

# *ANIMALES AMENAZADOS DE AMÉRICA*

*EL RETO DE SU SOBREVIVENCIA*



GERARDO CEBALLOS,  
PAUL R. EHRLICH, RURIK LIST  
Prólogo  
RODOLFO DIRZO



# *ANIMALES AMENAZADOS DE AMÉRICA*

*EL RETO DE SU SOBREVIVENCIA*



*Pero las grandes bandadas no llegan ya,  
y sólo quedan las leyendas...  
Ahora la especie se mantiene precariamente  
al borde mismo de la extinción.  
Únicamente algún superviviente raro  
arrostra la peligrosa emigración  
desde los campos patagónicos...  
a las empapadas planicies  
que descienden al Océano Glacial Ártico.  
Pero el Ártico es muy vasto y, generalmente,  
aquellos sobrevivientes buscan en vano.  
Últimos de una especie agonizante, vuelan solos.*

FRED BODSWORTH, 1954

















# *ANIMALES AMENAZADOS DE AMÉRICA*

*EL RETO DE SU SOBREVIVENCIA*

GERARDO CEBALLOS

PAUL R. EHRLICH

RURIK LIST

PRÓLOGO

RODOLFO DIRZO

MÉXICO 2011









# CONTENIDO

PRESENTACIÓN	20
PRÓLOGO	23
LA DIVERSIDAD AMENAZADA DE UN CONTINENTE	37
ESPECIES EXTINTAS Y AMENAZADAS	105
LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES	195
EPÍLOGO	275
APÉNDICE: LA EXTINCIÓN EN NÚMEROS	293
NOMBRES COMUNES Y CIENTÍFICOS	300
BIBLIOGRAFÍA SELECTA	301



# PRESENTACIÓN

**A**mérica es probablemente el continente de mayor diversidad biológica del planeta, pues en su vasto territorio existe una gran variedad de ecosistemas: bosques templados, pastizales, desiertos, matorrales, selvas tropicales, humedales, manglares y arrecifes coralinos. De las nórdicas planicies del Ártico canadiense hasta la Tierra del Fuego en el sur de Argentina, estos ecosistemas son el hogar de la variada fauna y la flora de nuestro continente. En esta tierra se encuentra la cuenca del río Amazonas, la región más rica en biodiversidad del planeta, donde en la última década se han descubierto más de 1 200 especies de plantas y animales, es decir, más de dos especies nuevas por semana para la ciencia y la humanidad. Esto nos muestra que aún conocemos muy poco de la riqueza biológica del continente, así como de nuestro planeta. Es también un indicador de la enorme diversidad biológica que se pierde con la destrucción de las áreas naturales.

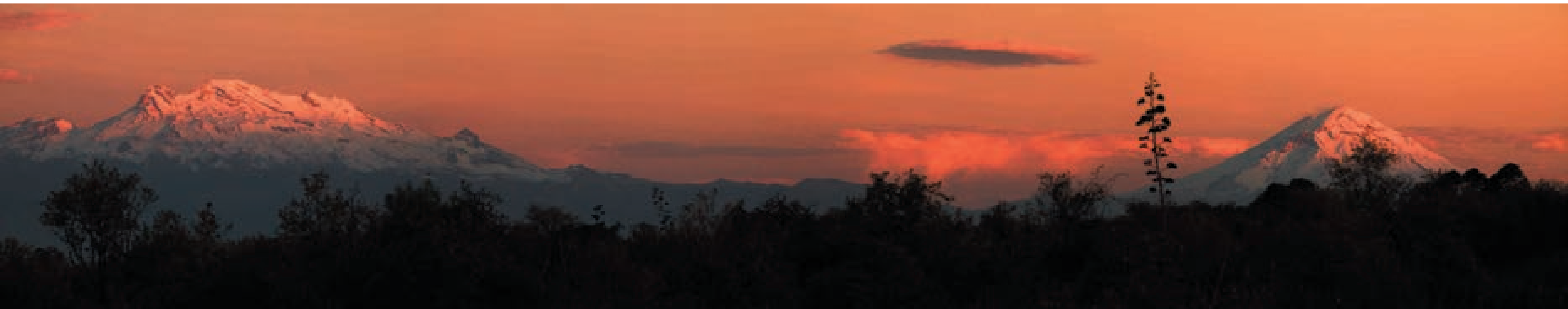
Nuestro continente ocupa un lugar prominente en el mundo en numerosos aspectos. En el Mar Caribe se extiende la segunda barrera de arrecifes con mayor extensión en todos los mares; en el desierto de Atacama, en Chile, la región más árida; en México, el golfo de mayor tamaño; en el Choco, en Colombia, el sitio más lluvioso y en Yellowstone, en Estados Unidos de América, la mayor caldera volcánica. Esta variedad de ambientes ha favorecido el desarrollo de una extraordinaria diversidad de seres vivos. Desafiando la aridez o la humedad, el frío o el calor, la fauna se ha adaptado a su entorno con el paso del tiempo. El jaguar, el teporingo, el cóndor de California, la tortuga laúd y el narval son ejemplos de la complejísima y delicada adaptación de los animales a los distintos ambientes en los que viven: selvas húmedas, pastizales de altura, encumbradas sierras, mares abiertos y profundos.

El libro *Animales Amenazados de América* aborda la extinción de las especies de fauna de nuestro continente, tema ambiental de gran actualidad por sus profundas implicaciones para el bienestar del ser humano y la continuidad de la vida. Este libro muestra la enorme belleza natural que caracteriza al continente, pero también llama la atención sobre las amenazas a las que se enfrentan actualmente los animales que habitan este territorio desde hace miles de años, mucho antes de la llegada del ser humano. El libro aborda de manera clara, objetiva y científica las causas que han llevado a los animales al borde de la desaparición y que se encuentran relacionadas directa e indirectamente con las actividades humanas. Estar conscientes de estas causas es la única vía por la que podremos reorientar nuestros pasos hacia el desarrollo de una forma distinta de relacionarnos con la naturaleza.

Con *Animales Amenazados de América*, el quinto libro de nuestro programa editorial en Telmex, refrendamos nuestro compromiso de difundir la belleza y la importancia de la naturaleza de México y del continente entero, hacia un público amplio que incluye a los tomadores de decisiones de hoy y del mañana. Asegurar la permanencia de los animales que nos acompañan en este viaje por el tiempo es una tarea que no pueden llevar a cabo únicamente los ecólogos y conservacionistas, se necesita la participación de todos y cada uno de nosotros.

**HÉCTOR SLIM SEADE**

Director General  
Teléfonos de México





## PRÓLOGO

*H*an tenido que transcurrir cerca de 3 500 millones de años —periodo casi inimaginable para los seres humanos— para que la Tierra albergue los niveles de diversidad biológica que actualmente observamos a nuestro alrededor. Resulta fascinante caer en la cuenta de que la especie humana surgió en el momento geológico en el que la riqueza de seres vivos se encuentra en una de sus máximas expresiones en la profunda historia de la vida en nuestro planeta.

Si bien no hemos alcanzado siquiera a catalogar por entero los miembros de esta comunidad biológica, compartimos la Tierra con no menos de 10 millones de especies —y algunos científicos señalan firmemente que ésta es una subestimación burda. Este ensamble biológico no sólo constituye una hermosa decoración del planeta azul y esmeralda, sino una suerte de fábrica viva que nos provee de servicios ambientales de los cuales inevitablemente dependemos: la captura de energía solar para sostener las cadenas alimenticias marinas y terrestres —y con ellas el sustento para la humanidad—, la regulación del clima, el control de la erosión de los suelos, el almacenamiento y la distribución del agua, el control de plagas; así como fuentes de inspiración y recreo para nuestro bienestar espiritual. Éste es sólo un botón de muestra de lo que se manifiesta espléndidamente en las bellas ilustraciones de este libro.

La trayectoria de la diversificación biológica en nuestro planeta ha sido asombrosa en los últimos 600 millones de años, a pesar de que en ese tiempo se han presentado cinco pulsos de extinción biológica masiva. Estos momentos en que se ha perdido dramáticamente gran parte de los seres vivos que habitaban el planeta han estado seguidos por lapsos de resurgencia —periodos mínimos de 10 millones de años en que nuevas especies se han desarrollado a partir de las que sobrevivieron— que derivaron en niveles de diversidad comparables e incluso mayores a los que había antes de las extinciones, aunque con actores diferentes.

Ahora, la evolución de la vida en el planeta llega a otro momento crucial definido por la presencia —y proliferación— de la especie humana y su larga serie de impactos al medio ambiente, de los que no existía precedente. La huella de este momento es, en la historia de la Tierra, de tal magnitud que el Premio Nobel Paul J. Crutzen ha señalado que debemos reco-

nocer la existencia de una nueva era geológica: el Antropoceno o la Era del Hombre. Entre las diversas manifestaciones del Antropoceno la que sin duda es más significativa es la extinción biológica por que, entre otras razones, su carácter es irreversible.

Esta realidad y la perspectiva de la pérdida de las especies, junto con los desafíos que las acompañan, se ilustran de manera emotiva en esta obra con un énfasis en el continente americano, enfocándose al caso de la fauna. Esta región del planeta alberga una gran proporción de la comunidad zoológica planetaria, pero dicho bestiario se encuentra gravemente amenazado por los impactos antropogénicos. Hace algunos años acuñé el término *defaunación* para transmitir la idea de que, al igual que en el caso de la deforestación, se están perdiendo numerosas poblaciones y especies de animales, excepto que la defaunación no es tan evidente como la deforestación y por ello pasa casi desapercibida para la sociedad.

Además de las extinciones animales confirmadas a nivel global, cuyo número alcanza varios órdenes de magnitud arriba de lo observado en el pasado geológico del planeta, diversos estudios revelan el grado trágico al que llega la defaunación a nivel local. Por ejemplo, tan sólo en la Amazonia brasileña la tasa de defaunación es del orden de 40 millones de animales vertebrados que desaparecen cada año. Tal nivel de defaunación es crítico en tanto que, por un lado, afecta a las comunidades humanas locales que dependen de la fauna y sus numerosos servicios ecológicos y, por otro, la pérdida de las poblaciones animales supone la perturbación e incluso la extinción de procesos ecológicos a nivel local. La perturbación de procesos ecológicos a causa de la defaunación no sólo representa un tema de interés científico, sino que incide en el bienestar humano. Por ejemplo, la ausencia de los grandes carnívoros —que son los más sensibles a la caza y la destrucción de bosques y selvas— trae consigo la proliferación de roedores, algunos de los cuales son portadores de patógenos de riesgo para la salud humana.

Es crucial, pues, apreciar el gran valor existencial de la rica fauna de América —a fin de cuentas es nuestro legado, producto de 3 500 millones de años de evolución— así como el profundo significado de la defaunación que caracteriza al Antropoceno y las consecuencias que conlleva en el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios ambientales de los que tanto dependemos. Por ello celebro el esfuerzo de los autores —connotados científicos en el campo de la zoología y la ecología— para ayudarnos a apreciar el alcance de las amenazas humanas que se ciernen sobre los animales que habitan este continente, al amalgamar espléndidos textos con magníficas ilustraciones para ofrecernos, en el presente volumen, una referencia bella, fascinante y accesible.

