

Antes de que desaparezcan

*Salvemos a las poblaciones naturales
(y a nosotros mismos)*

PAUL R. EHRLICH, GERARDO CEBALLOS
Y RODOLFO DIRZO

Prólogo de Jared Diamond

Ilustraciones de Darryl Wheye y Mattias Lanas
Traducción de Alejandra Ortiz Hernández
Revisión técnica de Gerardo Ceballos

BIBLIOTECA CIENTÍFICA DEL CIUDADANO

Una serie de Grano de Sal dirigida por Omar López Cruz (Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica) y Lamán Carranza Ramírez

- ▶ *Energía para futuros presidentes. La ciencia detrás de lo que dicen las noticias*, de Richard A. Muller
- ▶ *Conciencia del tiempo. Por qué pensar como geólogos puede ayudarnos a salvar el planeta*, de Marcia Bjornerud
- ▶ *Predecir lo impredecible. ¿Puede la ciencia pronosticar los sismos?*, de Susan E. Hough
- ▶ *En pie. Las claves ocultas de la ingeniería*, de Roma Agrawal
- ▶ *Vaquita marina. Ciencia, política y crimen organizado en el golfo de California*, de Brooke Bessesen
- ▶ *El arte de la lógica (en un mundo ilógico)*, de Eugenia Cheng
- ▶ *La máquina genética. La carrera por descifrar los secretos del ribosoma*, de Venki Ramakrishnan
- ▶ *Travesía por los mares del cosmos. Nuestro hogar en el universo: Laniakea*, de Hélène Courtois
- ▶ *Más allá del cuerpo. Ensayos en torno a la corporalidad*, de Francisco González Crussí
- ▶ *Combatir la pobreza. Herramientas experimentales para enfrentarla*, de Esther Duflo
- ▶ *Cómo ganar el premio Nobel. Una guía para principiantes*, de Peter Doherty
- ▶ *Y sin embargo te mueve. Deleitar, conmover y persuadir con la ciencia*, de Sergio de Régules
- ▶ *Antropología del cerebro. Conciencia, cultura y libre albedrío*, de Roger Bartra
- ▶ *El cuerpo fantástico*, de Francisco González Crussí
- ▶ *Por qué nos morimos. La nueva ciencia del envejecimiento y la búsqueda de la inmortalidad*, de Venki Ramakrishnan

Índice

Presentación, por OMAR LÓPEZ-CRUZ y LAMÁN CARRANZA RAMÍREZ.	11
<i>Prólogo</i> Nuevas desapariciones de criaturas antiguas, por JARED DIAMOND	13
Prefacio.	21
1. De los orígenes a la extinción	27
2. La sexta extinción masiva	39
3. Mamíferos perdidos y en peligro.	53
4. Cantos de pájaros que ya no escucharemos	85
5. La crisis silenciosa <i>Otros vertebrados</i>	97
6. Víctimas ignoradas <i>Los invertebrados</i>	113
7. El verde que se desvanece <i>Las plantas, nuestro tesoro esmeralda</i> .	143
8. Microbios <i>Un mundo oculto</i>	155
9. Defaunación	165
10. Motores de extinción.	173
11. El declive de la naturaleza <i>Los costos</i>	195
12. La cura <i>Un trago agridulce</i>	209
Notas.	247
Bibliografía	263

Prefacio

Los seres humanos son los únicos animales que hablan de la moral, de lo “bueno” y lo “malo”. La moral difiere entre comunidades e individuos, y también a lo largo del tiempo. En este libro, adoptamos la perspectiva generalizada de que es bueno preservar a los únicos seres vivos que se sabe que existen en el universo, así como a la civilización del *Homo sapiens*. Durante nuestras vidas profesionales, hemos sido testigos del intenso ataque a la naturaleza que está llevando a muchas especies al borde de la extinción y nos ha obsesionado el tratar de entender la magnitud, los impactos, las causas y los remedios de las atroces pérdidas recientes de ecosistemas, especies y poblaciones como resultado de la actividad humana. Muchos autores han escrito sobre este tema y la evidencia de la extinción de especies individuales ha sido objeto de numerosos artículos periodísticos. Este libro es diferente, pues se centra principalmente en lo que ocurre a nivel de las *poblaciones* de especies. Otra distinción importante de esta obra es su enfoque en el proceso de extinción, que, de manera simple, puede entenderse como la pérdida progresiva de las poblaciones de una especie hasta que la última desaparece.

