

# Capítulo 9

## La crisis en la conservación de la biodiversidad

César Rojano y Santiago Monsalve Buriticá

### 9.1 Introducción

Los seres humanos han alterado extensamente el ambiente cambiando los ciclos biogeoquímicos globales, transformando los paisajes e incrementando la movilidad de la biota (Chapin, Zavaleta, Eviner, Naylor, Vitousek, Reynolds y Díaz, 2000). Los efectos de estas alteraciones influyen en diferentes escalas incluyendo a la humanidad y los servicios ecosistémicos de los que depende. En ausencia de cambios importantes en las políticas y el comportamiento de los seres humanos, los efectos antrópicos sobre el medio ambiente continuarán afectando la biodiversidad. Se prevé que la alteración en el uso del suelo tendrá el mayor impacto global sobre la diversidad biológica para el año 2100 seguido por el cambio climático, la acumulación de nitrógeno, la introducción de especies y las concentraciones cambiantes de CO<sub>2</sub> atmosférico (Sala et al., 2000). Todos estos impactos ya han ocasionado una crisis en la conservación, ámbito en el que se pronostica que muchas especies disminuyan sus poblaciones a niveles críticamente bajos y otra cantidad significativa se extinga (Vié, Hilton-Taylor y Stuart, 2009). Este capítulo esboza un panorama general del estado de la conservación de las especies silvestres, los ecosistemas y el nexo entre la pérdida de la biodiversidad con el grado de afectación en las poblaciones humanas en relación a la dispersión y aparición de enfermedades.

## 9.2 Pérdida de biodiversidad y servicios ecosistémicos

La biodiversidad en el sentido más amplio hace referencia a la cantidad, abundancia, distribución espacial, composición e interacciones de genotipos, tipos funcionales y rasgos, poblaciones, especies y unidades de paisaje en un sistema dado. La biodiversidad influye en los servicios ecosistémicos, es decir, en los beneficios que los ecosistemas brindan a los seres humanos y que posibilitan su existencia (Duraiappah, Naeem, Agardy, Ash, Cooper, Diaz y Oteng-Yeboah, 2005). Los servicios, no obstante, dependen del contexto, esto significa que el mismo proceso ecosistémico puede producir un servicio ecosistémico altamente valorado por una sociedad o grupo de partes interesadas y poco apreciado por otras sociedades o grupos (Díaz, Fargione, Chapin y Tilman, 2006). Las especies nos brindan servicios esenciales directos como alimentos, combustible, ropa y medicinas, así como servicios indirectos por ejemplo purificación de agua y aire, prevención de la erosión del suelo, regulación del clima, polinización de cultivos y muchos más. De igual forma, proporcionan un recurso vital para las actividades económicas (como el turismo, la pesca y la silvicultura), además de tener importantes valores culturales, estéticos y espirituales. En consecuencia, la pérdida de especies disminuye la calidad de nuestras vidas y nuestra seguridad económica básica (Vié et al., 2009).

Históricamente las sociedades humanas se han construido sobre la biodiversidad (Fotografía 33), sin embargo, muchas actividades indispensables para su subsistencia conducen a la pérdida de la misma y es probable que esta ten-

dencia continúe en el futuro (Díaz et al., 2006). En la actualidad, la biodiversidad experimenta grandes pérdidas netas extensas ocasionadas por los motores de transformación presentes en los territorios. El uso de la tierra y las presiones relacionadas han sido los principales motores de estos cambios en la diversidad biológica y, en tanto se considera están en aumento, (Vié et al., 2009; Tittensor, Walpole, Hill, Boyce, Britten, Burgess y Ye, 2014) se podría comprometer la contribución a la provisión de funciones y servicios ecosistémicos resilientes (Mace, Reyers, Alkemade, Biggs, Chapin, Cornell y Woodward, 2014; Jaramillo y Destouni, 2015; Newbold, Hudson, Hill, Contu, Lysenko, Senior y Purvis, 2015). En otras palabras, la pérdida de la biodiversidad podría significar la desaparición de los ecosistemas tal y como los conocemos, conduciendo a la alteración radical de su funcionamiento para lo cual se requeriría atención humana con altos costos económicos.