RODOLFO DIRZO







*El oso gris, ícono de los bosques de Canadá, fue el mayor carnívoro terrestre de México, donde se encontraba en los estados del norte. El veneno destinado a la erradicación de los lobos eliminó las poblaciones de oso gris en México, veinte años antes de terminar con las de los lobos mexicanos.*















# LA DIVERSIDAD AMENAZADA DE UN CONTINENTE

GERARDO CEBALLOS



*El chorlito esquimal anidaba en el Ártico durante el verano y migraba en invierno hasta la Patagonia argentina, al verano del hemisferio sur. Al recorrer medio mundo dos veces al año enfrentaba múltiples amenazas naturales, así como la caza de sus abundantes parvadas que, eventualmente, causó su extinción.*

La sorprendente naturaleza del continente americano ha cautivado a viajeros, escritores y naturalistas que han recorrido esta tierra, así como a los pueblos que la habitan desde hace milenios. América, además de ser la cuna de algunas de las culturas más importantes en la historia de la humanidad como la azteca, maya e inca, es también el continente de mayor riqueza biológica en todo el planeta. Esta diversidad habría de inspirar a Charles Darwin para perfeccionar su teoría sobre el origen y la evolución de las especies, que habría de cambiar para siempre la historia de la ciencia y nuestra comprensión del mundo vivo.

En la cumbre del santuario de Piedra Herrada, rodeado de millones de mariposas monarca de fulgurante coloración, las siluetas azuladas de las cadenas montañosas del centro de México se perfilan en el horizonte como si fueran interminables. En este santuario reflexiono; es increíble que estas frágiles criaturas regresen a finales de cada año a los bosques milenarios de oyamel que han sido, durante generaciones, su refugio invernal, aunque las mariposas que revolotean a mi alrededor estén aquí por primera vez y hayan llegado a este bosque siguiendo señales aún no descifradas por nosotros. En las frías noches, con temperaturas debajo del punto de congelación, se guarecen en las ramas de los viejos oyameles, congregadas en decenas de miles. Un día de finales de marzo, siguiendo un antiguo instinto, emprenderán el largo retorno al norte del continente.

La migración de la mariposa monarca es uno de los incontables espectáculos naturales del continente americano. Son igualmente sorprendentes las arribazones de cientos de miles de tortugas a las playas de Escobilla, en México, y Nancite, en Costa Rica; las enormes manadas de caribúes en Canadá y Alaska; la mayor concentración de fauna del planeta en el

Pantanal, en Brasil; y el arrecife coralino que se extiende más de 1 000 km desde las costas de Yucatán, en México, hasta Honduras y que es el segundo más grande del mundo. Un millón de golondrinas de mar y gaviotas de Hermann anidan en la pequeñísima Isla Rasa —mide 1 km<sup>2</sup>— en el mar de Cortés y más de 4 millones de pardelas grises encuentran pareja y se reproducen en la Isla Guafo, en Chile. Los ricos mares templados al norte y sur del continente mantienen enormes colonias de leones y elefantes marinos, y las aguas de la península de Baja California, Alaska y el sur de Chile ofrecen refugio a numerosas especies de ballenas y delfines.

América es el único continente que se extiende ininterrumpido a lo largo de más de 15 000 km, desde las heladas aguas del Ártico hasta el estrecho de Magallanes en el extremo sur. La gran diversidad ambiental del continente, asociada a un abanico de climas y topografía, es una de las causas de su espectacular riqueza biológica: más de 80 000 especies de plantas, 1 500 de mamíferos, 4 000 de aves, 3 500 de reptiles y 2 900 de anfibios, miles de peces y cientos de miles, tal vez millones, de insectos y otros invertebrados. Algunos ejemplos asombrosos nos muestran esta profusión de seres vivos: un solo lago cerca de Manaus, Brasil, alberga más de 400 especies de peces; en un árbol de la Amazonia peruana se han registrado 5 000 especies distintas de insectos, y en una sola hectárea de esta región, más de 300 especies de árboles, que representan más de la mitad de todas las que hay en Europa. De hecho, México, Brasil, Colombia, Ecuador y Bolivia se encuentran entre los países biológicamente más diversos del mundo o *megadiversos*; junto con otros 12 países mantienen 70% de todas las especies de plantas y animales del planeta.



*Cuando Charles Darwin visitó las Islas Malvinas en 1834 tuvo la fortuna de observar a las dóciles y curiosas zorras de estas islas. En su diario apuntó que a causa de las actividades humanas este mamífero endémico pronto acompañaría en la extinción al pájaro dodo. Tristemente, estaba en lo correcto: en 1876 se registró la extinción de estas zorras, la primera de un cánido en todo el mundo.*

Del norte al sur del continente, esta riqueza se aprecia a lo largo de un fascinante gradiente natural de cambios en la vegetación. La tundra en el extremo norte de América, una planicie con miles de lagos durante el verano y el suelo permanentemente congelado, da paso a los bosques templados de coníferas y árboles de hoja ancha que dominan grandes extensiones de Canadá y Estados Unidos de América. Enormes pastizales, convertidos ahora en su mayoría en campos de cultivo, se extienden al sur de Canadá y se entremezclan con las zonas áridas y los desiertos del sur de EUA y México. Más al sur, los bosques templados de las montañas del centro de México dan paso a las selvas tropicales secas de la vertiente al Pacífico, que alguna vez se extendieron ininterrumpidas hasta Perú, y a las selvas húmedas que se distribuyen del sur de México a través de Centroamérica hasta la cuenca del río Amazonas.

El mítico río Amazonas, con 15 000 afluentes y 6 800 km de longitud, es el más extenso y caudaloso del planeta; en la época de lluvias vierte 300 millones de litros por segundo al Océano Atlántico, lo que en conjunto representa ¡la quinta parte de toda el agua dulce que los ríos del mundo vierten a los océanos! Al sur de esta cuenca se encuentra el Pantanal, que es el humedal más extenso y diverso del planeta. A lo largo de toda la porción occidental de Sudamérica, en las partes templadas de las montañas de los Andes, proliferan bosques y páramos. Al norte de Chile, enmarcado por la costa y los Andes, se localiza el desierto de Atacama, el más árido del mundo y donde pueden pasar años sin llover. Y aún más al sur se extienden las templadas pampas y los hermosos bosques de araucarias de Argentina y Chile.



*La última vez que alguien observó al petrel de Guadalupe, endémico de la isla del mismo nombre en el Océano Pacífico mexicano, fue en 1912. La depredación por gatos domésticos introducidos a la isla por marinos, quienes los llevaban para controlar las ratas de los barcos y como mascota, fue la principal causa de su desaparición.*

Enormes cadenas montañosas como las Rocallosas en Estados Unidos de América, la Sierra Madre Occidental en México, la Sierra de Talamanca en Costa Rica y Panamá, y los Andes en Sudamérica recorren la geografía del continente.

Desafortunadamente, los ecosistemas y la diversidad biológica de América se encuentran amenazados por el avance de las fronteras agrícola, ganadera y urbana. Cientos de miles de hectáreas de vegetación natural —junto con sus aves, mamíferos, reptiles, anfibios, insectos y otros organismos— son deforestadas cada año para dedicar esos espacios a actividades productivas, con enormes costos ambientales y sociales. En los albores del siglo **xxi** enfrentamos una profunda crisis ambiental; lejos han quedado los tiempos de calma, de tranquilidad. Ahora nos enfrentamos a un desequilibrio de enormes proporciones que amenaza la continuidad de la vida en la Tierra; innumerables especies se han extinguido y cientos de miles se encuentran amenazadas. Se trata de una tragedia ambiental sin precedentes.

### *Las extinciones naturales*

En las noches claras y frescas en que se puede observar la Vía Láctea y miles de cuerpos celestes, ver el rápido paso de una brillante estrella fugaz es considerado una buena señal, la ocasión de evocar un esperanzador deseo. La magia de ver los últimos instantes de una estrella fugaz en su travesía por el universo infinito es el mejor regalo en esas noches solitarias. Sin embargo, el paso de estos trozos errantes de roca y hielo por las proximidades de nuestro planeta tiene implicaciones más profundas, ya que la colisión de cuerpos celestes ha causado algunos de los grandes cataclismos que han azotado a la Tierra. Una colisión de este tipo podría haber ocurrido el 22 de marzo de 1989, cuando un meteorito de 300 metros de diámetro se acercó peligrosamente a nuestro planeta y, aunque el evento pasó desapercibido para muchas personas, sus consecuencias podrían haber sido catastróficas. La colisión de un meteorito de esta magnitud, de la que fortuitamente nos salvamos gracias a unas pocas horas del movimiento de traslación de la Tierra, sería equivalente a la explosión de más de 1 000 bombas de hidrógeno con potencia de un megatón y habría causado la extinción de miles de especies, cambiando inexorablemente la historia de la humanidad.

Ésta no fue la primera vez que la vida de nuestro pequeño planeta se viera amenazada por una catástrofe natural de esas proporciones. De hecho, se ha dividido la historia de la vida en la Tierra en periodos definidos por cambios abruptos en la composición de especies que han sido causados por fenómenos naturales. Esta historia ha estado marcada por extinciones masivas que sucedieron relativamente rápido —en una escala temporal geológica de millones de años— en las que desaparecieron porcentajes altos, inusuales, de especies de plantas y animales. Las cinco extinciones masivas más importantes ocurrieron a finales de los periodos geológicos Ordovícico, Devónico, Pérmico, Triásico y Cretácico.

En la extinción de finales del Cretácico, hace unos 65 millones de años, desaparecieron cerca de 95% de todas las especies presentes en la Tierra, incluyendo los dinosaurios. Esta extinción es atribuida al impacto de un gigantesco meteorito de ¡180 km de diámetro! El probable sitio de impacto fue descubierto hace un par de décadas, muy cerca de Chicxulub, un pequeño pueblo ahora famoso entre los científicos ubicado cerca de Puerto Progreso en la costa noroeste de la península de Yucatán. Hace algunos años tuve la oportunidad de visitar Chicxulub. Sentado en un modesto restaurante a la orilla del mar traté de imaginar la magnitud del impacto que eliminó casi toda la diversidad biológica del planeta. Tuve la fortuna de contar en esos días con el extraordinario libro de Sean B. Carroll *Remarkable Creatures*, cuya detallada reconstrucción de esa colisión me dio una idea clara del tremendo evento y sus consecuencias: “El asteroide cruzó la atmósfera en cerca de un segundo, calentando el aire enfrente de él hasta varias veces la temperatura del sol. Al impactarse, se vaporizó, una enorme bola de fuego llegó hasta el espacio y partículas de roca salieron disparadas hasta la mitad de la distancia a la Luna”. Tal fue la magnitud de esa colisión, que cambió dramáticamente el curso de la vida en la Tierra.

### *La sexta extinción masiva*

Vivimos un momento que podría representar el inicio de la *sexta extinción masiva*. A diferencia de las anteriores, la causa fundamental de esta extinción no es algún fenómeno natural como la colisión de un meteorito o la actividad volcánica, sino el impacto del crecimiento exponencial de la población humana y de nuestras actividades. A finales del siglo **xix** éramos menos de 1 000 millones de personas, pero esta cifra aumentó a casi 7 000 millones en la actualidad. Es posible que la población humana alcance algún día 8 o 9 mil millones, si no es que ocurre antes un severo colapso económico y social. El ecólogo Eugene Stoermer y el químico Paul J. Crutzen —este último galardonado junto con el mexicano Mario Molina con el Premio Nobel de Química en 1995— han propuesto que esta época sea definida como el *Antropoceno* o la Época del Hombre, debido a la magnitud del impacto global del ser humano en la vida del planeta.