Los tres autores hemos sido amigos y colegas desde hace décadas. Hemos publicado artículos científicos, capítulos y libros colectivos. Hemos pasado muchas horas hablando de nuestros intereses en toda clase de temas, pero la mayor parte del tiempo nuestras conversaciones se han centrado en la crisis actual de extinción. En 2015, Gerardo, Paul y Anne Ehrlich, la ilustre esposa de Paul, publicaron originalmente en inglés el libro *La aniquilación de la naturaleza. La extinción de aves y mamíferos por el ser humano*, dedicado a la crisis de extinción de especies. Desde entonces, nosotros tres empezamos a pensar en una secuela dedicada a la extinción de las poblaciones. Durante la primavera y el verano de 2019, almorzábamos cada jueves en el Nexus Cafe en la Universidad de Stanford. Tanto Paul como Rodolfo son profesores en el Departamento de Biología; en esa época, Gerardo, que lo es en la Universidad Nacional Autónoma de México, realizaba un año sabático en el laboratorio de Paul. Llamábamos a nuestras reuniones los “diálogos de catalpa” porque nos sentábamos en un jardín a la sombra de varios imponentes árboles llamados

catalpa, muchas veces en compañía de nuestro amigo y colega Hal Mooney, un ecólogo muy distinguido.

A menudo, en nuestras conversaciones se mencionaba la complejidad de la crisis de extinción, que afecta tanto a las especies como a las poblaciones. Hasta hace relativamente poco, la manera habitual de abordar el tema consistía en concentrarse en la desaparición acelerada de especies. Sin embargo, desde la década de 1970, Paul ha argumentado que el problema de la extinción también requiere enfocarse en el exterminio de poblaciones. En realidad, una especie se extingue cuando el último individuo de su última población desaparece. Entender los aspectos poblacionales de la crisis de extinción tiene implicaciones fundamentales para la ecología, la evolución, la biología de la conservación y, por supuesto, el futuro de la civilización. Es importante señalar que las *poblaciones* de especies brindan servicios críticos a la humanidad para mantener la vida en los niveles local, regional y global. En general, cuanto mayor sea el número de poblaciones, más beneficios recibe la humanidad. Entre algunos de estos beneficios —*servicios ecosistémicos*, como los llamamos los científicos— se incluyen el suministro de agua potable, alimento animal y vegetal, y la combinación apropiada de gases atmosféricos que permite que la civilización exista. Las poblaciones de especies también polinizan muchos de nuestros cultivos agrícolas y las plantas silvestres, y mejoran nuestro mundo al brindar servicios estéticos, como el canto de los pájaros y los paisajes montañosos.

La magnitud de la crisis de extinción es apabullante, tan enorme como la colisión cataclísmica del meteorito que acabó con los dinosaurios. Por eso, debemos hacer todo lo posible para afrontar el mayor desafío de la humanidad. En los últimos cinco siglos se ha registrado que unas mil especies de vertebrados —mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces— han quedado extintas. Incontables especies, seguramente muchas más, han desaparecido antes de que pudiéramos describirlas científicamente o siquiera darnos cuenta de su existencia. Nuestra propia investigación ha demostrado que tan sólo a los vertebrados que se perdieron en el último siglo les habría tomado 10 mil años desaparecer en condiciones normales de extinción y *especiación* (el proceso evolutivo mediante el cual nuevos tipos de seres vivos se desarrollan a partir de los existentes). Sin embargo, la población humana en crecimiento constante, con su creciente demanda de bienes y servicios, ha aprovechado una bonanza energética única derivada de los combustibles fósiles y, con ello, ha causado esas extinciones en el equivalente evolutivo de un pestañeo. Un ejemplo icóni-



