentel 2006). El cambio climático plantea amenazas importantes para la salud humana, animal y de los ecosistemas por el aumento de las temperaturas, los fenómenos meteorológicos extremos y diferentes perturbaciones ambientales, y agrava otras amenazas, como la destrucción del hábitat, la sobreexplotación de la fauna cinegética y flora.

Las *enfermedades infecciosas emergentes* se originan predominantemente en la fauna silvestre, y su incremento en frecuencia, gravedad y alcance geográfico está ligado al cambio global y climático antropogénico. Se ha incrementado exponencialmente el movimiento alrededor del planeta de personas, animales (domésticos y silvestres) y productos derivados, así como de los vectores, accidental o naturalmente al encontrar nuevas condiciones climáticas favorables (mosquitos, garrapatas, etc.) (p. ej. Khan et al., 2025). La introducción de patógenos y vectores tiene enormes consecuencias para la salud de los seres humanos y animales, incluidas las especies de interés cinegético, sin olvidarnos de las plantas. Podemos mencionar ejemplos como la mixomatosis del conejo silvestre, la enfermedad hemorrágica de los ciervos, diversos flavivirus en las aves y muchos patógenos transmitidos por vectores. En este escenario, aparecen nuevos contactos entre patógenos, vectores y hospedadores, y se favore-

ce la transmisión entre hospedadores dentro y entre diferentes compartimentos (animal, humano y ambiental). El reciente ejemplo de la pandemia de COVID-19, de gran impacto en salud pública y económico a nivel mundial, se ha vinculado al comercio de animales silvestres cautivos y su posterior difusión mediante desplazamientos globales. *Los casos recientes de emergencia de enfermedades, como la gripe aviar altamente patógena, han aumentado el interés en comprender las causas profundas de los brotes de enfermedades, su control, prevención y vigilancia, y a todo ello no es ajeno el sector de la gestión de la fauna silvestre y cinegética.*

El concepto *Una salud* (“One Health”, una sola salud humana, animal y ambiental) hace hincapié en la interconexión entre la salud humana, animal y ambiental para abordar los desafíos que se plantean. Es un enfoque colaborativo, multisectorial y transdisciplinario que aborda esta problemática desde el nivel local al global. El Grupo de expertos OHHLEP (<https://www.who.int/groups/one-health-high-level-expert-panel>) define *Una salud* como un enfoque integrado y unificador que tiene como objetivo equilibrar y optimizar de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas. Reconoce que la salud de los seres humanos, los animales domésticos y salvajes, las

Tabla 1. Principales características del concepto amplio *Una salud* aquí usado.

Principales características de concepto de <i>Una salud</i>	
•	Es un enfoque integrado (transversal), multidisciplinar y unificador para prevenir los efectos deletéreos en la salud global (como concepto amplio) a nivel ambiental, humano y animal, incluyendo la seguridad alimentaria
•	Reconoce que la salud de los seres humanos, los animales domésticos y salvajes, las plantas y el medioambiente están estrechamente vinculados y son interdependientes , y la necesidad de desarrollar acciones que equilibren y optimicen de manera sostenible la salud de las personas, los animales y los ecosistemas
•	Contribuye a abordar las consecuencias del cambio global centrándose en las causas con una visión holística. No hay posibilidad de abordar soluciones eficaces y duraderas si no atendemos a todo el conjunto de causas

plantas y el medioambiente en general (incluidos los ecosistemas) están estrechamente vinculados y son interdependientes.

Conceptualmente, existen varios enfoques caracterizados por su visión holística e interdisciplinaria para proteger la salud en la interfaz hombre-animal-medioambiente. *Una salud* y *Ecohealth* son los más establecidos (podríamos incluir *Planetary Health*). Estas aproximaciones, integradas o fusionadas, aportan un abordaje menos parcial. *Ecohealth* está más centrado en el análisis de los factores de riesgo ambientales para la salud humana, con énfasis en la biodiversidad, entendiendo que la salud y el bienestar humanos sostenible se logra a través de ecosistemas

más saludables. *Una salud* tradicionalmente se ha centrado menos en el papel del medioambiente en la salud humana y animal (Barrett y Bouley 2015), pero ha evolucionado hacia la inclusión de la seguridad alimentaria, la adaptación al cambio climático y la biodiversidad (p. ej. Vroegindewey, 2017). Utilizaremos el término *Una salud*, incluyendo la visión ambiental de *Ecohealth*, como aproximación para proteger la salud humana y animal, y el funcionamiento de un medio natural biodiverso y saludable (Tabla 1).

3. LA INTERFAZ GANADO/FAUNA/HUMANO: EL PAPEL DE LAS ESPECIES CINEGÉTICAS

La fauna cinegética (que incluye prácticamente a toda especie que

pueda ser cazada en su entorno natural y socioeconómico) y su contexto es muy heterogéneo. Podríamos referirnos a diferentes categorías o gradientes de poblaciones de silvestres cinegéticas. En primer lugar, en las áreas protegidas y naturales, e incluso altamente antropizadas (áreas agrícolas, urbanas y periurbanas) hay poblaciones silvestres que viven dentro del área de distribución natural de la especie. Están expuestos a la depredación y a enfermedades endémicas y se reproducen libremente. Por otro lado, en las últimas décadas se ha presenciado el surgimiento del sector de la producción de fauna silvestre, un conjunto de diversos sistemas de producción (Figura 1) que van desde una “ganadería extensiva” en



Fig. 1. (a) Ilustración del gradiente en la interfaz espacial entre jabalíes y cerdos (según tipo de manejo a ambos lados de la interfaz) en España



cotos de caza con condiciones muy similares a las naturales, hasta la cría intensiva en recintos cerrados con alimentación y cría controladas. Estos últimos producen animales para la suelta y caza, para la consecución de trofeos. Algunas poblaciones criadas en granjas intensivas se transforman en carne u otros productos (p. ej. el velvet del ciervo).