A finales de la década de 1960 el Príncipe Bernardo de Holanda, entonces presidente del Fondo Mundial para la Naturaleza, escribió: “El mundo moderno sufre un gran desequilibrio como resultado de la acción del hombre, que no sólo tiende a eliminar la vida silvestre sino también a destruir la armonía del ambiente en el que debe vivir”. Sabias palabras que habrían de predecir un futuro difícil, en el que problemas ambientales de escala planetaria se hacen presentes en nuestra vida cotidiana. Uno de ellos es el cambio climático global, asociado al incremento en la temperatura de la Tierra por las emisiones a la atmósfera de gases de efecto invernadero, principalmente CO<sub>2</sub>. Las consecuencias del calentamiento de nuestro planeta son múltiples: se modifica la temperatura del mar y con ella los movimientos de las







corrientes marinas y la intensidad de ciclones y huracanes, cambian los patrones de lluvias —con sequías en algunas regiones e inundaciones en otras—, y se derriten los glaciares y los casquetes polares.

Las nieves perpetuas de las montañas más altas se han ido perdiendo en todos los confines del planeta. Se estima que los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl y Pico de Orizaba en el centro de México perderán sus glaciares en dos décadas. En los últimos cien años el famoso glaciar Athbasca en el Parque Nacional Glacier, en Canadá, se ha contraído 1.5 km por la pérdida del 50% de su volumen; el Broggi en los Andes peruanos, 1 km en 70 años; y el de Ródano, en Suiza, 3 kilómetros. Algunos casos son verdaderamente dramáticos por la rapidez y la magnitud de estos cambios. A inicios del año 2002 en la Antártida, la Placa de Hielo de Larsen B perdió en sólo 35 días una sección de 3 250 km<sup>2</sup> (equivalente a 35 000 campos de fútbol!) de 200 metros de espesor, exponiendo el fondo marino a la interacción directa con la superficie del mar por primera vez en miles de años.

Un caso bien documentado del impacto del cambio climático sobre la fauna es el de los osos polares. Estos carismáticos animales están adaptados a vivir en ambientes muy fríos en los que las temperaturas invernales alcanzan -50°C, por lo que un incremento en la temperatura ambiental puede provocar, literalmente, que mueran de calor. Además, con la creciente desaparición del hielo que cubre el mar son más susceptibles de morir ahogados, pues faltan pedazos de hielo suficientemente grandes donde puedan descansar, y pueden llegar a morir de hambre por los cambios en los patrones de deshielo de sus sitios de alimentación. Por ejemplo, en la Bahía de Hudson, Canadá, los osos polares pasan el verano en tierra firme con poca o nula alimentación, sobreviviendo de sus reservas de grasa. En el invierno, la bahía se congela y los osos pueden cazar suficientes focas en los agujeros donde salen a respirar, recuperando así sus reservas de grasa. Cada año, sin embargo, la bahía permanece más días sin congelarse, por lo que el periodo de alimentación de los osos se ha reducido causándoles malnutrición e incluso la muerte por inanición; esto ha provocado que la población local de osos polares haya disminuido 22% en los últimos diez años.

Otro severo problema ambiental al que nos enfrentamos, primera causa de extinción de especies a nivel mundial, es la destrucción de los ecosistemas. Enormes extensiones de selvas, bosques, pastizales y otros tipos de vegetación son convertidas anualmente en campos de cultivo, potreros para ganado o zonas habitadas. De los grandes pastizales que se extendían del sur de Canadá por todo el centro de Estados Unidos de América al norte de México, hoy en día sólo persiste el 2%. La transformación de estos pastizales ha provocado la reducción de las poblaciones de numerosas especies como los perros de las praderas, los bisontes y los

hurones de patas negras. En México, la selva tropical húmeda de la vertiente al Golfo fue devastada en 60 años: cubría más de 22 millones de hectáreas y hoy existe menos de 1 millón en fragmentos dispersos. Con la desaparición de nuestras selvas se perdieron poblaciones enteras de animales como el tapir, el pecarí de labios blancos y las guacamayas rojas, por lo que su sobrevivencia en México se encuentra en grave riesgo.

Desafortunadamente, el panorama en el resto del continente es similar. Las selvas de Centroamérica han sido reducidas a menos del 20% de su extensión original y en la Mata Atlántica de Brasil sólo queda el 5% de la vegetación primaria, por lo que su variada fauna, en especial la endémica entre la que se cuenta al tití león dorado, está seriamente amenazada. En la cuenca del río Amazonas las selvas enfrentan un alto grado de deforestación —ya han perdido la quinta parte de su extensión— propiciada en gran medida por programas oficiales del gobierno de Brasil, y las aguas del mítico río se encuentran contaminadas y perturbadas por la construcción de presas, lo que pone en riesgo a las dos especies de delfines rosas y la de delfín gris exclusivas de este gran sistema de agua dulce. Los delfines rosas son muy peculiares: en contraste con los demás delfines, las vértebras de su cuello no están fusionadas, por lo que pueden mover la cabeza y deslizarse ágilmente entre las ramas y troncos de la varzea —una selva inundable— cuando quedan sumergidos bajo 4 metros de agua durante la época de lluvias.

Más al sur, el Pantanal se encuentra asediado por la frontera agrícola, principalmente para la siembra de sorgo y soya. A pesar de esto, aún mantiene poblaciones de especies amenazadas en otras regiones del continente como nutrias gigantes, jaguares, armadillos gigantes, pecaríes de labios blancos y osos hormigueros. Navegando lentamente a lo largo del río Negro, en la Fazenda Barranco Alto al sur del Pantanal, me maravillé con la abundante fauna. En pocas horas vimos jabirúes, guacamayas, incontables caimanes, capibaras, un ocelote, una enorme manada de pecaríes de labios blancos, nutrias pequeñas, zorros, y muchas otras especies. Sin embargo, el espectáculo del día fue un grupo de nutrias gigantes que alcanzaban dos metros de longitud. Poder observarlas pescando y jugando entre la vegetación acuática fue un acontecimiento inolvidable y poco común, porque después de décadas de cacería indiscriminada para obtener su piel aterciopelada y la destrucción de su hábitat, se calcula que actualmente existen menos de 5 mil individuos.

Otros animales en peligro de extinción han sufrido la misma suerte por la cacería indiscriminada. Especies como la paloma pasajera, que fuera el ave más abundante del planeta; el pájaro carpintero imperial, que fue el mayor de los carpinteros; tortugas marinas y de agua dulce; mamíferos marinos; monos de todo tipo; jaguares y otros felinos de pelaje moteado; zorros de fina piel y guacamayas de bellos colores han sucumbido a la sobreexplotación. Su



*Las belugas (PÁGINAS 42 Y 44) y los narvales (ARRIBA) son mamíferos marinos gregarios que habitan las aguas del Ártico. Aunque su población global no está amenazada, las poblaciones enfrentan regionalmente distintas amenazas como la cacería en Groenlandia y Canadá.*

*PÁGINA 49. La tundra, refugio del oso polar y otras especies endémicas de las heladas zonas polares, inicia en el límite norte de las áreas donde los árboles pueden crecer. Sin embargo, el cambio climático favorece el desplazamiento de los bosques hacia el norte, reduciendo las áreas de tundra donde puede habitar esta excepcional fauna.*

desaparición ha causado el llamado *síndrome de los bosques vacíos*, en el que bosques y selvas —incluso aquellos con vegetación bien conservada— se encuentran sin vida animal, extrañamente silenciosos. No hay sentimiento más abrumador que caminar durante horas en una selva sin observar o escuchar animal alguno.

La introducción de especies exóticas es otro fenómeno que ha llevado a la extinción a diversos animales. Por ejemplo, en Estados Unidos de América y México la introducción de tilapias de origen africano y asiático ha causado, junto con la contaminación del agua, la extinción de más de 20 especies de almejas de agua dulce y más de 50 especies de peces, muchos de ellos nativos de un solo manantial. Su restringida distribución los vuelve muy susceptibles a estas perturbaciones. En la región de Janos, en el noroeste de Chihuahua, descubrimos en el año 2000 una nueva especie de pez, pero se extinguió al poco tiempo de ser descrita para la ciencia, pues su manantial se secó por la apertura de un pozo artesiano en sus alrededores.

### *Un futuro esperanzador*

Una experiencia inolvidable, que da esperanza a los esfuerzos dedicados a la conservación de las especies, ocurrió en Janos, Chihuahua, en el año 2001. Recuerdo que el intenso frío de la noche me mantenía alerta a pesar del enorme cansancio; llevaba muchas horas despierto junto con mis colegas Jesús Pacheco y Rurik List. Nuestro día había empezado 20 horas antes en la frontera internacional entre El Paso, Texas, y Ciudad Juárez, Chihuahua, donde esperábamos con impaciencia la camioneta del Servicio de Fauna Silvestre de los EUA y su preciada carga: 20 hurones de patas negras donados a México para reintroducirlos al medio silvestre, después de muchas décadas de considerárseles extintos. Una vez que la carga cruzó la frontera —después de un suplicio en la aduana— emprendimos el viaje de tres horas hasta la región de Janos, donde habríamos de liberar los hurones. Ahora, ya bien entrada la noche, caminaba con mis colegas alumbrado por una pequeña lámpara que no me permitía ver con claridad los obstáculos, por lo que a veces tropezaba con piedras y ramas. En las jaulas los hurones emitían pequeños ruidos, como si esperasen su liberación. Finalmente, llegamos al lugar seleccionado. El reloj marcaba las 3:30 de la mañana. Con enorme emoción y entusiasmo nos congregamos alrededor del hoyo en donde liberaríamos al primer hurón. Con cuidado abrí la puerta de la jaula. Pasaron algunos minutos, asomó su pequeña cabeza, olfateó el ambiente y, un segundo después, saltó fuera de la jaula y se perdió en el hoyo. ¡Qué increíble sensación liberar a ese primer hurón que devolvió la esperanza a la madre tierra! Con el pecho apretujado comprendí que el destino de la vida en la Tierra está en nuestras manos; pero de su destino depende también el nuestro. ¡Qué paradoja! Mirando el oscuro cielo estrellado, inmensamente enigmático, vi pasar una estrella fugaz, presagio, tal vez, de mejores tiempos.









IZQUIERDA Y ARRIBA. La llegada tardía del invierno por el calentamiento global ha ido retrasando cada vez más la formación de hielo sobre el océano, disminuyendo el acceso del oso polar a las zonas en donde caza a las focas de las que depende para almacenar suficiente grasa para pasar el invierno. Este fenómeno reduce la sobrevivencia de los osos y los coloca en la lista de los primeros animales que podrían desaparecer a causa del cambio climático.

PÁGINA 50. La Isla de Baffin, que forma parte del archipiélago ártico canadiense, alberga animales como el caribú, el oso polar, el zorro y el lobo árticos; también es un importante sitio de anidación para el ganso de Canadá, el ánsar nival y diversas especies de aves playeras. En sus costas son comunes los narvales, belugas, morsas y focas arpa.



*La belleza y la genialidad de una obra de arte  
pueden ser concebidas de nuevo  
aun cuando su primera expresión  
material haya sido destruida;  
una armonía desaparecida  
puede volver a inspirar al compositor;  
pero cuando el último individuo  
de una raza de organismos vivos  
exhala su aliento postrero,  
otra tierra y otro cielo tendrán que pasar  
antes de que un ser semejante  
pueda volver a existir.*

WILLIAM BEEBE











IZQUIERDA. Las áreas protegidas del mundo son una pieza clave para la conservación de las especies en riesgo. El Parque Nacional Katmai, en Alaska, protege a la mayor población de osos grises en el mundo, que cuenta con más de 2 000 individuos.