De izquierda a derecha: Hal Mooney, Rodolfo Dirzo, Paul Ehrlich y Gerardo Ceballos en uno de los “diálogos de catalpa” en la Universidad de Stanford, en 2019. Fotografía: cortesía de Gerardo Ceballos.

co es el elefante africano. Hacia 1900, su población se estimaba en 10 millones de individuos, pero ahora se ha reducido a menos de un cuarto de millón: una sorprendente reducción de alrededor de 95%. Muchos miles más de especies de invertebrados están en riesgo de extinción porque están perdiendo sus poblaciones con rapidez. Para tratar de describir esta triste situación que amenaza a la civilización hemos acuñado algunos términos —como *defaunación*, *aniquilación biológica* y *mutilación del árbol de la vida*—. Desde que publicamos *La aniquilación de la naturaleza*, hay una preocupación y una conciencia cada vez mayores sobre la extinción de especies, pero, hasta que un público más amplio entienda la pérdida de poblaciones, la gravedad de la crisis de extinción seguirá subestimándose.

Nuestro libro está organizado en 12 capítulos que describen las pérdidas, sus causas y consecuencias, y las posibles soluciones a la extinción de las poblaciones de especies silvestres. La ventana de oportunidad para

salvar la mayor parte de la biodiversidad sigue abierta, pero se está cerrando con rapidez. Por eso titulamos el libro *Antes de que desaparezcan. Salvemos a las poblaciones naturales (y a nosotros mismos)*: para enfatizar la acción drástica que nosotros y otros biólogos de la conservación sentimos que se necesita con urgencia. Es el momento de empezar a reducir el tamaño de la empresa humana, o la naturaleza lo hará por nosotros. En el capítulo 1, “De los orígenes a la extinción”, describimos de manera breve las raíces de la diversidad de la vida en la Tierra y las diferencias entre extinción de poblaciones y extinción de especies. El capítulo 2, “La sexta extinción masiva”, ubica la crisis actual de extinción en un contexto geológico. Describe los cinco episodios previos de extinción masiva que han ocurrido en los últimos 550 millones de años y explica por qué los científicos creen que hemos comenzado la sexta, esta vez provocada por los seres humanos, en contraste con las anteriores, que fueron causadas por catástrofes naturales.

Los cinco capítulos siguientes, “Mamíferos perdidos y en peligro” (capítulo 3), “Cantos de pájaros que ya no escucharemos” (capítulo 4), “La crisis silenciosa. Otros vertebrados” (capítulo 5), “Víctimas ignoradas. Los invertebrados” (capítulo 6), “El verde que se desvanece. Las plantas, nuestro tesoro esmeralda” (capítulo 7) y “Microbios. Un mundo oculto” (capítulo 8), ofrecen una relación de la historia natural y las funciones ecológicas de varios organismos representativos de dichos grupos y examinan las estadísticas relevantes que subyacen al tsunami de la extinción biológica actual. El capítulo 9, “Defaunación”, introduce la noción del declive de la abundancia que conduce a la pérdida de poblaciones de animales, incluso en lugares donde los ecosistemas naturales todavía se mantienen.

El capítulo 10, “Motores de extinción”, describe los factores que subyacen a la tendencia a atender la crisis de biodiversidad, junto con posibles maneras de ayudar. El capítulo 11, “El declive de la naturaleza. Los costos”, se dedica a resumir los costos directos e indirectos asociados con el tsunami de extinción. Finalmente, el capítulo 12, “La cura. Un trago agri-dulce”, aborda algunas acciones que se emprenden actualmente, así como otras que deben tomarse con urgencia, para afrontar los impactos negativos presentes e inminentes de la crisis de extinción. Si bien éste es un libro de divulgación, hemos tenido sumo cuidado de incluir referencias allí donde citamos datos, o en cualquier párrafo en el que fueran relevantes, para procurar asegurarnos de no usar de manera impropia ninguna información específica.