La mayoría de los organismos causantes de enfermedades en la naturaleza son capaces de infectar a múltiples hospedadores (p.ej. Lushashi *et al.*, 2020), son patógenos multihospedadores. Sus hospedadores forman parte de comunidades biológicas, ya sean silvestres o domésticas. Estos compartimentos establecen interfaces epidemiológicas entre ellas a través de las cuales los patógenos pueden transmitirse (Vicente *et al.*, 2021; Vercauteren *et al.*, 2021). Se estima que un 77 % de los patógenos del ganado y el 90 % de los patógenos de los carnívoros domésticos son patógenos multihospedadores (Cleaveland *et al.*, 2001), y la mayoría afecta también a las especies silvestres. Las diferentes interfaces epidemiológicas se caracterizan por las diferentes comunidades de especies (o compartimentos) a ambos lados de ellas (humanos, animales domésticos y fauna silvestre), así como los hábitats y recursos comunes donde estas comunidades viven e interactúan (Huyvaert *et al.*, 2018), incluidos los vectores. Todo ello, de forma variable, determinado principalmente por el hombre.

A medida que los ecosistemas son intervenidos por el hombre, las personas, el ganado y la fauna convergen

más en el uso de los recursos, como pastos, cultivos y agua, incluso áreas urbanas o periurbanas. En las interfaces ganado/fauna o ganado/fauna/humano, las enfermedades compartidas son fuente de conflictos y pueden tener consecuencias devastadoras, siendo las especies de interés cinegético protagonistas habituales. Por ejemplo, donde hay presencia de ganado extensivo o en zonas periurbanas, como el caso de los lagomorfos y la Leishmaniasis en mascotas y humanos en España. La introducción de especies exóticas con fines cinegéticos ha sido habitual los países de nuestro entorno, contribuyendo a la modificación de las comunidades animales y creando nuevas interfaces ganado/fauna/humano. *Los seres humanos, los animales domésticos y silvestres y los ecosistemas están vinculados más que nunca, y el riesgo de emergencia de patógenos desde los compartimentos silvestre y doméstico nunca ha sido tan real* (Morens *et al.*, 2020). La Figura 1 ilustra el gradiente en la interfaz espacial entre jabalíes y cerdos (según tipo de manejos a ambos lados de la interfaz) en España.

La figura 2 resume los escenarios para las interfaces en términos biodiversidad, ganadería, fauna, actividades humanas y conectividad entre comunidades (modificado de Jones *et al.*, 2013). Se ilustra el cambio desde hábitats continuos complejos con una estructura trófica rica y comunidades hospedadoras silvestres a través de la pérdida forestal. Los paisajes más intervenidos por el hombre consisten en un mosaico de cultivos, pastizales y áreas urbanas con islas naturales, una estructura trófica extremadamente

te modificada, degradación de la tierra y comunidades anfitrionas simplificadas, con una creciente aparición de fauna silvestre peridoméstica (p. ej., Abrahao *et al.*, 2009) y gestionada (Gortazar *et al.*, 2006). La fauna silvestre peridoméstica y más antrópica se ha adaptado a los entornos humanos y puede promover la transmisión de patógenos entre otra fauna silvestre y el ganado o los humanos alrededor de las granjas.

4. LA PRESERVACIÓN DE BOSQUES BIODIVERSOS NOS PROTEGE DE FUTURAS PANDEMIAS

Los bosques son los pulmones de nuestro planeta, albergan comunidades biodiversas de fauna y proporcionan servicios ecosistémicos para los seres humanos. A pesar de ello, en la práctica, la contribución forestal y de la biodiversidad a menudo han recibido menos atención en el enfoque de *Una salud* frente a las interconexiones entre los seres humanos y los animales. *Las nuevas zoonosis son en muchos casos el producto de los contactos y exposición a los vectores y patógenos existentes en las nuevas interfaces humano/fauna/ganado en paisajes biodiversos que se ven modificados por la tala de los bosques y la expansión de la agricultura y ganadería.*

Estos efectos asociados al impacto sobre los recursos forestales no solo ocurren en áreas remotas de bajos ingresos, como las zonas tropicales altamente biodiversas. Por ejemplo, en Norteamérica la enfermedad de Lyme, transmitida por garrapatas y causada por la bacteria *Borrelia burg-*

dorferi, ha surgido en las últimas décadas cuando los bosques se fragmentaron debido a la deforestación y la suburbanización (desplazamiento poblacional a suburbios, comunidades rurales cercanas a la ciudad o nuevos asentamientos en la periferia, zonas residenciales (Larsen *et al.*, 2017). Además, el cambio climático está aumentando el área de distribución de las garrapatas competentes para su transmisión (la enfermedad de Lyme se propaga más al norte cada año). Más allá del ámbito de la producción de alimentos y caza, los bosques actúan como sumideros de carbono vitales, absorbiendo gases de efecto invernadero y mitigando el cambio climático.

El fomento de la biodiversidad, la conservación de los bosques y la reducción de la contaminación atmosférica reducen las posibilidades de

muchos hospedadores silvestres para actuar como reservorios de enfermedades transmisibles. Es necesario fortalecer las consideraciones forestales y de biodiversidad en el enfoque *Una salud*, promoviendo prácticas de gestión forestal sostenible y la creación de corredores de fauna silvestre para minimicen la interacción entre los seres humanos y la fauna silvestre, reduciendo el riesgo de propagación de enfermedades.

5. IMPACTO DEL CAMBIO GLOBAL Y LAS ENFERMEDADES EMERGENTES Y TRANSFRONTERIZAS EN LA ACTIVIDAD CINEGÉTICA

El cambio global y la emergencia de enfermedades infecciosas genera importantes pérdidas económicas en todo el mundo debido al impacto directo de los brotes en la

salud humana, animal, el comercio de animales y de sus productos. Sin embargo, sus efectos en cascada en los ecosistemas a menudo no son cuantificados. Los ecosistemas ven alterados su estructura y funcionamiento, y, por tanto, los servicios que de forma natural proporcionan a la sociedad, entre ellos, la caza, desde la de subsistencia a la comercial.