PÁGINA 54. El aullido del lobo es uno de los sonidos de la naturaleza que podríamos dejar de escuchar si no atendemos el miedo que genera a los seres humanos. El temor a este depredador ha desencadenado intensas campañas de erradicación a lo largo de su distribución histórica que han logrado, en lugares como México, extinguirlo en el medio silvestre.

PÁGINA 56. Durante la Edad Media los colmillos de narval eran vendidos como cuernos de unicornio en auténticas fortunas. Hoy en día, la cacería para obtener sus colmillos y su carne continúa de manera tradicional en Canadá y Alaska.

PÁGINA 58. Los restos de una ballena representan un festín para numerosas especies, incluyendo al oso polar que aprovecha esta oportunidad para alimentarse en los cálidos meses de verano, durante los cuales las focas escasean.

PÁGINA 60. El parque Adirondack, con más de dos millones de hectáreas al noreste del estado de Nueva York, es el área natural protegida más grande de los Estados Unidos de América, sin incluir Alaska. Fue creado en 1892 para evitar la deforestación de los bosques y proteger al lince canadiense, entre otros mamíferos amenazados.



IZQUIERDA Y ARRIBA. La grulla americana, de la que sólo existen 400 individuos en vida libre, es una de las aves en mayor riesgo de extinción. Los esfuerzos que se realizan actualmente para salvar a la especie incluyen su reproducción en cautiverio y el establecimiento de parvadas en su hábitat natural; estas iniciativas han logrado buenos resultados, pues el número de grullas ha ido en aumento poco a poco.

PÁGINA 66. Las accidentadas Montañas Rocallosas son el hogar del borrego de Dall en Alaska y Canadá. Esta especie fue objeto de la cacería desmedida, por lo que el manejo de sus poblaciones se ha realizado de manera cuidadosa; actualmente están estables y en franca recuperación.









*Los escasos remanentes de los antiguos bosques de secuoyas rojas de California y Oregon, en Estados Unidos de América, son el hábitat del tecolote moteado, ave amenazada por la extracción maderera y la expansión de la distribución del búho barrado, con el cual compite por el alimento.*



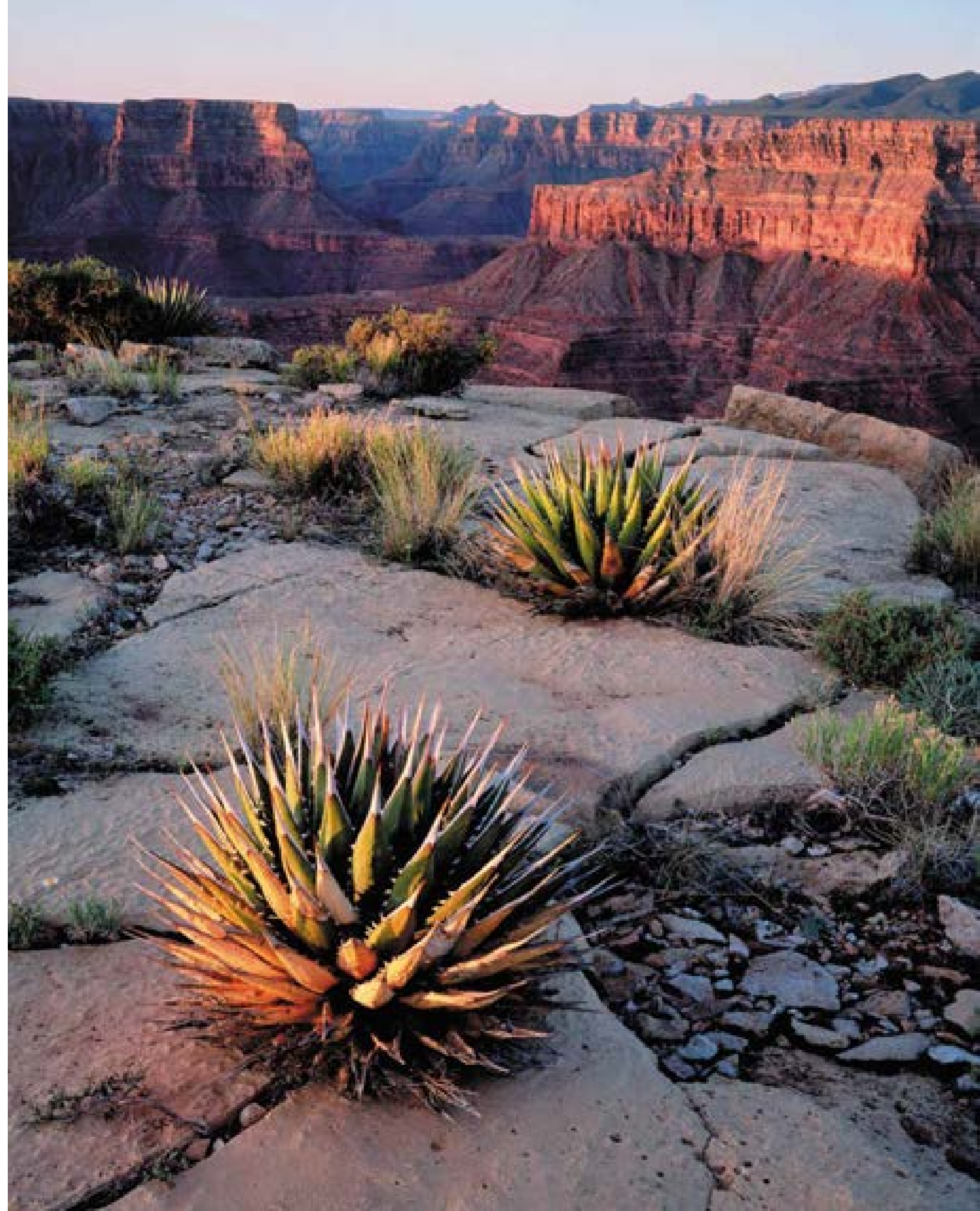


*Los pantanos con cipreses calvos, en Florida (PÁGINA 70), son el hogar de la pantera de Florida (IZQUIERDA), una subespecie del puma con menos de 30 individuos. Se encuentra críticamente amenazada debido a la fragmentación de su hábitat causada por la construcción de caminos y la expansión de las ciudades.*

*En 1981 sólo quedaban 22 individuos de cóndor de California (PÁGINA 74) en estado silvestre. A partir de esa fecha se inició el programa de reproducción en cautiverio que buscaba reintroducir esta magnífica ave carroñera en su área histórica de distribución desde Columbia Británica, en Canadá, hasta Baja California, en México. El Gran Cañón del Colorado (PÁGINA 75) es uno de los sitios adonde se le ha reintroducido. Actualmente la población silvestre está conformada por 104 adultos distribuidos en Baja California Norte, México, y en los estados de California y Arizona, EUA.*

*PÁGINA 76. Las montañas de la zona fronteriza entre México y Estados Unidos de América constituyen un importante corredor biológico para la fauna que se ha desplazado naturalmente en toda la región durante miles de años. Sin embargo, el establecimiento de barreras entre ambos países amenaza con cerrar estos corredores naturales y perjudicar la vitalidad de sus ecosistemas. Afortunadamente, la Serranía del Burro, en Coahuila, aún conserva poblaciones sanas de osos negros y águilas reales.*









*El Parque Nacional de Yellowstone, ubicado en Wyoming, EUA, es el único lugar del continente donde los bisontes de las planicies han vivido de manera ininterrumpida desde la prehistoria. De esta población provienen los 23 bisontes reintroducidos en 2009 a la Reserva de la Biosfera Janos, en Chihuahua, México.*

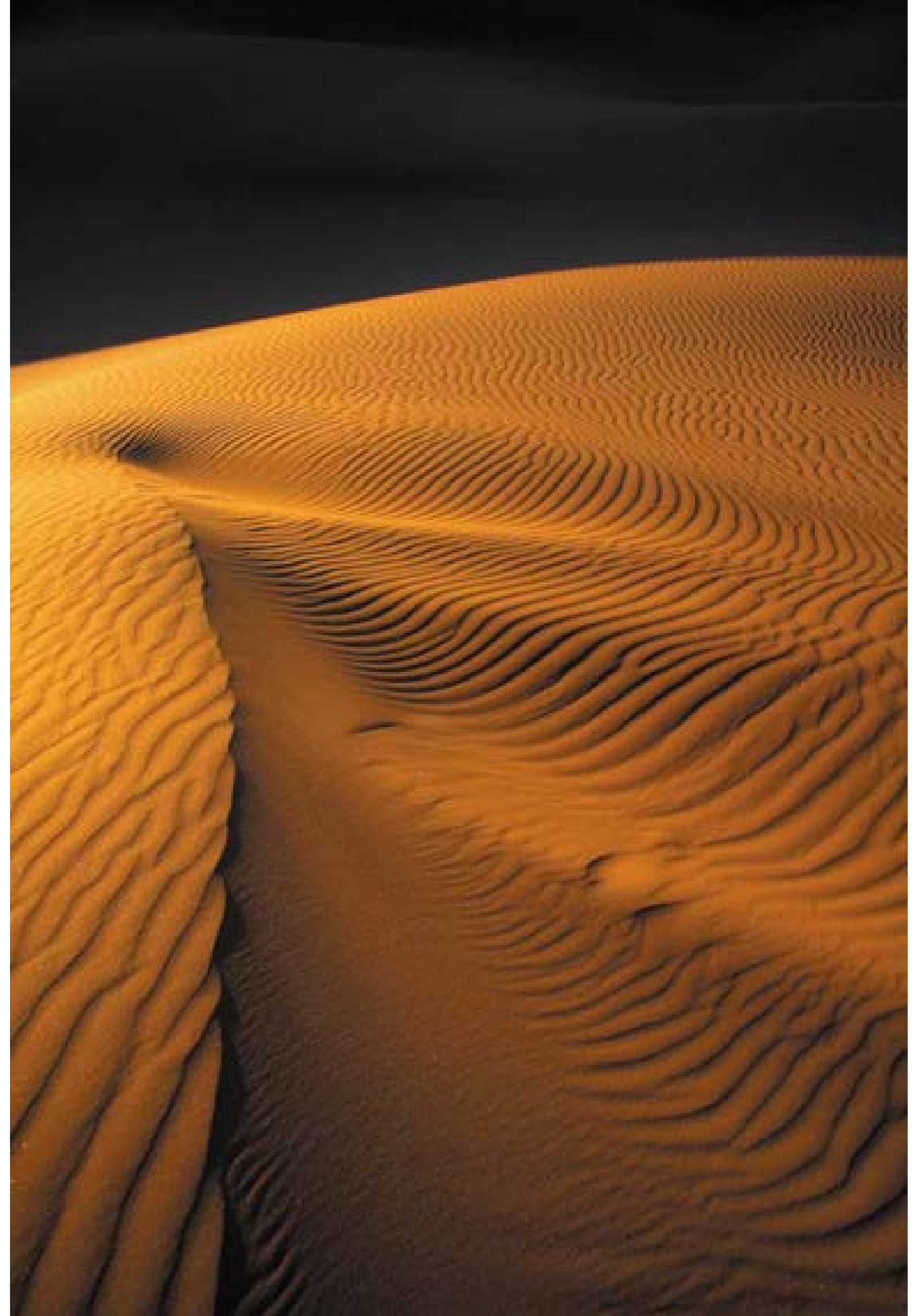




IZQUIERDA Y ARRIBA. El borrego cimarrón habita las regiones montañosas del oeste de Canadá, Estados Unidos de América y norte de México. Por la cacería desapareció de grandes áreas donde se distribuía originalmente, pero distintos esfuerzos de reintroducción y cacería controlada han logrado que sus poblaciones se restablezcan en diversos sitios.