Este libro forma parte de nuestros esfuerzos más amplios para compartir información, así como nuestras perspectivas y preocupaciones personales, y las de nuestros colegas, con actores clave en la toma de decisiones y con el público. Queremos que todos estén al tanto de la grave amenaza que representa la extinción de poblaciones y de la urgente necesidad de atender este desafío de manera exitosa y expedita. La actual pérdida rápida de poblaciones y la subsecuente extinción de especies son un desastre humano autoinfligido que amenaza la estabilidad y el bienestar de todas las sociedades y representa una amenaza existencial para la civilización, y quizás incluso para la supervivencia de la humanidad misma.

Estamos en deuda con Jonathan Cobb, que, una vez más, se mostró a la altura de su reputación como uno de los mejores editores independientes de ciencia. Sus aportaciones a nuestro libro han sido inmensas. Agradecemos a Tiffany Gasbarrini, nuestra editora en Johns Hopkins University Press, por su motivación, consejo y apoyo, y por dedicarnos mucho tiempo con gran paciencia. Estamos sumamente agradecidos por las discusiones sobre los temas que tratamos en el libro: gracias a Anthony Barnosky, Dan Blumstein, James H. Brown, Regina Ceballos, Pablo Ceballos, Gretchen Daily, Partha Dasgupta, Joan Diamond, Arturo Dirzo, Anne Ehrlich, Andrés García, José González Maya, Larry Goulder, Nick Haddad, Elizabeth Hadly, Nate Hagens, Cheryl Holdren, John Holdren, Tom Lovejoy, Lourdes Martínez-Estévez, Pablo Marquet, Simon Levin, Al MacCuish, Hal Mooney, Jeff Morgan, Dennis Murphy, Peterson (Pete) Myers, Trevor Nielson, Jesús Pacheco, Peter Raven, José Sarukhán Kérmez, Yanet Sepulveda, Jorge Soberón, David Tilman, Alon Tal, Érik Joaquín Torres Romero y Ed Zacchary. Les debemos muchísimo a Anthony Barnosky, Ronald Bjorkland, Nick Haddad, Barnabas Daru, Jen Martiny, Dennis Murphy, Peter Raven, Pete Myers y Taylor Ricketts por habernos hecho el favor de revisar capítulos y habernos compartido comentarios e ideas esclarecedoras. Nos gustaría agradecer en especial a Dennis Murphy por su invaluable discusión sobre las maneras en que la Endangered Species Act [Ley de Especies en Peligro de Extinción] estadounidense se relaciona con la pérdida de poblaciones. Yolanda Domínguez nos ayudó con la gigantesca tarea de revisar las referencias y los nombres científicos. Gracias a Anne H. Ehrlich, Guadalupe Mondragón y Guillermina Gómez por su apoyo y aliento continuos. El trabajo de Gerardo sobre la extinción ha recibido apoyo de Marcela Velasco y Héctor Slim, de la Fundación Telmex-Telcel, del Climate Emergency Fund (Aileen Getty y Trevor Nielson) y de la Universidad Nacional Autónoma de México. La ilus-

tradadora científica Darryl Wheye dibujó las figuras 1 a 13 e investigó en profundidad los pies de imagen. Agradecemos al Grupo de Producción Digital de las Bibliotecas de Stanford, en especial a Chris Hacker y al fotógrafo principal Wayne Vanderkuil, por proporcionarnos excelentes archivos digitales de sus ilustraciones. También agradecemos a Mattias Lanas por proporcionarnos la figura 29, que ilustra la defaunación de las sabanas africanas. Por último, queremos agradecer a nuestros amigos Aileen Hessel, Mary Ann Hurlimann, Sandra Khan y Paul Perret por las excelentes cenas con vino y por su apoyo logístico.