El calentamiento del clima modifica la distribución y los riesgos de infestación por vectores, como garrapatas o mosquitos, y los patógenos que transmiten. Los efectos del cambio global y climático son visibles en las condiciones dinámicas de producción de biomasa, interacción trófica y equilibrio hidrológico. Las sequías provocan mayor agregación de la fauna (por ejemplo, en torno a las charcas para ungulados del centro y sur de España) y la transmisión de

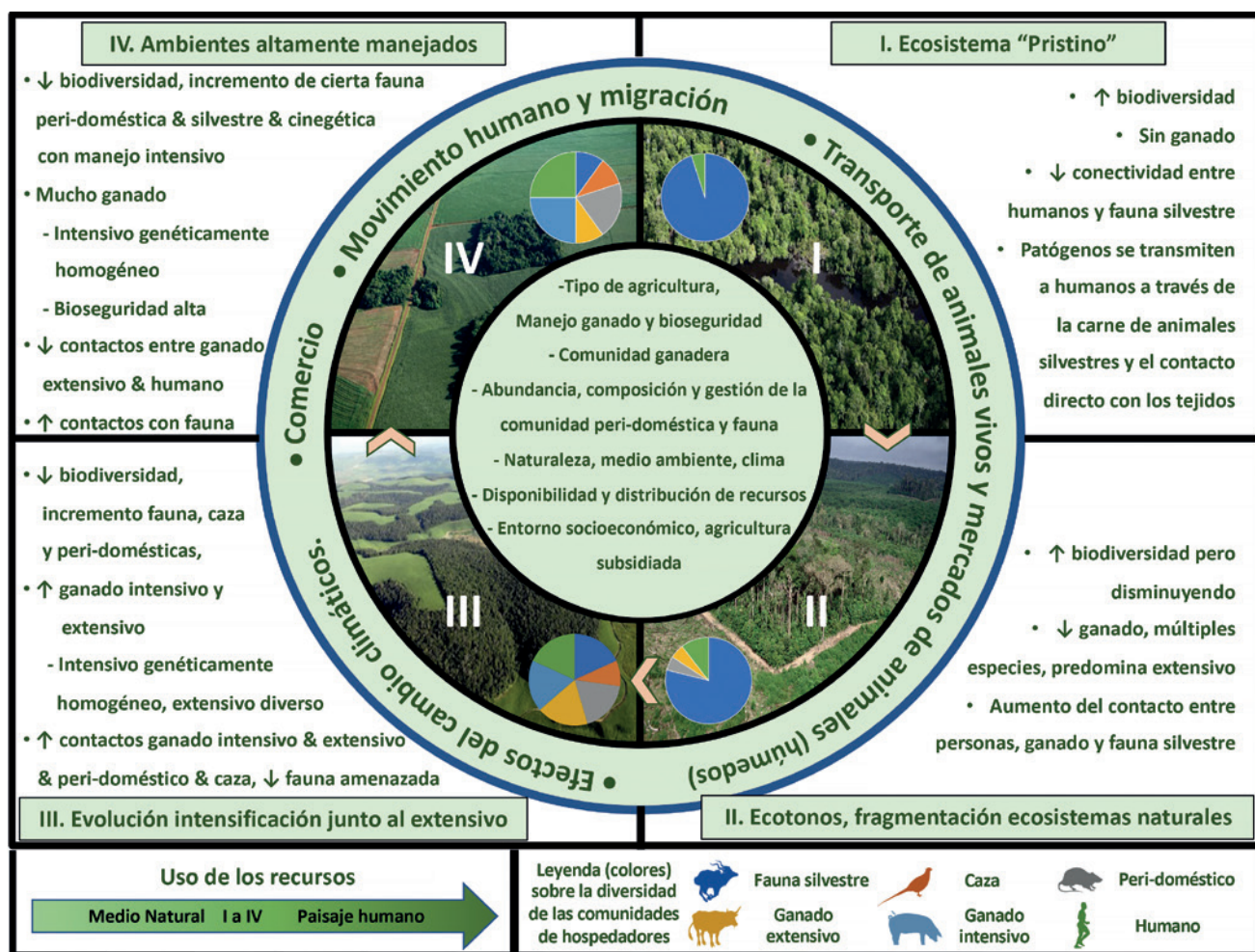


Fig. 2. Características de las interfaces fauna silvestre-ganado-humanos según la transición de hábitats naturales prístinos continuos a paisajes altamente modificados por el hombre (nivel de biodiversidad, ganadería, conectividad entre comunidades en la interfaz, modificado de Jones *et al.* 2013). Los gráficos sectoriales dentro de cada tipología de interfaz indican la abundancia relativa de las comunidades de hospedadores. El círculo exterior indica los determinantes regionales y globales asociados, conectando situaciones locales con la circulación transcontinental-global de patógenos.



enfermedades (como la tuberculosis en ungulados o el botulismo en las aves). La distribución, migraciones y fenología de las especies, es decir, los fenómenos biológicos que se presentan periódicamente acomodados a ritmos estacionales y que están relacionados con el clima y con el curso anual del tiempo atmosférico en un determinado lugar, se pueden ver alteradas. Por ejemplo, la berrea de los ciervos, el desarrollo de la cuerna, patrones desajustados de apareamiento, cría (los nacimientos no se sincronizan con buenas condiciones ambientales), etc. En la codorniz se ha documentado que la probabilidad de ser picada por un mosquito y que este transmita una enfermedad a una persona aumenta considerablemente en áreas urbanizadas (Sáez *et al.*, 2023). La capacidad de las especies silvestres para adaptarse al cambio climático depende fundamentalmente de la velocidad del cambio (Aurelle *et al.*, 2022). Durante los últimos 20 años, el aumento de la temperatura ha sido ocho veces mayor que en los últimos 100 años (<https://climate.copernicus.eu/copernicus-2023-hot-test-year-record>), lo que *denota un cambio demasiado rápido para que la mayoría de las especies se adapten*.