PÁGINA 82. El berrendo estuvo a punto de desaparecer de Norteamérica, pero un manejo cuidadoso de sus poblaciones permitió recuperar la esperanza para la preservación de la especie, excepto en el Desierto Sonorense cuya población, compartida entre Estados Unidos de América y México —en la Reserva de la Biosfera El Pinacate y Gran Desierto de Altar (PÁGINA 83)—, está gravemente amenazada.

PÁGINA 84. Los pastizales son el único ecosistema terrestre que comparten de forma continua los tres países de Norteamérica —Canadá, Estados Unidos de América y México— pero están amenazados por la expansión de la agricultura y la urbanización.











*El águila real se encuentra en todo el hemisferio norte de nuestro planeta y, en general, no está en riesgo de desaparecer. Sin embargo, sus poblaciones en México —cuyo Escudo Nacional incluye esta majestuosa ave— se encuentran al borde de la extinción. Les amenazan principalmente la electrocución en líneas de distribución eléctrica, la cacería y el robo de sus pollos para el comercio ilegal de fauna.*

*DERECHA. Grandes paredes rocosas como las que se observan en las Barrancas del Cobre en Chihuahua, México, ofrecen sitios seguros para que el águila real y el halcón peregrino puedan anidar.*

*En los pastizales de Janos, en el estado mexicano de Chihuahua (PÁGINA 86), se ha reintroducido al hurón de patas negras (PÁGINA 87 ARRIBA), el mamífero terrestre más amenazado en Norteamérica. Al norte, en los pastizales de Colorado y Utah, EUA, el urogallo de las artemisas (PÁGINA 87 ABAJO) padece la destrucción de su hábitat y la cacería.*







*La salamandra ciega de Texas (IZQUIERDA) y el ajolote (ARRIBA) son anfibios restringidos a pequeños humedales. La salamandra ciega de Texas ha sido registrada únicamente en una localidad cuyos recursos hídricos son explotados para riego y consumo humano, por lo que el futuro de esta especie es incierto. Por su parte, el ajolote sólo se encuentra en algunas localidades de la Cuenca de México y está amenazado por la introducción de peces exóticos que lo depredan —como la tilapia—, la contaminación y la desecación de los cuerpos de agua donde habita.*

Las pozas de Cuatro Ciénegas (DERECHA), en Coahuila, México, albergan una biodiversidad única debido a que se encuentran aisladas de cualquier otro humedal por cientos de kilómetros de desierto. Allí habita la tortuga bisagra (ABAJO), endémica de este sitio. A pesar del aislamiento geográfico, estos humedales y su excepcional fauna se encuentran seriamente amenazados por la extracción de agua para la irrigación agrícola.





*El lobo mexicano aún se encontraba en el centro de México en el siglo XIX. Desapareció en 1978 cuando los últimos ejemplares silvestres fueron capturados para reproducirlos en cautiverio. La primera reintroducción de lobos mexicanos se realizó en 1998 en Arizona, EUA, y en México se está preparando su reintroducción en el estado de Sonora.*





El Área de Protección de Flora y Fauna Maderas del Carmen, en Coahuila, México (DERECHA), colinda con el Parque Nacional Big Bend, en Texas, EUA. Estas áreas protegidas forman un importante corredor biológico entre ambos países y albergan una variada fauna que incluye al oso negro, el borrego cimarrón y el wapiti o elk (ARRIBA), reintroducido recientemente.



PÁGINA 99. En las laderas de las montañas ubicadas en el extremo norte de la Sierra Madre Occidental se observa la transición de los pastizales, en los valles, a los bosques de coníferas, en las cumbres de las montañas. Allí anida el halcón peregrino (PÁGINA 98 ARRIBA) y la única población reproductiva de puercoespín nortero (PÁGINA 98 ABAJO) conocida en México.

PÁGINA 100. El zacatuche o teporingo es un pequeño conejo exclusivo de los volcanes Popocatepetl, Iztaccíhuatl, Ajusco y Nevado de Toluca, donde vive entre los zacatones de los bosques de pino (PÁGINA 101). Es todavía común en los bosques del sur de la Ciudad de México.

PÁGINA 102. El sotol es una planta nativa de las regiones áridas de Norteamérica, común en las laderas rocosas; constituye una importante fuente de alimento para pecaríes y venados, y ofrece refugio a halcones y variadas aves. Diversos sotoles silvestres son usados para la elaboración de una bebida alcohólica que lleva el mismo nombre y, debido a su explotación para producirla, algunas poblaciones están en riesgo.











*Paloma pasajera*

# ESPECIES EXTINTAS Y AMENAZADAS

GERARDO CEBALLOS, PAUL R. EHRLICH

“El hombre debe darse cuenta de que no tiene el derecho moral ni el interés material de llevar a una especie vegetal o animal a su total exterminio”. Cinco décadas después de que el Príncipe Bernardo de Holanda señalara con elocuencia la necesidad de frenar la extinción de las especies, éste sigue siendo uno de los problemas ambientales más severos a los que nos enfrentamos. Año con año desaparecen cientos de poblaciones y especies de la faz de la Tierra, muchas de ellas sin siquiera haber sido descritas por los científicos. A pesar de que la falta de información sobre muchos grupos de plantas y animales limita el consenso acerca de la magnitud de la extinción actual, estudios recientes indican que es sumamente elevada.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) es un organismo que se dedica a compilar la información sobre las especies extintas y en peligro de extinción, tarea de enorme responsabilidad. En su más reciente evaluación, apoyada por cientos de especialistas, la UICN reportó que a nivel mundial se han extinto cerca de 1 000 especies de plantas y animales desde el año 1500, momento en que se inician los registros escritos acerca de la desaparición de especies. La información de la UICN aborda principalmente vertebrados —mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces— y algunos grupos de plantas como cactáceas y orquídeas de los que se tiene información más precisa gracias a que incluyen especies conspicuas y apreciadas como plantas de ornato.

Los datos de la UICN muestran que en el grupo de los mamíferos cerca de 76 especies están extintas, como el zorro que fuera descubierto por el naturalista Charles Darwin en las Islas Malvinas; 2 especies están extintas en estado silvestre pero cuentan con ejemplares que persisten en cautiverio, como el órix cimitarra de las zonas áridas del norte de África; y

otras 29 están probablemente extintas, pero aún no se les ha declarado como tal porque aún persiste la esperanza de que algunos individuos sobrevivan en algún recóndito paraje poco explorado; es el caso de la rata canguro de San Quintín, en México.

Afortunadamente, en la vastedad de nuestro mundo aún poco conocido pueden ocurrir descubrimientos extraordinarios como el de la chinchilla arborícola de los Andes; este roedor del tamaño de una ardilla era conocido únicamente en restos provenientes de ruinas incas en los alrededores de Cusco, en Perú. La especie fue encontrada viva, de manera fortuita, en una vereda cuando una comadreja llevaba un ejemplar como presa entre sus fauces. ¡Qué maravillosa satisfacción hacer un descubrimiento de esta relevancia!

En el caso de las aves, la paloma pasajera del este de Norteamérica, el zanate del Lerma de los humedales del centro de México y el famosísimo dodo de las Islas Mauricio en el Océano Índico, son parte de las 134 especies de este grupo que han desaparecido para siempre de la faz de la Tierra. Además de éstas, 4 especies han desaparecido en estado silvestre pero cuentan con poblaciones en cautiverio, como sucede con la paloma de la Isla Socorro en México y la guacamaya Spix de Brasil. Otras 15 especies están posiblemente extintas, entre ellas el pájaro carpintero pico de marfil que habitaba los bosques de cipreses inundados al sureste de los

Estados Unidos de América y los bosques de pinos de Cuba. El último registro comprobado de este carpintero data de 1987, pero aún persiste la incertidumbre sobre la sobrevivencia de algunos individuos que hayan podido pasar inadvertidos para los científicos.

Por otro lado, la extinción de los anfibios es un fenómeno desolador tanto por su magnitud como por la celeridad con la que está ocurriendo. Hasta hace tres décadas se habían documentado muy pocas especies de ranas, sapos y salamandras como extintas. Sin embargo, problemas como el adelgazamiento de la capa de ozono, el cambio climático global y, más recientemente, la aparición de una enfermedad causada por un hongo, han generado un verdadero cataclismo: 159 especies extintas, entre ellas el sapo dorado de los bosques de niebla de Monteverde, en Costa Rica, que en escasos tres años desapareció por completo, cuando antes era abundantísimo. Existen además entre 120 y 200 especies de anfibios probablemente extintas, como la rana de Las Vegas y el sapo de Wyoming, este último extinto en estado silvestre pero con poblaciones en cautiverio.

El preocupante panorama de la extinción de los anfibios se agrava notablemente si se considera que apenas algo más del 25% de la diversidad de este grupo de animales ha sido descrito científicamente en los últimos 15 años. En Madagascar, por ejemplo, se describieron



*La demanda de pieles de bisonte para fabricar bandas necesarias para las máquinas, cada vez más numerosas en la industrialización de Europa, impulsó la caza sistemática de millones de bisontes, agotando las poblaciones en pocas décadas.*

*La paloma pasajera fue el ave más abundante del mundo: se estima que una sola parvada, que pasó de manera ininterrumpida por espacio de dos días y sus noches en un sitio en Kentucky, Estados Unidos de América, estaba formada por más de 2 mil millones de aves. Después de que estas parvadas fueran implacablemente cazadas, el último ejemplar de la especie murió en el zoológico de Cincinnati en 1914.*





más de 100 especies de anfibios en un año, muchas de ellas en sitios en los que sólo quedan remanentes muy pequeños de la vegetación natural, por lo que muy probablemente se extinguieron muchas otras especies en esta región antes siquiera de ser reconocidas y registradas.

De reptiles y peces la información es aún menos abundante, por lo que el estado de conservación de numerosas especies de estos grupos es aún desconocido. En el caso de los reptiles, 21 especies, como la tortuga jirafa de Mauricio, son consideradas extintas, mientras una está extinta en la naturaleza pero con ejemplares en cautiverio. Entre los peces, que es el grupo con mayor riqueza de especies de los vertebrados, se han documentado 91 especies que han desaparecido por completo y 13 que ya no existen en estado silvestre pero sí en cautiverio.

A pesar de lo grave de la situación, algunos peces considerados extintos han sido redescubiertos en años recientes. En el verano del año 2010 nuestro equipo redescubrió la lamprea del Lago de Chapala, a la que se consideraba probablemente extinta desde hacía más de 30 años. Se trata de una de las dos únicas especies de lampreas de agua dulce que viven en México, a más de 2 000 km de las poblaciones de otras especies de lampreas que habitan el norte del continente. Encontramos este pez en campos de cultivo que habían sido inundados por el desbordamiento del río Duero, lo que llamó nuestra atención por que en estas aguas someras eran presa fácil de las garzas. Asegurar su sobrevivencia es ahora un enorme reto.