Según la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (2015), IUCN por sus siglas en inglés, más de 77300 especies han sido evaluadas por la Lista Roja, incluyendo la mayoría de grupos conocidos. De acuerdo a este reporte los resultados son perturbadores pues revela que muchos grupos de especies se enfrentan a severas amenazas de extinción. Por ejemplo, el 41% de las especies de anfibios están amenazadas, el 25% de los mamíferos, el 13% de las aves y el 33% de las formaciones coralinas, entre otros. Sin embargo, la reducción de la biodiversidad no se presenta de forma equitativa en todos los biomas. Algunos autores han estimado que las reducciones netas en la riqueza de especies locales superaron el 20% en el 28% de la superficie terrestre del mundo en 2005,

mientras que el 48,7% de la tierra había visto disminuciones netas en la abundancia total de  $\geq 10\%$  (Newbold et al., 2015).

Ante esta crisis de extinción de especies y pérdida de los ecosistemas y su funcionalidad, las personas que dependen más directamente de los servicios ecosistémicos como los agricultores de subsistencia, personas de bajos recursos de las zonas rurales y las sociedades

tradicionales, se enfrentan a los riesgos más graves e inmediatos (Díaz et al., 2006). Esto se debe, en primer lugar, a que son estas personas quienes más dependen de la “red de seguridad” que brinda la biodiversidad de los ecosistemas naturales en términos de seguridad alimentaria y acceso sostenido a medicamentos, combustible, materiales de construcción y protección contra peligros naturales como tormentas e inundaciones (Duraiappah et al., 2005). En se-



**Fotografía 33.** Las comunidades que residen en áreas de humedales en el departamento del Magdalena dependen de los recursos que estos proveen. Sin embargo, tradicionalmente han hecho un uso insostenible de los servicios ecosistémicos de las ciénagas y ríos. Fotografía: César Rojano, 2013.

gundo lugar, debido a su bajo poder económico y político, los sectores menos privilegiados no pueden sustituir los bienes y servicios adquiridos por los beneficios del ecosistema perdido y, por lo general, tienen poca influencia en la política nacional (Danielsen, Sørensen, Olwig, Selvam, Parish, Burgess y Suryadiputra, 2005).

Hoy en día la información con la que se cuenta no permite tener absoluta certeza sobre los efectos que tendrá la acelerada pérdida de la biodiversidad sobre los servicios ecosistémicos y las poblaciones humanas. Sin embargo, hay evidencia convincente de que el tapiz de la vida, en lugar de responder pasivamente al cambio ambiental global, media activamente en los cambios en los sistemas de soporte vital de la tierra. Su degradación amenaza el cumplimiento de las necesidades básicas y la aspiración de la humanidad como un todo, pero especialmente y más inmediatamente, de las poblaciones más desfavorecidas de la sociedad (Díaz et al., 2006).

### 9.3 Panorama en Colombia

Con una extensión de aproximadamente 1'141748 km<sup>2</sup>, Colombia tiene un importantísimo valor biológico y ecológico que está siendo puesto en peligro por un creciente proceso de transformación humana. El país posee la particularidad de presentar una notable heterogeneidad de ecosistemas, pues abarca ambientes que incluyen desde desiertos, sabanas, bosques tropicales secos o muy húmedos hasta de montañas cubiertas de páramos. Esta alta diversidad de ecosistemas y su complejidad orográfica han producido altos niveles de endemismo y riqueza de especies (Hernández, Ortiz, Walschburger y

Hurtado, 1992; Myers, Mittermeier, Mittermeier, da Fonseca y Kent, 2000), característica que los hace muy susceptibles a la pérdida y extinción de biodiversidad por procesos de eliminación (deforestación) y fragmentación de los ecosistemas (Orme, Davies, Burgess, Eigenbrod, Pickup, Olson y Owens, 2005; Pimm, Raven, Peterson, Sekercioglu y Ehrlich, 2006). Colombia no ha sido ajena a la tendencia de impactos ambientales ya que durante varios milenios ha pasado por procesos constantes de transformación del paisaje; el último siglo en particular ha presentado una aceleración notoria que ha derivado en un sustancial incremento de la huella humana acumulativa extendiéndola sobre la mayor parte del territorio, especialmente en las regiones Andina y Caribe (Etter, Mcalpine y Possingham, 2008).