5.1 Alteración de los mecanismos naturales de regulación de las poblaciones cinegéticas

Las enfermedades, en particular, pueden ser un elemento cada vez más importante a medida que muchas poblaciones cinegéticas continúan creciendo y se exponen a los efectos del cambio global y climático

acelerados, incluida una mayor prevalencia y propagación de patógenos (p. ej., Cohen *et al.*, 2020). Los agentes infecciosos influyen principalmente de manera subletal, menos aparente, en el estado físico y la reproducción de las especies silvestres, y, aun así, son capaces de regular sus poblaciones, incluso en ausencia de una mortalidad evidente (Hudson *et al.*, 1986). Por otra parte, enfermedades infecciosas de la fauna silvestre pueden causar efectos letales, afectando a su supervivencia, y en caso de especies amenazadas, siendo incluso un problema de conservación. Esto es especialmente negativo para los medios de vida basados en la caza en los países en desarrollo. *Las enfermedades emergentes, pueden afectar negativamente a la conservación y puede aparecer una cascada de efectos ecológicos* (p. ej. virus del conejo salvaje y lince ibérico *Lynx pardinus*, Lozano *et al.*, 2014) que a veces altera la funcionalidad del ecosistema e incluso afecta a las economías vinculadas a los servicios ecosistémicos y a las actividades humanas (p. ej. caza, turismo). Estas pérdidas ecológicas pueden ser consecuencia de translocaciones de especies cinegéticas (el del ciervo Ibérico, ver Höfle *et al.*, 2001) o de animales invasores o domésticos y sus patógenos asociados (p. ej. el virus del moquillo canino de los perros domésticos y licaones en África, Viana *et al.*, 2015). *En otros casos, los agentes infecciosos provocan efectos a escala de comunidad y ecosistema cuando se ven afectadas especies clave en la pirámide trófica*, como los herbívoros. Por ejemplo, los casos del conejo y sus enfermedades

víricas en ambientes mediterráneos, o los efectos en cascada provocados por el ántrax en antílopes en África. Los saltos de especie de hospedador también contribuyen a las relaciones entre especies (pueden modular su competencia) y redefinir la comunidad de hospedadores cualitativa y cuantitativamente, como el reciente caso de la mixomatosis, tradicionalmente un virus del conejo de monte, que dio el salto a las liebres Ibéricas.

5.2 Impacto de las enfermedades compartidas en la actividad cinegética

Si revisamos algunas de las enfermedades emergentes que han afectado a nuestra cabaña ganadera, recientemente o bien de forma endémica, podemos observar que *principalmente han estado ligadas a hospedadores silvestres y han causado importantes pérdidas económicas*: la tuberculosis bovina, la gripe aviar altamente patógena, la enfermedad hemorrágica del ciervo o la peste porcina africana. La peste porcina africana en su último salto mundial desde África (en 2005) es un claro ejemplo de *Una salud* asociado a la globalización del transporte. Es una enfermedad vírica compartida entre suidos silvestres y domésticos que produce una elevadísima mortalidad en las poblaciones de jabalí y por tanto afecta a sus rendimientos cinegéticos. Las pérdidas en la producción porcina han superado con creces las estimaciones realizadas al comienzo del brote. A nivel nacional, una de las principales consecuencias sería la pérdida del comercio internacional debido a las restricciones impuestas por los mercados, y los costes que conlleva la aplicación de medidas de erradicación. Además de afectar gravemente a las poblaciones de jabalíes, condiciona la actividad cinegética debido a las restricciones impuestas a la forma en que se practica en áreas afectadas y en riesgo, así como a las medidas de bioseguridad que son necesarias para impedir su difusión. En las zonas más pobres del mundo, las pérdidas de producción debido a las enfermedades compartidas, como la fiebre aftosa en África (los bóvidos silvestres como el búfalo son un reservorio),

tienen un gran impacto, precisamente donde más personas dependen directamente del ganado (Knight-Jones y Rushton 2013).

Muchas de las enfermedades infecciosas de la fauna silvestre tienen gran importancia zoonótica, son transmisibles entre los animales y las personas directa o indirectamente. Citemos como ejemplos la tuberculosis, la fiebre del virus del Nilo Occidental, la fiebre hemorrágica causada por el virus Crimea-Congo, la tularemia y otras enfermedades transmitidas por garrapatas, la gripe aviar altamente patógena, el virus de la hepatitis E o el nematodo *Trichinella*. Los cazadores, así como sus perros de caza, pueden estar expuestos a enfermedades infecciosas no solo por su exposición a los animales cazados infectados, sino también a través de insectos vectores y del suelo y agua contaminados. Los insectos como mosquitos y garrapatas (más abundantes y distribuidos por el cambio global) sirven como vectores, capaces de transmitir la infección de un animal infectado a otro animal o a las personas. Los cazadores han de ser cada vez más conscientes de los riesgos sanitarios asociados a la manipulación de la fauna silvestre cinegética, y deben adoptar precauciones de seguridad. El turismo de caza, muchas veces ejercido en áreas endémicas de numerosos patógenos, puede verse afectado por los riesgos asociados al movimiento de personas y productos animales (trofeos). Un ejemplo que trasciende a diversos compartimentos, incluida la salud humana, es el plomo en las municiones, que pueden suponer un riesgo para la salud de humanos, fauna silvestre y ecosistemas, requiriendo un enfoque *Una salud* (Arnemo et al., 2016).

6. CONTRIBUCIÓN DEL SECTOR CINEGÉTICO A LA SOLUCIÓN UNA SALUD

La gestión de la caza es esencial para alcanzar los objetivos de gestión sostenible de la fauna silvestre y los ecosistemas (p. ej. Holsman 2000), dado que gran parte de las áreas naturales (protegidas o no) y agrícolas son manejadas principal o secundariamente con un fin

cinegético, o la caza, simplemente, se practica. Los gestores cinegéticos y cazadores deben participar directa o indirectamente en la gestión ambiental mediante un uso responsable y protegiendo el entorno natural con prácticas sostenibles. La caza sigue cumpliendo una función esencial en la gestión al regular las poblaciones de especies, como los ungulados, para controlar los daños a los cultivos, al medio forestal y, desde el punto de vista *Una salud*, los impactos asociados a las enfermedades compartidas entre diferentes compartimentos.