## Una alarmante aceleración de las extinciones

Un aspecto fundamental que limita nuestra capacidad de dimensionar adecuadamente la crisis de la extinción actual y que al mismo tiempo permite a los escépticos minimizar su gravedad, es que aún desconocemos de manera precisa el número de especies de seres vivos que habitan nuestro planeta. Esto también limita la comparación de la *sexta extinción masiva* con las extinciones masivas que acontecieron antes de la aparición del ser humano.

La UICN estima que se han descrito alrededor de 1.8 millones de especies de plantas y animales, pero una estimación conservadora del número real de especies vivientes en la Tierra es de 10 millones. Esto significa que, si no hacemos nada, la mayoría de las especies podrían desaparecer antes de ser descritas. Sin embargo, es posible tener una noción de la tasa actual de extinción. Si se considera que la tasa de extinción normal, que se presenta fuera de los periodos de extinciones masivas, es de una extinción cada 100 años por cada 10 000 especies, es evidente que la tasa de extinción actual es mucho más alta. La pérdida de las 741 especies de vertebrados cuya extinción se ha documentado en el último siglo implica una tasa de extinción 280 veces más alta que la normal; esto significa que sin el impacto de las actividades humanas este número de especies habría de extinguirse en un lapso no de 100 años, sino de ¡28 000 años! De esa magnitud es el impacto de nuestras actividades en la diversidad de las plantas y los animales que nos han acompañado a lo largo de toda nuestra historia evolutiva. Su extinción, terrible por sí misma, es probablemente el preludio de la desaparición de la humanidad si no actuamos con la seriedad, compromiso y celeridad que esta crisis amerita.

## Las especies extintas

Cuando los europeos llegaron a las costas de Norteamérica en el siglo xvi, el continente tenía una fauna silvestre increíblemente abundante. Las manadas de bisontes sumaban cerca de 30 millones de animales; una sola parvada de palomas pasajeras podía estar formada por más de 2 mil millones de aves, como lo estimó el ornitólogo Alexander Wilson al verlas pasar de manera ininterrumpida por espacio de dos días y sus noches; miles de nutrias marinas poblaban las costas de California y Baja California; colonias de decenas de miles de aves marinas anidaban en las costas e islas de Alaska y Perú; y grandes poblaciones de ballenas poblaban las aguas templadas del norte y sur del continente. Tan sólo en México había 18 playas en las que, hasta principios del siglo xx, se podían observar las arribazones de cientos de miles de tortugas marinas; en una sola noche hasta 40 000 tortugas podían salir a anidar en una de ellas.

*Además de los bosques templados en el norte de América, donde actualmente se distribuye, el oso gris también habitaba las grandes praderas y los valles de las zonas semi áridas de Estados Unidos de América y México gracias a su dieta omnívora en la que aprovecha distintos recursos vegetales y animales.*



Estas extraordinarias visiones, difíciles de creer hoy en día si no existieran las crónicas que las detallan, son fenómenos del pasado. Nunca más será posible observar parvadas tan grandes como las de las palomas pasajeras ni manadas con decenas de miles de bisontes. El continente americano ha sido testigo de la extinción de más de 390 especies de vertebrados, una larga lista que sirve como triste recordatorio del persistente impacto negativo de las actividades del hombre en la naturaleza. Animales con nombres extraños como la vaca marina de Steller, la foca monje del Caribe o el zorro de las Malvinas sólo persisten ahora en narraciones, en publicaciones científicas prácticamente olvidadas y en los escasos ejemplares disecados que se preservan en las colecciones científicas y los museos, como empolvada evidencia de la brutalidad con que fueron exterminados.

Hace más de 60 años el escritor Fred Bodsworth publicó una novela acerca de una pareja de chorlitos esquimales, una de las aves más abundantes en América en el siglo XIX. Los pequeños chorlitos realizaban una de las migraciones más extraordinarias del mundo, ya que cada año emprendían una larguísima travesía desde sus sitios de anidación en las planicies del Ártico hasta las pampas de la Patagonia en Argentina. Durante su migración enfrentaban grandes desafíos como las tormentas, la escasez de alimento y el acecho de los cazadores. Las enormes parvadas de cientos de miles de chorlitos aparecían cada verano en el norte de Canadá donde eran esperados con ansiedad por los esquimales, quienes los cazaban por su tierna carne. Durante cientos, tal vez miles de años, se repitió esta escena sin que la población de chorlitos resultara afectada, ya que la población de esquimales era escasa y sus métodos de caza poco letales. Pero las cosas cambiaron dramáticamente a mediados del siglo XIX con la llegada de las armas de fuego. El paso de las enormes parvadas de chorlitos terminaba entonces en una verdadera masacre, pues se les mataba indiscriminada y eficientemente: se estima que a finales de ese siglo se cazaban dos millones de chorlitos cada año. Poco a poco primero y vertiginosamente después, las parvadas desaparecieron. A mediados del siglo XX éstas ya eran parte de una trágica historia. Su canto se había olvidado. La silueta de las parvadas en los atardeceres dorados se había olvidado. Los chorlitos esquimales se habían olvidado.

Bodsworth novelizó la larga y tormentosa travesía de una pareja de chorlitos que sorteó toda clase de obstáculos hasta que la hembra cayó fulminada por un escopetazo a pocos cientos de kilómetros de su destino final. El macho, sin comprender qué sucedía, permaneció volando en círculos llamando a su pareja. Ya entrada la tarde prosiguió su vuelo hasta llegar a las tierras árticas que habían cobijado a su especie por cientos de miles de años. Estableció su territorio y esperó en vano, día tras día, la llegada de su hembra para formar el nido. Sin embargo, como describió el novelista: “el Océano Glacial Ártico es muy vasto. Últimos de una



*El armadillo gigante se encuentra ampliamente distribuido en la cuenca del río Amazonas, sobre todo en áreas con selvas bien conservadas y sitios cercanos al agua. La destrucción de su hábitat y la cacería por los pobladores para el consumo de su carne son sus mayores amenazas; en Paraguay se le ha declarado extinto por estas causas.*

especie agonizante, vuelan solos”. Qué trágico destino del último chorlito, condenado por la brutalidad de la masacre a una perpetua soledad. Imposible imaginarse un mundo vacío, en el que uno vagara infructuosamente en busca de otros seres humanos.

Desafortunadamente la historia del chorlito esquimal se repite una y otra vez. En diciembre del año 2000 el gobierno de Brasil anunció que el último ejemplar silvestre de la guacamaya de Spix había finalmente desaparecido, sin dejar rastro. El último individuo, famoso por su aciago destino, sobrevivió solo, sin ningún otro ejemplar de su especie, por más de 19 años. A menudo se le veía perchedo en alguna rama de un enorme árbol en un claro de la selva, como si aguardara la llegada de otras guacamayas de su especie, en una infructuosa espera. Finalmente, un día cesó su amarga existencia y desapareció de la faz de la Tierra. Por fortuna, existen 60 individuos en cautiverio, con los que se espera restablecer una población silvestre algún día.

La historia de la vaca marina de Steller muestra también nuestra capacidad para exterminar a una especie. Este enorme animal fue descubierto por la más ambiciosa expedición científica del siglo XVIII, liderada por Vitus Bering y patrocinada por la Academia de Ciencias de Rusia. Su objetivo era explorar inhóspitas tierras y aguas de la Rusia del este; de hecho uno de los dos barcos de la expedición naufragó en 1741 cerca de la actual Isla de Bering. El naturalista y doctor de la expedición Georg W. Steller descubrió este mamífero de 11 toneladas, pariente de los manatíes, que era aparentemente abundante en las aguas cercanas a la isla. Pero las vacas marinas tenían una distribución muy restringida, relicto de una distribución que había sido mucho más amplia algunos milenios antes de ser descubiertas por la expedición rusa. A partir de ese momento, estos mamíferos fueron cazados indiscriminadamente por su grasa, piel y carne. El último individuo fue cazado en 1768, sólo 27 años después del descubrimiento de esta especie.

Otros mamíferos marinos sufrieron el mismo trato, como la foca monje del Caribe, que habitaba las aguas del Golfo de México y el Caribe, desde las costas de Texas hasta Jamaica, Cuba y la península de Yucatán. Descubiertas por Cristóbal Colón, estas focas, que eran las únicas que habitaban en mares tropicales junto con otras dos especies emparentadas, se extinguieron en 1952.

### *Especies y poblaciones amenazadas*

En las heladas aguas de la Isla de Guadalupe, en el Océano Pacífico al norte de México, la nutria marina y el lobo fino de Guadalupe eran especies extremadamente abundantes, pero ahora se encuentran amenazadas con la extinción. Estas aguas y las del Golfo de California

eran a principios del siglo XIX uno de los sitios de caza preferidos de barcos japoneses, rusos y norteamericanos, los cuales devastaron la variada fauna marina de la región. En el invierno de 1812 un barco ruso cazó más de 10 000 nutrias marinas en Isla Guadalupe. Pocas décadas después la especie desapareció de México y sólo sobrevivió en la Bahía de Monterrey, en las costas de California, y en las Islas Aleutianas, en el Mar de Bering entre Rusia y Alaska. Por su parte, el lobo fino de Guadalupe se consideró extinto durante muchos años, hasta que se descubrió que una pequeña colonia había logrado sobrevivir gracias al refugio que le dieron las cuevas de la isla. Se estima que la población total no era superior a los 20 animales. Después de décadas de programas de conservación, la población del lobo fino de Guadalupe se ha recuperado y actualmente existen más de 10 000 ejemplares.

El número de especies en riesgo de extinción aumenta día con día y la tendencia no parece cambiar. Entre las especies más amenazadas está la tortuga laúd del Pacífico, que hasta hace poco tiempo era bastante abundante en las zonas de anidación en México. La pérdida de su hábitat, la destrucción de sus nidos, el tráfico de huevos y la pesca incidental en las redes de barcos pesqueros ha llevado a la especie al riesgo crítico de la extinción, con una población estimada de sólo 500 individuos. Tal vez estos majestuosos gigantes desaparezcan en este siglo.

Cientos de especies más se encuentran amenazadas, formando una lista que parece interminable: el lobo mexicano, el oso polar, el tití león dorado, el tití bicolor, el lobo de crin, la nutria gigante, el quetzal, la grulla americana y la guacamaya azul son sólo algunas de ellas. Para algunas la esperanza parece haberse agotado, pues su extinción puede ser sólo cuestión de tiempo. La vaquita marina, endémica del Alto Golfo de California y con una población de 150 a 300 individuos, es el mamífero marino más amenazado del planeta. De no tomarse severas medidas para evitar la pesca en su área de distribución, su sobrevivencia a largo plazo es poco probable. ¿Seremos tan egoístas y miopes como para dejar que ésta y otras especies se extingan?

Un fenómeno desapercibido hasta hace poco es lo que ahora se conoce como la pérdida de poblaciones. Debido a la destrucción de su hábitat y otras causas asociadas a las actividades del hombre, muchos animales, aunque tal vez no lleguen a extinguirse, han desaparecido de grandes extensiones en las que se distribuían originalmente, como ha sucedido con los leones en África y los perros de las praderas en Norteamérica. Dado que la presencia de esos animales tiene un impacto positivo a nivel local y regional, la desaparición de sus poblaciones afecta el funcionamiento de los ecosistemas y los servicios que éstos ofrecen al ser humano, a pesar de que la especie persista en otros lugares.