Un análisis realizado recientemente (Etter, Andrade, Saavedra y Cortés, 2018) muestra que frente a los cambios climáticos y de uso de la tierra previstos para el futuro las áreas con mayores tasas de pérdida o degradación se ubican en los Andes, el norte de la Amazonia y sur de la Orinoquia. Actualmente, 22 ecosistemas (27%) se encuentran en estado crítico (CR) y pertenecen principalmente a biomas secos, humedales del Caribe y los Andes, además de los bosques del piedemonte llanero. Así mismo, 14 ecosistemas (17%) fueron catalogados como En Peligro (EN), estos, ubicados en el valle del Magdalena, el piedemonte llanero y el Escudo Guayanés. Este mismo estudio encontró que para los ecosistemas catalogados como críticos (CR) la degradación del suelo por erosión, el riesgo de incendios y los proyectos de infraestructura son amenazas que afectan a la mayor parte de estos ecosistemas. La degradación del suelo por erosión es un proceso que enfrentan cerca del 100% de los ecosistemas con categoría

En Peligro (EN). Así mismo, le otorga un grado de amenaza a más del 80% de los ecosistemas en estado Vulnerable (VU). La evaluación final muestra una distribución de ecosistemas críticos en todas las regiones del país, principalmente en el Caribe y los Andes. En estas dos regiones casi la totalidad de los ecosistemas están al menos en categoría Vulnerable (Etter et al., 2018).

En cuanto a biodiversidad, Colombia tiene un estimado de 56.343 especies sin considerar la enorme diversidad de microorganismos existentes. Sólo del grupo de vertebrados se resaltan 492 especies de mamíferos, 1921 de aves (197 de ellas migratorias), 537 de reptiles, 803 anfibios, 2000 peces marinos y 1435 peces dulceacuícolas. Por otro lado, se considera que hay al menos 367 anfibios, 350 especies de mariposas, 311

peces dulceacuícolas, 115 reptiles, 79 aves, 34 mamíferos, 47 palmas y 6383 plantas endémicas, de las cuales 1467 son orquídeas que sólo se encuentran en el territorio nacional (Moreno, Rueda y Andrade, 2017). No obstante, se estima que cerca de 1200 especies están amenazadas en el país según la información obtenida de la serie Libros Rojos de Colombia, la resolución 1912 de 2017 (Resolución de especies amenazadas) y los criterios establecidos por la IUCN. De estas, 798 corresponden a plantas, 313 a vertebrados y 74 a invertebrados. Se resalta que actualmente Colombia cuenta con 19 especies de aves en peligro crítico, 5 de mamíferos, 14 de anfibios y 11 de reptiles, al igual que 20 especies de frailejones, 47 especies de bromelias y 8 especies maderables, entre otros (Figura 16) (Moreno et al., 2017).