Es necesario establecer sistemas de gestión cinegética basados en el conocimiento, con modelos adaptativos que integren diferentes intereses. La *monitorización de la fauna silvestre* es esencial para mostrar cómo evolucionan los parámetros de una especie, población, comunidad o ecosistema a lo largo del tiempo, generalmente, con una perspectiva de largo plazo. Incluye las características ecológicas y epidemiológicas, los impactos, los factores humanos involucrados (incluido el conflicto humano) y la relación entre todos ellos. Una de-

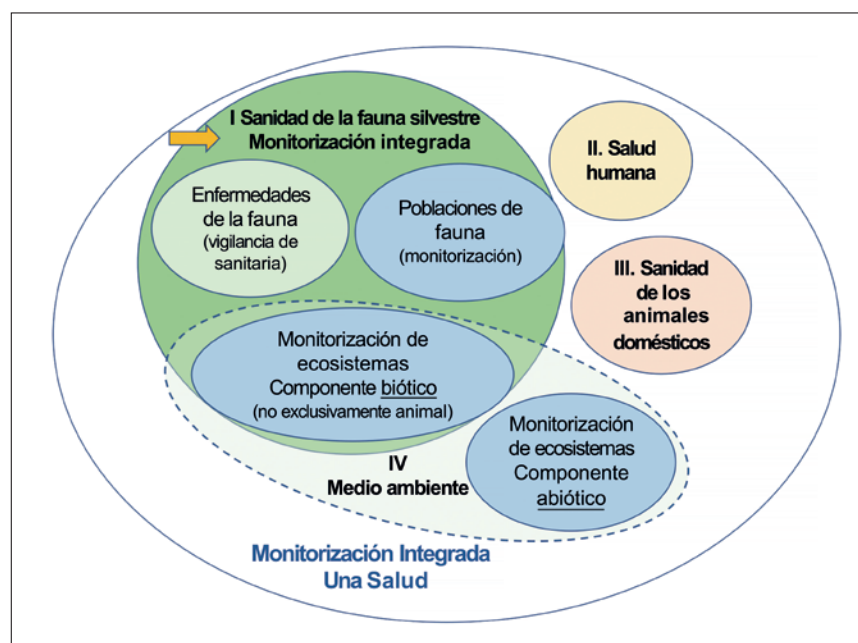


Fig. 3. La imagen superior muestra un sistema integrado de monitorización "Una Salud" de la fauna silvestre consiste en monitorizar una variedad de condiciones ambientales y ecológicas, pero también las características epidemiológicas. La imagen inferior muestra una definición ampliada de seguimiento integrado de la fauna silvestre (o monitorización integrada Una Salud) como un esquema que combina datos de vigilancia de enfermedades y la monitorización de poblaciones silvestres y los componentes bióticos del ecosistema (ENETWILD-consortium et al. 2023).

finición actualizada de *monitorización integrada de la fauna silvestre* combina datos de vigilancia de enfermedades y el seguimiento de poblaciones silvestres y los componentes bióticos del ecosistema (Figura 3, *Enetwild-consortium et al.*, 2023).

6.1 La contribución del sector cinegético a la monitorización de las especies silvestres, el ambiente y las enfermedades compartidas se basa en:

1. La vigilancia de las enfermedades compartidas. Los cazadores son observadores de primera línea que participan en los sistemas de vigilancia de patógenos en la fauna silvestre, identificando posibles brotes y favoreciendo un control eficaz y rápido en origen. Consideremos, por ejemplo, el papel de los cazadores en la detección temprana de brotes de peste porcina africana, esencial para la delimitación espacial del brote y la retirada urgente de cadáveres para controlarlo.

2. La monitorización de las especies silvestres y el ambiente. Para contribuir a ello, los gestores cinegéticos deben desarrollar programas de seguimiento de la fauna silvestre prácticos y basados en la ciencia con el fin de (i) obtener datos de referencia, para evidenciar tendencias o gradientes y las interrelaciones entre ellos, (ii) Identificar factores de riesgo de patógenos bajo el enfoque *Una salud* y (iii) evaluar de forma adaptativa la gestión. *La gestión adaptativa* es una forma de toma de decisiones que permite aprender a través de las acciones de gestión y, por lo tanto, reducir las incertidumbres sobre el funcionamiento del sistema que se gestiona. (Figura 4)

3. La bioseguridad en las interfaces epidemiológicas y la gestión cinegética responsable. La expansión de su área de distribución de muchas especies cinegéticas

(ungulados, sobre todo) ha potenciado el solapamiento con áreas de producción ganadera, con lo que aumentan las posibilidades de interacciones interespecíficas y transmisión de patógenos en la interfaz (Vicente *et al.*, 2021) (Figura 5). La bioseguridad es el conjunto de medidas físicas (p. ej., vallado perimetral,) y de manejo (p. ej., gestión de cadáveres, gestión del pastoreo, etc.) que se toman para evitar la entrada (bioseguridad externa) y diseminación (bioseguridad interna) de un patógeno en una explotación (Barasona *et al.*, 2013). En sistemas extensivos ganaderos, la fauna silvestre y el ganado comparten los mismos recursos (Figura 4), y las medidas de bioseguridad deben ir encaminadas a evitar el contacto (directo e indirecto) entre las especies silvestres y domésticas. Como parte de la mejora de la bioseguridad, es esencial la correspon-