Por ejemplo, hasta finales del siglo XIX los perros llaneros ocupaban una inmensa región desde el sur de Canadá hasta el norte de México. El naturalista Edward Mearns estimó que una



sola colonia en Texas tenía 400 millones de perros llaneros. La conversión de los pastizales a campos de cultivo y la aniquilación de los perros por envenenamiento y por la peste bubónica —enfermedad introducida por las ratas que llegaron en los barcos de Asia a San Francisco, California— causaron su desaparición en amplias zonas. Aunque los perros llaneros tienen la capacidad de sobrevivir en pequeñas áreas, lo que asegura que no se van a extinguir, sus grandes colonias son necesarias para mantener sano el pastizal y evitar la desertificación, lo que contribuye a conservar a otras especies que viven en este ecosistema. Esto significa que con la pérdida de sus poblaciones se afecta severamente el ambiente local y el regional, y casi se vuelve irrelevante que sobrevivan en otras regiones si su papel ecológico se ha perdido con su desaparición. Esto ha sucedido en todo el planeta con miles de poblaciones de toda clase de plantas y animales, cuya pérdida ha desencadenado toda una serie de problemas ambientales.

### *La extinción es para siempre*

Sentado en el borde de lo que fue Manantial Ojo de Galeana, cerca de la población del mismo nombre en el norte de Chihuahua, observo los restos de un par de rústicas albercas de concreto y lo que fueron pequeños canales de riego, y siento una enorme congoja, recuerda Gerardo Ceballos. Es el mes de mayo de 2005 y hace sólo 8 meses aquí nació un manantial rebosante de vida, en el que habíamos descubierto pocos años antes una nueva especie de pez para la ciencia y la única población del metorito de Pensilvania en México. Pero la extracción de agua de un pozo artesiano con fines agrícolas, ubicado a menos de un kilómetro de distancia, acabó con este manantial, sus especies y el esparcimiento de la población local. Me pregunto si en realidad valió la pena sacrificar a estas especies para producir chile en estas tierras áridas, cuya vocación no es la agricultura. Claramente la respuesta es no. La extinción de estas especies no se puede justificar con una ganancia económica que es insostenible a mediano plazo. El destino de estas pequeñas e inconspicuas especies puede ser el preludio de nuestro propio futuro pues, a pesar de que sigamos negándolo, estamos íntimamente ligados al destino de la naturaleza.

*Las selvas tropicales secas se caracterizan por pasar la mitad del año en condiciones de humedad (DERECHA) y la otra mitad en sequía, durante la cual los árboles pierden todas sus hojas (PÁGINA 116).*







*El colorín ventrirrosado es endémico de las selvas tropicales secas de los estados de Oaxaca y Chiapas, en México, y se le considera en riesgo debido a la rápida degradación de su hábitat, principalmente causada por el establecimiento de campos de cultivo y potreros para el ganado.*



*El colibrí de frente verde es endémico del sureste de México y, aunque habita en diversos ecosistemas como bosques de coníferas, selvas tropicales secas y matorrales, su área de distribución es pequeña, por lo que es especialmente sensible a cambios en la calidad de su hábitat.*





*Los psitácidos constituyen la familia a la que pertenecen las guacamayas, las cotorras y los loros. En el continente americano la mayoría de las poblaciones de estas aves se encuentra en situación precaria por su captura para comercializarlas como mascotas. La guacamaya verde habita desde el norte de México hasta el norte de Argentina en selvas secas y semi secas, bosques de coníferas y bosques espinosos. El loro tamaulipeco (PÁGINA 122), del noreste de México, está también desapareciendo por la rápida destrucción de su hábitat.*





Los bosques de niebla son uno de los ecosistemas más amenazados del continente por la tala clandestina y su conversión a tierras agrícolas y ganaderas. También conocidos como bosques mesófilos, albergan un gran número de especies endémicas y de distribución muy limitada como la abronia (IZQUIERDA), lagartija que sólo se encuentra en los bosques de este tipo en los estados mexicanos de Veracruz y Puebla (PÁGINA 126).

PÁGINA 128. El mítico quetzal centroamericano vive exclusivamente en los bosques de niebla (PÁGINA 129) que se encuentran desde el sur de México hasta el oeste de Panamá. En tiempos prehispánicos los machos eran capturados para obtener las hermosas plumas de su cola, después de lo cual eran liberados. Estas plumas se utilizaban en la confección de los penachos de los jerarcas mesoamericanos.

El murciélago de hocico largo (PÁGINA 130) tiene una dieta altamente especializada en néctar y polen y habita exclusivamente en una pequeña región de las selvas secas del oeste de México. El murciélago blanco (PÁGINA 131), que se alimenta de frutas, se distribuye en una pequeña región sobre la costa del Mar Caribe en Nicaragua y Costa Rica. Ambos se encuentran amenazados por la destrucción de su hábitat.















*Las selvas húmedas del continente americano, como las del Parque Nacional Soberanía en Panamá, se desarrollan en las regiones tropicales donde la precipitación anual promedio supera los 175 cm y las temperaturas mínimas no son menores a 18°C. Estos ecosistemas albergan el 50% de las especies de flora y fauna del planeta.*

PÁGINA 134. *La nauyaca nariz de cerdo de Tecomán es quizá la serpiente más rara de México, ya que sólo se ha documentado en dos localidades que no forman parte de ningún área natural protegida. La información acerca de esta especie es muy limitada, por lo que no se conoce con precisión cuál es su estado de conservación.*

PÁGINA 136. *Del Ártico a los trópicos, cada vez menos ríos corren libres. Los hemos cambiado de curso, contaminado y entubado, y sus aguas se encuentran confinadas en presas; con ello se ha modificado dramáticamente el entorno natural de un sinnúmero de especies.*











Una de las razones por las que muchas especies de anfibios alrededor del mundo están desapareciendo es la dispersión de la quitridiomycosis, enfermedad infecciosa causada por un hongo. Algunas de ellas, como las ranas flecha, se encuentran críticamente amenazadas y, si no se encuentra una solución pronta, pasarán a formar parte de la lista de especies extintas junto al sapo dorado de Monteverde.

PÁGINA 138. El sapo dorado de Monteverde, en Costa Rica, se considera oficialmente extinto, pues no se ha podido hallar a ningún individuo silvestre desde 1989. Las especies que se encuentran restringidas a áreas muy pequeñas tienen una mayor probabilidad de extinguirse, ya que no existen otras poblaciones que puedan escapar a las amenazas.









PÁGINA 142. La isla de Barro Colorado en Panamá alberga una gran variedad de anfibios en peligro de extinción, cuyas poblaciones son monitoreadas por investigadores del Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales, de Estados Unidos de América, ubicado en este sitio.

PÁGINA 144. La supervivencia del jaguar, al igual que la de otras especies animales, depende de la integridad de las selvas y los bosques. Si no logramos mantener ecosistemas saludables en donde los procesos biológicos continúen activos en el largo plazo, además de poner en riesgo a la biodiversidad, estaremos atentando contra nuestro propio futuro en este planeta.

Las poblaciones actuales de tapir centroamericano (IZQUIERDA), así como las del mono aullador negro (ARRIBA), representan menos de la mitad de las que había hace 30 años. Ambas especies padecen la destrucción de su hábitat y están sometidas a una fuerte presión por la cacería para el consumo de su carne y, en el caso del mono aullador, para el tráfico de mascotas.



ARRIBA. La liebre de Tehuantepec es endémica de una pequeña zona entre los estados mexicanos de Oaxaca y Chiapas, pero al parecer ha desaparecido de este último. La fragmentación y destrucción de las sabanas y dunas donde habita es la principal amenaza a la que se enfrenta.

DERECHA. Mamíferos de tamaño medio como el grisón han desaparecido de grandes áreas del continente junto con las selvas donde vivían, aunque su población global no está amenazada.



*El paisaje del sur de México y el norte de Centroamérica  
está salpicado por elevados volcanes cuyos bosques albergan  
a muchas especies endémicas como el pavón.*





*El pavón es endémico de los bosques de niebla de Oaxaca y Chiapas, en México, y de las montañas al oeste y centro de Guatemala. Con base en valoraciones realizadas por especialistas a lo largo y ancho de su distribución, se estima que hoy en día sobreviven menos de mil pavones.*



*El zopilote rey (ARRIBA), en contraste con el pavón (IZQUIERDA), tiene una distribución muy amplia desde el sur de México hasta el norte de Chile, Argentina y Paraguay, pero desafortunadamente sus poblaciones se han reducido por la destrucción de las selvas tropicales donde habita.*





*La guacamaya roja se distribuye desde el sur de México hasta el norte de Argentina. Debido a su llamativa coloración es capturada para la venta de sus plumas con fines ornamentales o bien para ofrecerla como mascota. Estas actividades han provocado su extinción del medio silvestre en Guatemala, Honduras, El Salvador y Colombia.*

*ARRIBA. La pava de Trinidad, endémica de los bosques tropicales de altura en las islas caribeñas de Trinidad y Tobago se encuentra al borde de la extinción: existen apenas entre 70 y 200 individuos. La cacería desmedida para consumir su carne y la destrucción de su hábitat han diezmando sus poblaciones.*

*PÁGINA 158. Una parte considerable de las selvas amazónicas aún se encuentra en pie, pero en los últimos 50 años una superficie semejante a casi la mitad de México ha sido convertida en zonas ganaderas y agrícolas.*







IZQUIERDA Y ARRIBA. El oso andino es el único oso de Sudamérica. Su existencia se encuentra amenazada por la destrucción de los bosques, así como por la caza, pues suele entrar a los cultivos que se han establecido en las áreas donde vive.

Numerosos primates de Sudamérica son endémicos; algunos sólo viven en sitios sumamente restringidos, como el tití león dorado (PÁGINA 163) que se encuentra en una pequeña área del estado de Río de Janeiro en Brasil. Les amenazan la pérdida del hábitat y la captura para el mercado de mascotas. PÁGINA 162, urakí calvo; PÁGINA 164, barrigudo andino; PÁGINA 165, tití bicolor.

PÁGINA 166. El enorme caudal de las cataratas de Iguazú es alimentado por la abundante lluvia de las selvas tropicales, en la frontera entre Argentina y Brasil.













IZQUIERDA Y ARRIBA. *Delfín rosado*;  
 ABAJO, *tucuxi*. El río Amazonas es tan  
 extenso que permitió la diferenciación  
 de 3 especies de delfines de agua  
 dulce. Estos delfines son amenazados  
 por las actividades pesqueras y la  
 fragmentación de su hábitat causada  
 por la construcción de presas.

PÁGINAS 170 Y 171. El gran tamaño del  
 águila arpía le permite cazar mamíferos  
 como monos y perezosos en las copas  
 de los árboles. Su reproducción es  
 muy lenta, sus poblaciones pequeñas  
 y para vivir necesita grandes áreas de  
 selva bien conservada, por lo que la  
 destrucción de su hábitat le afecta más  
 que a otras especies.









IZQUIERDA. Las selvas tropicales húmedas se caracterizan por ríos caudalosos producto de las abundantes lluvias, como el río Piquiri en Mato Grosso, Brasil.

PÁGINA 173. Por su gran tamaño, la pava Yacutinga es una pieza muy apreciada por los cazadores del bosque atlántico del Alto Paraná, donde la destrucción de la vegetación reduce la disponibilidad de los frutos que come.



La selección natural ha favorecido la presencia de toxinas muy potentes en la piel de las ranas arlequín; los colores y patrones conspicuos advierten a sus depredadores sobre la presencia de estas sustancias, lo que les permite ahuyentarlos. IZQUIERDA, rana dorada venenosa; ARRIBA, sapo arlequín; CENTRO, rana pintada; ABAJO, rana.