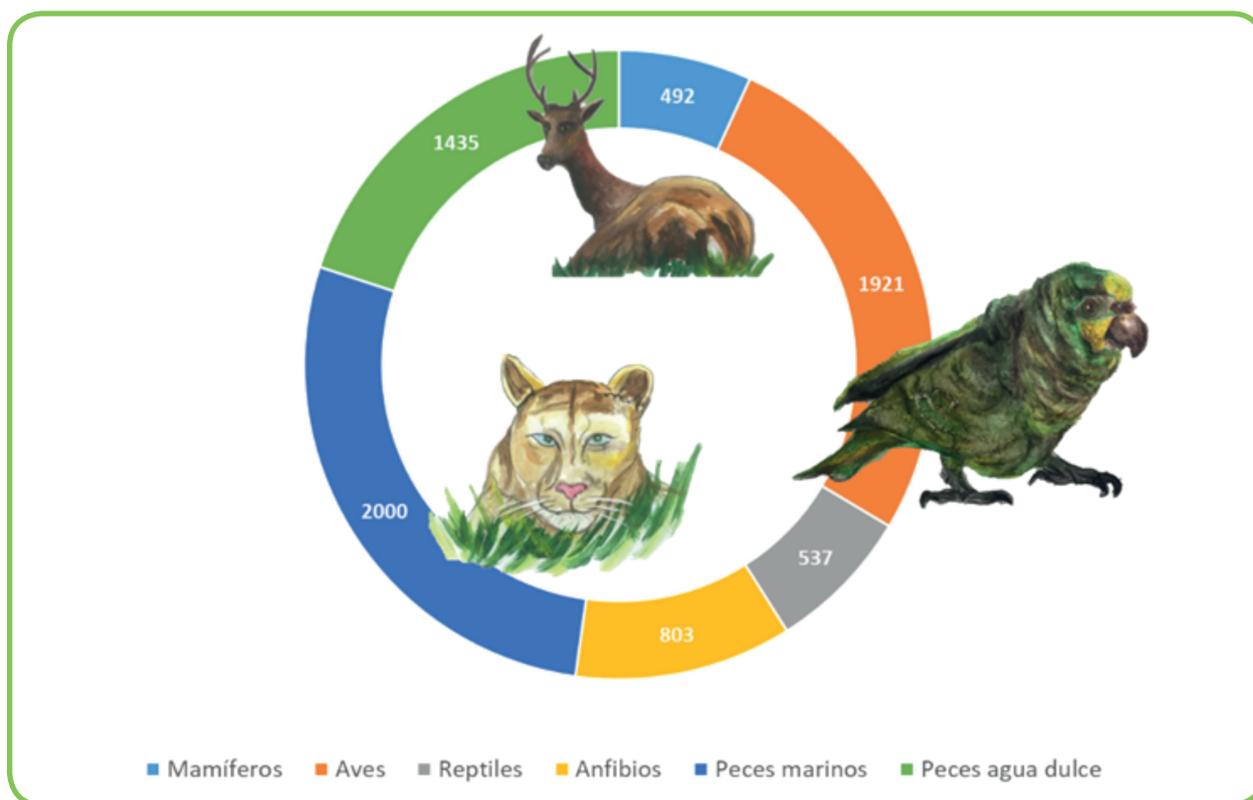


Figura 16. Diversidad macrovertebrada en Colombia (Moreno et al., 2017).

Lo anterior demuestra la enorme vulnerabilidad en la que se encuentra la biodiversidad en el país y la afectación que pueden presentar los servicios ecosistémicos que estos nos brindan. El conocimiento de los factores que desencadenan los problemas de conservación y el diseño de estrategias de mitigación son claves a futuro, en especial considerando que Colombia es uno de los países más biodiversos del planeta, pero también un territorio con grandes conflictos históricos e índices de vulnerabilidad en sus poblaciones (Fotografía 34).

## 9.4 Biodiversidad y salud

La biología de la conservación se desarrolló principalmente como respuesta a lo que se ha denominado la sexta gran extinción (Glover, 1997). A diferencia de las extinciones pasadas,

las tendencias actuales están relacionadas con actividades humanas que han resultado en la fragmentación del hábitat, el aislamiento de la población y el contacto más cercano entre animales silvestres, el ganado doméstico y los seres humanos (Deem, Kilbourn, Wolfe, Cook y Karesh, 2000).

Este contacto ha alcanzado un nivel sin precedentes ya que la población humana se ha acercado cada vez más a territorios silvestres. Una de las vías de contacto se da a través del aumento en la fragmentación del hábitat que ha dejado poblaciones aisladas de animales silvestres rodeadas o en proximidad con los humanos y sus animales domésticos (Fotografía 35). La fragmentación también ha llevado a un nivel intensificado en la caza de especímenes silvestres como fuente de carne de monte (Deem et al., 2000).



**Fotografía 34.** El oso palmero (*Myrmecophaga tridactyla*) es una especie categorizada como vulnerable en el país, en especial por la acelerada transformación de su hábitat en el Caribe colombiano. Fotografía: César Rojano, 2016.



**Fotografía 35.** En vastas zonas de la Orinoquía colombiana, colonizadas a principios de los años 70, se desarrollan actividades productivas sobre paisajes en buen estado de conservación. Si bien ha permitido la conservación de la biodiversidad, es un territorio propicio para la transmisión de patógenos entre las poblaciones humanas, la fauna silvestre y la doméstica. Fotografía: Lucía Córdoba, 2016.

Por otro lado, el reciente interés por desarrollar proyectos de ecoturismo en áreas remotas donde se albergan algunas de las especies más amenazadas, ha contribuido a un mayor nexo entre la vida silvestre y los humanos. Otro factor que aumenta el contacto humanos/ganado/vida silvestre son las prácticas comunes de manejo de especies que consisten en la translocación y reintroducción de poblaciones de animales libres y en cautiverio (Woodford, 1993; Cunningham, 1996).