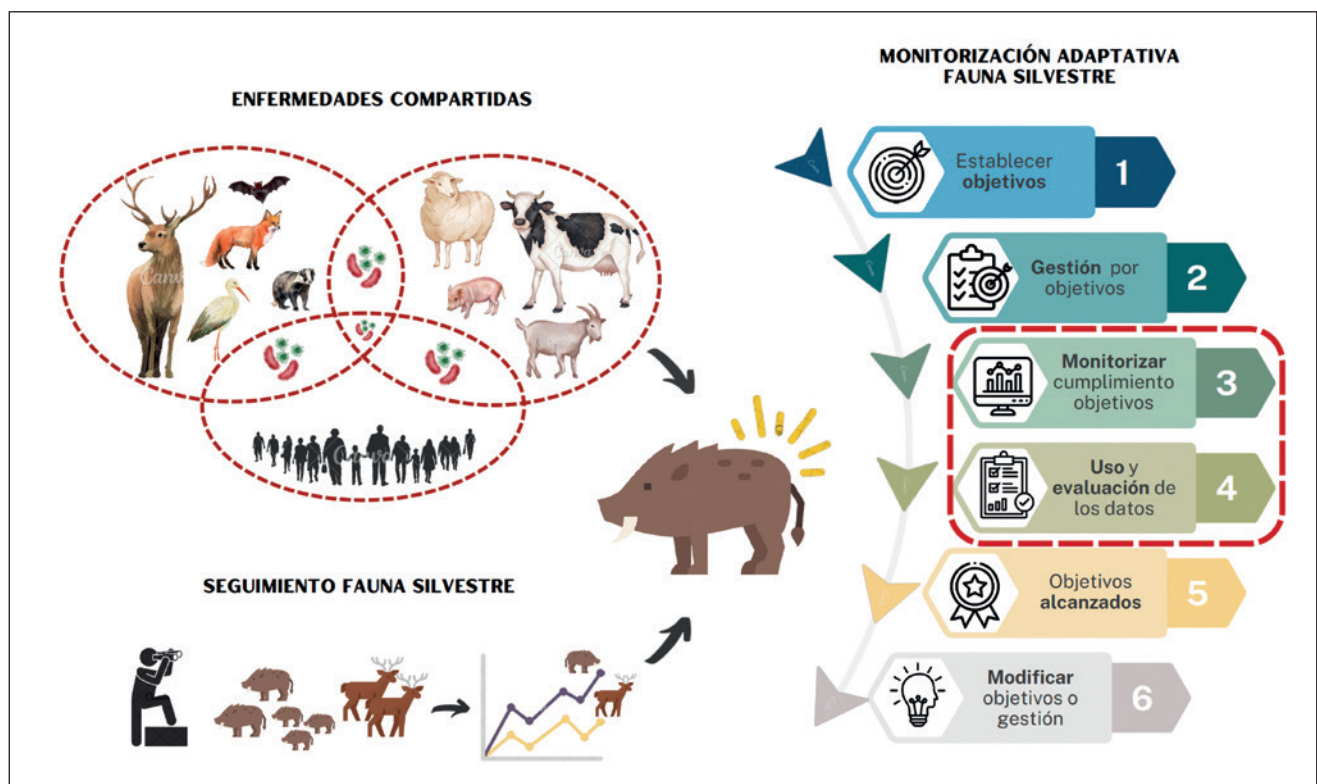


Fig. 4. Se describe los pasos a seguir para la implementación y el mantenimiento de un esquema adaptativo de monitorización y manejo de las poblaciones de jabalí (derecha). La monitorización consiste en recolectar datos que luego se utilizan para describir tendencias, patrones poblacionales y evaluar continuamente tanto objetivos de monitoreo y gestión, como la adecuación de la gestión implementada, en concreto, la gestión de enfermedades compartidas, como la PPA, entre fauna silvestre y ganado (izquierda).

bilidad del sector cinegético en el control de las poblaciones silvestres. Esto lo podemos definir como parte de la “gestión cinegética responsable” frente a los efectos de la sobreabundancia.

7. CONSIDERACIONES FINALES

El sector cinegético puede contribuir a aplicar soluciones *Una salud*, reconociendo las dificultades de integrar los tres compartimentos (salud humana, animal y medioambiental), y aplicar conceptos innovadores y ambiciosos mediante una estrategia global a largo plazo.

Los enfoques tradicionales exclusivamente veterinarios o de salud pública para abordar las enfermedades han quedado obsoletos

Los recientes enfoques integrados para la salud evidencian que solamente podremos desarrollar herramientas y estrategias exitosas bajo un enfoque interdisciplinario que reúna a científicos, veterinarios, gestores de fauna silvestre, ecólogos, expertos en salud humana, expertos en políticas y economía agraria. No podemos mirar ningún compartimento de forma aislada, ya que están vinculados de manera ineludible: este enfoque es más rentable que la adaptación para mitigar las consecuencias o no hacer nada.

- La perspectiva *Una salud* optimiza los beneficios de una adecuada gestión del medio natural, nuestras masas forestales y su fauna cinegética
- Esto mejora los servicios ecosistémicos, incluida la caza, el bienestar humano y la seguridad alimentaria. Europa es una de las regiones con mayor riqueza forestal del mundo. Sin embargo, las prácticas actuales de gestión forestal no siempre están en consonancia con la necesidad de garantizar una alta biodiversidad en los ecosistemas forestales, esencial para la prevención de la emergencia de enfermedades.

Fig. 5. Interacción directa (a, a través de carroñero, b, en puntos de agregación) entre ganado y fauna silvestres. La sobreabundancia de fauna silvestre, en algunos casos (c y d) requiere de su control poblacional, la vez que se implementa bioseguridad en la interfaz fauna/ganado.



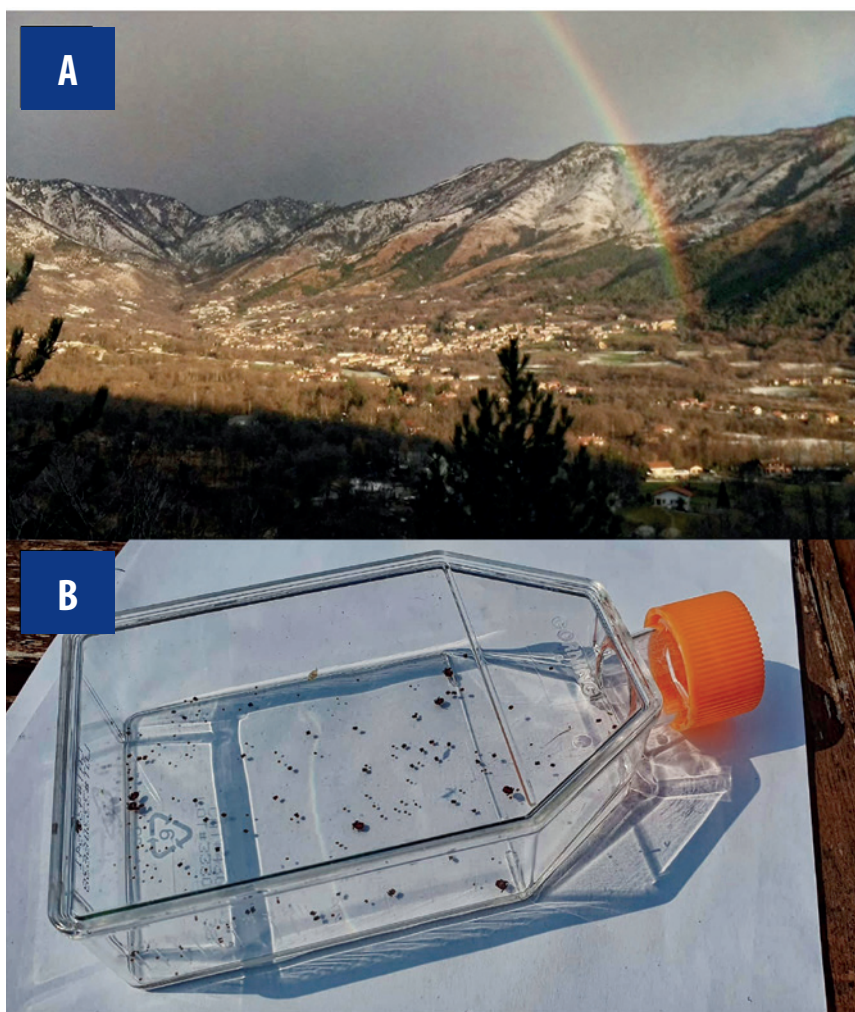


Fig. 6. Los cambios medioambientales en Europa incluyen nuevas áreas "Naturbanas" (una mezcla de entorno urbano y natural). a) A modo de ejemplo, en este valle alpino la presencia dispersa de zonas urbanas se une a bosques abandonados y pastizales que albergan abundantes poblaciones de jabalíes, corzos, rebecos, zorros y lobos. Como consecuencia, al final del arco iris en su patio trasero se pueden encontrar, en lugar de un tesoro, (b) cientos de garrapatas de diferentes géneros (*Ixodes*, *Dermacentor*, *Haemaphysalis*) infectadas por varios patógenos (imágenes Ezio Ferroglio).

- El impacto de la gestión de los recursos cinegéticos va más allá de las especies venatorias
- Esta gestión, y por tanto, la conservación de los recursos naturales, no es ajena a los cambios globales y la rápida propagación de enfermedades transfronterizas. Los cambios acelerados en el ambiente y la propia gestión, a menudo reactiva y sin bases técnicas ni visión a largo plazo, pueden afectar a su propia sostenibilidad. El reto es vincular la sostenibilidad de los sistemas de gestión cinegética a su necesaria contribución a la solución *Una salud*.
- El papel del sector cinegético en el enfoque *Una salud* para una solución global
- La posición del sector cinegético es estratégica y fundamental debido a su relación con el medio natural; por tanto, como observadores de primera línea en los sistemas de vigilancia de patógenos

en la fauna silvestre y su potencial para contribuir a la monitorización de las especies silvestres, el ambiente y las enfermedades compartidas. La generación de alertas tempranas de la aparición de patógenos en origen es clave para su control.

- Necesidad de una gestión de los recursos cinegéticos fundamentada en la ciencia
- La investigación científica contribuye a comprender mejor, pronosticar y gestionar los riesgos que plantea el cambio global mediante medidas de adaptación y mitigación. Hay evidencia considerable de que simplemente revertir la magnitud de los factores del cambio global puede ser insuficiente para contrarrestar completamente sus efectos. "La teoría sin práctica es inútil; y la práctica sin teoría es peligrosa" (George Ohsawa). La participación local de diferentes sectores (agricultores, ganaderos,

cazadores) debe guiar la interdisciplinariedad en investigación transdisciplinaria para producir conocimiento que se integre en una gestión diseñada conjuntamente.

- Se requiere reforzar la colaboración con el resto de los sectores implicados mientras se fomenta una mejor percepción del sector cinegético por la sociedad
- Todo lo expuesto evidencia que se requiere una fuerte colaboración del sector cinegético con científicos, veterinarios y médicos, ecologistas, científicos sociales y formuladores de políticas para favorecer la contribución del sector cinegético a la estrategia *Una salud*. Debemos fomentar la visualización de la contribución del sector a la aproximación *Una salud* al resto de la sociedad, mejorando la percepción y el apoyo público a la conservación de la fauna silvestre, ejemplarizando con una gestión cinegética responsable.
- Ineludiblemente requerimos un mayor compromiso de políticas *Una salud*
- Se espera que empeore la emergencia de enfermedades con el cambio global (Figura 6 para el caso de Europa), el cambio climático y la pérdida de biodiversidad. La reciente pandemia de COVID-19 nos debe terminar de convencer de que se requiere una perspectiva holística sobre la interfaz fauna silvestre-ganado-humanos para abordar los factores determinantes biológicos, ecológicos, económicos y sociales de la aparición de patógenos. Esto debe acompañarse de acciones legislativas basadas en la ciencia a nivel nacional e internacional.
- Educación cinegética en *Una salud*

- Las practicas individuales y colectivas en el medio natural, incluida la actividad cinegética, son determinantes en el resultado a escala global. A menudo se trata de una cuestión ética que puede resolverse “fácilmente” mediante la educación. Como expresaba Ann Landers, “tus hijos no tendrán éxito gracias a lo que hayas hecho por ellos, sino gracias a lo que les
- hayas enseñado a hacer por sí mismos”. El concepto Una salud insta a las personas a pensar globalmente y actuar localmente.
- La toma de decisiones basada en la monitorización de las poblaciones, el ambiente y la vigilancia epidemiológica en la interfaz fauna silvestre-ganado-humana previenen la emergencia de enfermedades
- El aumento de la frecuencia y gravedad de los conflictos sanitarios entre seres humanos, la fauna silvestre y el ganado indica que sus interfaces deben ser prioridad en la monitorización para la consecuente gestión Una salud. Es estratégico promover la colaboración del sector médico para incorporar información, y tomar decisiones mejor coordinadas.