Un resultado de las variadas actividades humanas ha sido una mayor conciencia de la importancia de la interacción de algunas enfermedades entre los animales domésticos, las especies silvestres y los humanos (Deem, 1998). De igual

forma, se ha reconocido que las enfermedades y los parásitos juegan un papel importante en la dinámica de las poblaciones de vida silvestre (McCallum y Dobson, 1995).

Estos factores pueden tener un efecto directo en la supervivencia de las especies y crear desafíos que apelan particularmente al conocimiento veterinario, haciendo de estas personas actores idóneas para la creación de soluciones (Deem et al., 2000). Ante esta situación el campo emergente de la medicina de conservación, al unir las disciplinas de la salud y la ecología, representa un intento por generar una visión compleja, profunda y de conjunto del mundo. Los efectos de salud se extienden a lo largo de la red de la vida conectando a todas las especies pues

la interacción de ellas está inextricablemente ligada a los procesos ecológicos que rigen la vida (Tabor, 2002).

La biología de la conservación y la medicina de la conservación comparten el objetivo común de tratar de lograr la salud ecológica. La medicina de conservación estudia las múltiples interacciones bidireccionales entre patógenos y enfermedades por un lado, y entre especies y ecosistemas por el otro. Se centra en el estudio del contexto ecológico de la salud y la remediación de los problemas de salud ecológicos. En respuesta a las crecientes implicaciones para la salud de la degradación ambiental, la medicina de la conservación se ha convertido en un nuevo campo interdisciplinario para abordar la compleja interrelación entre la salud y las preocupaciones ecológicas (Tabor, 2002).

En conclusión, los rápidos procesos de transformación que ha causado el ser humano en las últimas décadas y que han desencadenado una pérdida de la biodiversidad, y en particular una reducción de los servicios ecosistémicos de los que dependemos, deben ser abordados hoy en día desde diferentes perspectivas. Dentro de este marco, los médicos veterinarios tenemos un papel importante ya que debemos pasar de considerar la salud de individuos, a evaluar la salud de las poblaciones y los ecosistemas integrando así una red multidisciplinaria que busca, a largo plazo, asegurar las funciones ecológicas y finalmente los servicios de los que depende el planeta.

## Referencias

- Chapin, F. S., Zavaleta, E. S., Eviner, V. T., Naylor, R. L., Vitousek, P. M., Reynolds, H. L., Díaz, S. (2000). Consequences of changing biodiversity. *Nature*, 405(6783), 234-242. Recuperado de: <https://doi.org/10.1038/35012241c>
- Cunningham, A. A. (1996). Disease risks of wildlife translocations. *Conservation Biology*, 10(2), 349-353. Recuperado de: <https://doi.org/10.1046/j.1523-1739.1996.10020349.x>
- Danielsen, F., Sørensen, M. K., Olwig, M. F., Selvam, V., Parish, F., Burgess, N. D., ... Suryadiputra, N. (2005). The Asian tsunami: A protective role for coastal vegetation. *Science*, 310(5748), 643. Recuperado de: <https://doi.org/10.1126/science.1118387>
- Deem, S. L. (1998). A review of heartwater and the threat of introduction of *Cowdria ruminantium* and *Amblyomma* spp. ticks to the American mainland. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine : Official Publication of the American Association of Zoo Veterinarians*, 29(2), 109-113. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/20095732>
- Deem, S. L., Kilbourn, M., Wolfe, N. D., Cook, R. a, y Karesch, W. B. (2000). Conservation medicine. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 916, 370-377. Recuperado de: <https://doi.org/10.3200/ENV.51.4.7-9>
- Díaz, S., Fargione, J., Chapin, F. S., y Tilman, D. (2006). Biodiversity loss threatens human well-being. *PLoS Biology*, 4(8), 1300-1305. Recuperado de: <https://doi.org/10.1371/journal.pbio.0040277>
- Duraiappah, A. K., Naeem, S., Agardy, T., Ash, N. J., Cooper, H. D., Diaz, S., & Oteng-Yeboah, A. A. (2005). Ecosystems and human well-being: Biodiversity synthesis. In Millennium ecosystem assessment (p. 86). Washington D.C.: World Resources Institute.
- Etter, A., Andrade, Á., Saavedra, K., y Cortés, J. (2018). Actualización de la Lista Roja de los Ecosistemas Terrestres de Colombia Herramienta para la gestión de los ecosistemas. En: L. Moreno, C. Rueda, y G. Andrade (Eds.), Biodiversidad 2 (p. 19).
- Etter, A., Mcalpine, C., y Possingham, H. (2008). Historical Patterns and Drivers of Landscape Change