REFERENCIAS

- Abrahão JS, Guedes MIM, Trindade GS et al. 2009. One more piece in the VACV ecological puzzle: Could peridomestic rodents be the link between wildlife and bovine vaccinia outbreaks in Brazil? *PLoS One* 4(10): e7428.
- Armeno JM, Andersen O, Stokke S et al. 2016. Health and environmental risks from lead-based ammunition: science versus socio-politics. *EcoHealth* 13 :618–622.
- Aurelle D, Thomas S, Albert C et al. 2022. Biodiversity, climate change, and adaptation in the Mediterranean. *Ecosphere* 13: e3915.
- Barasona JA, VerCauteren KC, Saklou N et al. 2013. Effectiveness of cattle operated bump gates and exclusion fences in preventing ungulate multi-host sanitary interaction. *Prev. Vet. Med.* 111: 42-50.
- Barrett MA, Bouley TA. 2015. Need for enhanced environmental representation in the implementation of one health. *EcoHealth* 12: 212-219.
- Caron A, Miguel E, Gomo C et al. 2013. Relationship between burden of infection in ungulate populations and wildlife/livestock interfaces. *Epidemiol. Infect* 141: 1522-1535.
- Cleaveland S, Laurenson MK, Taylor LH. 2001. Diseases of humans and their domestic mammals: Pathogen characteristics, host range and the risk of emergence. *Phil. Trans. R. Soc. B* 356: 991-999.
- Cohen JM, Sauer EL, Santiago O et al. 2020. Divergent impacts of warming weather on wildlife disease risk across climates. *Science* 370: 6519
- ENETWILD-consortium. 2022. *Describing and mapping of the main existing structures and systematic initiatives and academic activities for surveillance in the EU for zoonoses (transboundary, emerging and re-emerging) in domestic animals and wildlife*. EFSA.
- ENETWILD-consortium. 2023. *A guidance on how to start up a national wildlife population monitoring program harmonisable at European level*. EFSA.
- Foufopoulos J, Altizer S, Dobson A. 2002. Interactions between wildlife and domestic livestock in the tropics. En: Vandermeer JH (ed.). *Tropical Agroecosystems*. CRC, Boca Ratón, pp. 230-244.
- Gortázar C, Acevedo P, Ruiz-Fons F et al. 2006. Disease risks and overabundance of game species. *Eur. J. Wildl. Res.* 52: 81-87.
- Halliday FW, Rohr JR. 2019. Measuring the shape of the biodiversity-disease relationship across systems reveals new findings and key gaps. *Nat. Commun.* 10: 5032.
- Höfle U, Vicente J, Nagore D et al. 2004. The risks of translocating wildlife: pathogenic infection with *Theileria* sp. and *Elaeophora elaphi* in an imported red deer. *Vet. Parasitol.* 126: 387-395.
- Holsman RH. 2000. Goodwill hunting? Exploring the role of hunters as ecosystem stewards. *Wildl. Soc. Bull.* 28: 808-816.
- Hudson PJ. 1986. The effect of a parasitic nematode on the breeding production of red grouse. *J. Anim. Ecol.* 55: 85-92.
- Huyvaert KP, Russell RE, Patyk KA et al. 2018. Challenges and opportunities developing mathematical models of shared pathogens of domestic and wild animals. *Vet. Sci.* 5: 92.
- Jones BA, Grace D, Kock R et al. 2013. Zoonosis emergence linked to agricultural intensification and environmental change. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 110: 8399-8404.
- Keesing F, Ostfeld RS. 2021. Impacts of biodiversity and biodiversity loss on zoonotic diseases. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 118: e2023540118
- Khan M, Abdalgader T, Pedersen M et al. 2025. Interactive effects of climate change and human mobility on dengue transmission. *Ecol. Model.* 499: 110924.
- Knight-Jones TJD, Rushton J. 2013. The economic impacts of foot and mouth disease - What are they, how big are they and where do they occur? *Prev. Vet. Med.* 112: 161-173.
- Larsen AE, MacDonald AJ, Plantinga AJ. 2014. Lyme disease risk influences human settlement in the wildland-urban interface: evidence from a longitudinal analysis of counties in the northeastern United States. *Am. J. Trop. Med. Hyg.* 91: 747-755.
- Lozano J, Cabezas-Díaz S, Virgós E. 2014. The Population Trajectories Both of the Wild Rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and the Iberian Lynx (*Lynx pardinus*) in Spain: implications for conservation.
- Schroder HC (eds.). *Trends in environmental science*. Nova Science, Hauppauge, pp 105-132.
- Lushasi K, Steenson R, Bernard J et al. 2020. One health in practice: using integrated bite case management to increase detection of rabid animals in Tanzania. *Front. Public Health* 8.
- Massei G, Kindberg J, Licoppe A et al. 2015. Wild boar populations up, numbers of hunters down? A review of trends and implications for Europe. *Pest Manag. Sci.* 71: 492-500.
- Morens DM, Daszak P, Markel H et al. 2020. Pandemic covid-19 joins history's pandemic legion. *mBio* 11.
- Pimentel D, Pimentel M. 2006. Global environmental resources versus world population growth. *Ecol. Econ.* 59: 195-198.
- Rhyan JC, Spraker TR. 2010. Emergence of diseases from wildlife reservoirs. *Vet. Pathol.* 47: 34-39.
- Sáez D, Spina F, Margalida A et al. 2023. Reconstructing migratory network nodes to improve environmental management and conservation decisions: A case study of the common quail *Coturnix coturnix* as a biosensor. *Sci. Total Environ.* 893.
- Viana M, Cleaveland S, Matthiopoulos J et al. 2015. Dynamics of a morbillivirus at the domestic-wildlife interface: Canine distemper virus in domestic dogs and lions. *Proc. Nat. Acad. Sci. USA* 112: 1464-1469.
- Vicente J, Vercauteren KC, Gortázar C. 2021. Diseases at the wildlife-livestock interface: research and perspectives in a changing world. En: Vicente J, Vercauteren KC, Gortazar C (eds.). *Diseases at the wildlife-livestock interface: research and perspectives in a changing world*. Springer.
- Vercauteren KC, Gortázar C, Beltrán-Alcrudo D et al. 2021. Host Community Interfaces: The Wildlife-Livestock. En: Vicente J, Vercauteren KC, Gortazar C (eds.). *Diseases at the wildlife-livestock interface: research and perspectives in a changing world*. Springer.
- Vroegindewey G. 2017. Beyond three circles: a broader view of one health. *Adv. Small Anim. Med. Surg.* 30: 1-3.
- Walsh MG, Wiethoelter A, Haseeb MA. 2017. The impact of human population pressure on flying fox niches and the potential consequences for Hendra virus spillover. *Sci. Rep.* 7.