- in Colombia Since 1500 : A Regionalized Spatial Approach *Annals of the Association of American Geographers*, 98(1), 2-23. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00045600701733911>
- Glover, J. M. (1997). Leakey, Richard, yamp; Lewin, Roger (1995). The sixth extinction: Patterns of life and the future of humankind. *Journal of Leisure Research*, 29(4), 476-481. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/00222216.1997.11949812>
- Hernández, J., Ortiz, R., Walschburger, T., y Hurtado, A. (1992). Estado de La Biodiversidad En Colombia (State of Biodiversity in Colombia). En: G. Halffter y E. Ezcurra (Eds.), *La Diversidad Biológica de Iberoamérica* (Volumen 1, p. 204). México, DF: CYTED.
- Jaramillo, F., y Destouni, G. (2015). Comment on “planetary boundaries: Guiding human development on a changing planet.” *Science*, 348(6240), 1217-c. Recuperado de: <https://doi.org/10.1126/science.aaa9629>
- Mace, G. M., Reyers, B., Alkemade, R., Biggs, R., Chapin, F. S., Cornell, S. E., Woodward, G. (2014). Approaches to defining a planetary boundary for biodiversity. *Global Environmental Change*, 28(1), 289-297. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.07.009>
- McCallum, H., y Dobson, A. (1995). Detecting disease and parasite threats to endangered species and ecosystems. *Trends in Ecology y Evolution*, 10(5), 190-194. Recuperado de: [https://doi.org/10.1016/S0169-5347\(00\)89050-3](https://doi.org/10.1016/S0169-5347(00)89050-3)
- Moreno, L., Rueda, C., y Andrade, G. (2017). Estado y tendencias de la biodiversidad continental de Colombia. En: Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. (Ed.), *Biodiversidad* (p. 84). Bogotá D.C.
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., da Fonseca, G. A. B., y Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403(6772), 853-858. Recuperado de: <https://doi.org/10.1038/35002501>
- Newbold, T., Hudson, L. N., Hill, S. L. L., Contu, S., Lysenko, I., Senior, R. A., Purvis, A. (2015). Global effects of land use on local terrestrial biodiversity. *Nature*, 520(7545), 45-50. Recuperado de: <https://doi.org/10.1038/nature14324>
- Orme, C. D. L., Davies, R. G., Burgess, M., Eigenbrod, F., Pickup, N., Olson, V. A., ... Owens, I. P. F. (2005). Global hotspots of species richness are not congruent with endemism or threat. *Nature*, 436(7053), 1016-1019. Recuperado de: <https://doi.org/10.1038/nature03850>
- Pimm, S., Raven, P., Peterson, A., Sekercioglu, C. H. y Ehrlich, P. R. (2006). Human impacts on the rates of recent, present, and future bird extinctions. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 103(29), 10941-10946. Recuperado de: <https://doi.org/10.1073/pnas.0604181103>
- Sala, O. E., Chapin, F. S., Armesto, J. J., Berlow, E., Bloomfield, J., Dirzo, R., Wall, D. H. (2000). Global biodiversity scenarios for the year 2100. *Science*, 287(5459), 1770-1774. Recuperado de: <https://doi.org/10.1126/science.287.5459.1770>
- Tabor, G. (2002). Defining Conservation Medicine. En: A. Aguirre, R. Ostfeld, G. Tabor, C. House y M. Pearl (Eds.), *Conservation Medicine. Ecological Health in Practice*. (pp. 8-16). Oxford: Oxford University Press.
- Tittensor, D. P., Walpole, M., Hill, S. L., Boyce, D. G., Britten, G. L., Burgess, N. D., Ye, Y. (2014). A mid-term analysis of progress toward international biodiversity targets. *Science*, 346(6206), 241-244. Recuperado de: <https://doi.org/10.1126/science.1257484>
- Vié, J.-C., Hilton-Taylor, C. y Stuart, S. N. (2009). *Wildlife in a changing world*. Recuperado de: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2009.17.en>
- Woodford, M. H. (1993). International disease implications for wildlife translocation. *Journal of Zoo and Wildlife Medicine*, 24(3), 265-270. Recuperado de: <https://doi.org/10.2307/20095278>