*La nutria gigante (IZQUIERDA ARRIBA) y el yacaré común (IZQUIERDA ABAJO) comparten los ríos de las selvas húmedas de Sudamérica. Las poblaciones de yacaré han disminuido en algunas localidades, pero las de nutrias han ido reduciéndose en toda su distribución, ya que son perseguidas para la obtención de su piel y por los pescadores que las culpan de consumir los peces; también les afecta el establecimiento de asentamientos humanos en las márgenes de los ríos.*

*PÁGINA 178. El Pantanal de Brasil es el mayor humedal del mundo. Gran parte de esta planicie se encuentra cubierta por agua durante la época de lluvias, pero al llegar la sequía se forman miles de lagunas adonde acuden numerosos animales.*





IZQUIERDA Y ARRIBA. La pérdida de las selvas tropicales húmedas de México ha llevado a la cigüeña jabirú al borde de la desaparición, aunque en el sur del continente sus poblaciones son aún numerosas.

PÁGINA 182. El oso hormiguero gigante se alimenta de insectos coloniales; sus grandes garras delanteras le permiten cavar profundamente en termiteros y hormigueros y con su larga lengua captura a cientos de insectos.





*El ciervo de los pantanos es el ciervo sudamericano de mayor tamaño. Los humedales donde habita están siendo desecados para la agricultura o inundados por la construcción de presas, por lo que su número se está reduciendo.*



ARRIBA Y DERECHA. El lobo de crin es el mayor de los cánidos de Sudamérica. Al igual que otros carnívoros, utiliza brechas y carreteras donde es frecuentemente atropellado; sus poblaciones también se están reduciendo por la pérdida de las praderas y los pastizales naturales donde vive.

La llamativa guacamaya de Spix (PÁGINA 190) y el guacamayo azul (PÁGINA 191) son aves muy cotizadas en el mercado ilegal de mascotas; la guacamaya de Spix ha desaparecido probablemente en estado silvestre debido a la caza para su venta.

PÁGINA 193. El Pantanal de Brasil ofrece el preciado líquido a los animales que requieren beber, aunque éstos pueden convertirse en presa de los carnívoros que, pacientemente, aguardan ocultos en la vegetación una oportunidad para cazar su alimento.







*El hombre debe darse cuenta  
de que no tiene el derecho moral  
ni el interés material de llevar a  
una especie vegetal o animal  
a su total exterminio.*

PRÍNCIPE BERNARDO DE HOLANDA





*El periquito de Carolina fue, de la familia de los pericos y guacamayas, la especie que se distribuía más al norte en el continente. La expansión de los campos agrícolas y centros urbanos sobre las áreas de bosque en el este de Estados Unidos de América lo llevó a la extinción; el último ejemplar se colectó en 1904.*

# LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES

RURIK LIST

*E*l polvo entraba por las ventanas, envolviéndonos en una nube que cubría todo con una fina capa blanca. El camino serpenteaba entre los pinos, subiendo y bajando por las montañas desiertas donde no habíamos visto ningún otro vehículo durante dos días. Era la primavera de 1991 y llevábamos un mes transitando por caminos madereros abiertos en el corazón de los bosques. Algunos caminos que llevaban a los pequeños pueblos estaban en uso, pero en su mayoría habían sido abandonados años atrás, cuando los grandes árboles de los últimos bosques maduros de la Sierra Madre Occidental terminaron de ser talados.

Iniciamos la expedición al sur de Durango y nos dirigíamos al centro de Chihuahua a través de la sierra en búsqueda de tres especies consideradas extintas: el lobo mexicano, el carpintero imperial o pitorreal y el oso gris. Durante el recorrido encontramos indicios e incluso vimos a otras especies amenazadas, como la cotorra serrana occidental y el oso negro, pero ninguno de los habitantes de esas remotas regiones había observado o escuchado algún lobo desde la década de 1970. En algunos caseríos escuchamos historias sobre los temidos lobos, en otros nos mostraron sitios en los que habían sacado a los lobeznos de sus madrigueras y un vaquero nos enseñó viejas trampas oxidadas que alguna vez usó para cazarlos. Sin embargo, los niños y los jóvenes sólo conocían a los lobos en las historias contadas por sus padres y abuelos.

Las noticias sobre el carpintero imperial, que fuera el mayor de todos los pájaros carpinteros del mundo, fueron más desalentadoras aún. Sólo en una ocasión, mientras platicaba con un anciano que habitaba una casita aislada en las montañas del centro de Chihuahua, pregunté por el pitorreal y al instante se le iluminó el rostro. El anciano nos habló de su juven-

tud y detalló el pico color marfil y el gran tamaño del carpintero imperial, el magnífico copete rojo del macho y el copete negro de la hembra. También nos señaló los árboles donde se posaba y describió cómo era fácil localizarlo por el tremendo ruido que hacía al horadar los troncos de los pinos. Pero había pasado más de medio siglo desde que vio al último; ya sólo existía en su memoria. Ningún otro de los habitantes de la sierra con quienes conversamos había visto jamás al ahora mítico carpintero. En los años posteriores a nuestro viaje otras personas llevaron a cabo expediciones para buscar al carpintero imperial, pero lamentablemente ninguna regresó con evidencias de que exista en la actualidad.

Cuando el lobo, el carpintero imperial y el oso gris abundaban en la Sierra Madre Occidental, esta región albergaba grandes extensiones de tierras propiedad de la nación, hasta que éstas se convirtieron en ejidos durante la Reforma Agraria. Poco a poco, los milenarios bosques maduros fueron talados y balas, trampas y venenos acabaron con los lobos y los carpinteros de los sitios más remotos. Los últimos ejemplares deambularon solos, durante años, en busca de una pareja inexistente, siguiendo un instinto forjado durante milenios. Al final, un día como cualquier otro, el corazón del último individuo dejó de latir y su cuerpo quedó tirado en el olvido.



El carpintero imperial era el mayor de los pájaros carpinteros del mundo. Su gran tamaño los hacía una presa favorita de los habitantes de la Sierra Madre Occidental, y cuando las compañías madereras llegaron a esta región, sus poblaciones siguieron disminuyendo hasta desaparecer por completo.

La extinción de las especies es irreversible y representa uno de los problemas ambientales más graves que enfrentamos en la actualidad. Me ha tocado vivirla muy de cerca, pues al momento de escribir estas líneas tengo 46 años; yo no había nacido aún cuando el carpintero imperial fue visto por última vez por un científico en 1956, ni cuando el último oso gris mexicano fue cazado en 1959 en la Sierra del Nido en Chihuahua. Cuando terminaba la preparatoria en 1980, el último lobo mexicano fue capturado en Chihuahua y salía de la universidad en 1987 cuando se capturaron los últimos hurones de patas negras en Estados Unidos de América. Recientemente, en 2010, tuve la penosa tarea de declarar extinto en México al metorito de Pensilvania, el mamífero con la distribución más pequeña en nuestro país. Este pequeño roedor sólo vivía en los alrededores de un manantial cerca del poblado de Galeana, en el desierto de Chihuahua.

### *Acción contra la extinción*

Aunque la posibilidad de ver volar al carpintero imperial nos ha sido negada para siempre, aún existen esperanzas de escuchar una vez más el aullido del lobo mexicano en el corazón de la Sierra Madre Occidental. Entre 1978 y 1980 se capturaron los últimos individuos silvestres para iniciar un proyecto de reproducción que continúa actualmente con la reintroducción de sus descendientes al área de distribución original de la especie.

Las acciones dirigidas a la preservación de la flora y la fauna se realizan en dos formas básicas: dentro del hábitat natural de las especies, llamada conservación *in situ*, y fuera de él, en la denominada conservación *ex situ*. Debido a la relación entre los recursos que se invierten y el alto número de especies que se logran proteger, la conservación *in situ* es la forma más importante de conservación y su principal estrategia es la creación de áreas naturales protegidas. A pesar de que el establecimiento de reservas en la Sierra Madre Occidental llegó tarde para las tres especies que hemos mencionado, la reciente creación en Chihuahua de las Áreas de Protección de Flora y Fauna de Tutuaca y de Campo Verde, junto con la de la Reserva de la Biosfera Janos, da esperanza de vida al oso negro, a la cotorra serrana, al azor y al trogón orejón, entre otras especies en riesgo.

Al igual que en las montañas de Chihuahua, del norte al sur del continente personas e instituciones luchan contra el tiempo para proteger áreas de gran importancia biológica. En las planicies boreales del norte de Canadá, donde el intenso frío muerde dolorosamente la piel durante el invierno y los mosquitos asolan a los visitantes durante el verano, se estableció el Parque Nacional del Bisonte de los Bosques. Este parque de casi 4 millones y medio de hectá-



reas se creó para proteger las últimas manadas silvestres de bisontes de los bosques y alberga a la gravemente amenazada grulla americana. Si bien el número de especies que habitan este parque es reducido, en sus áreas se mantienen los procesos ecológicos que han marcado su evolución; la selección natural puede ser observada en acción cotidianamente en las escenas de cacería de lobos, los cuales persiguen a los bisontes y eliminan a los individuos débiles de las manadas.

En el hemisferio sur, las selvas que se extienden de las faldas de los Andes hacia el Atlántico por la cuenca del río Amazonas mantienen la mayor diversidad biológica del planeta. Allí, decenas de especies amenazadas encuentran hogar: jaguares, osos hormigueros, monos, guacamayas, ranas, peces y muchas más. También son refugio para una lista interminable de seres vivos, tantos, que desde hace 12 años se han descrito más de 1 200 especies de plantas y vertebrados para esta región, lo que equivale a ¡una cada tres días! Aunque las selvas amazónicas aún mantienen el 83% de sus ecosistemas naturales, en los últimos 50 años han perdido 93 millones de hectáreas (superficie semejante a casi la mitad de México) convertidas en zonas ganaderas y agrícolas. Para asegurar la preservación de estas selvas y las especies que las integran, Brasil está diseñando un programa de áreas protegidas en la región del Amazonas que contempla incluir 60 millones de hectáreas para el año 2017.

El grado de protección que ofrecen las áreas naturales protegidas es muy variable, según la categoría y los criterios de cada país. Las Reservas de la Biosfera, por ejemplo, pueden incluir poblados dentro de sus límites y permitir actividades productivas compatibles con la conservación, excepto en las zonas núcleo que están reservadas a la investigación científica; por su parte los parques nacionales suelen restringir las actividades productivas de manera más estricta. Pero en general las áreas naturales protegidas mantienen más especies y ecosistemas mejor conservados que las tierras adyacentes no protegidas, por lo que es primordial mantener y mejorar las ya existentes, así como crear nuevas reservas. Actualmente las áreas protegidas del mundo ocupan 11 por ciento de la superficie terrestre, lo que representa una proporción insuficiente para mantener una muestra representativa de la biodiversidad, ya que muchas especies y ecosistemas están fuera de ellas.

En los sitios no protegidos que albergan animales y plantas que se desea conservar, la clave está en desarrollar actividades productivas que limiten la destrucción de la vegetación natural o cuyo manejo tenga un menor impacto en la fauna y la flora. Por ejemplo, algunos ganaderos de Nuevo México sincronizan la época en que nacen los becerros y vigilan de cerca al ganado en este periodo en que es más susceptible a la depredación por los pumas, coyotes y lobos que han sido recientemente reintroducidos a esa región. Cuando los ganaderos detec-

tan la presencia de pumas o lobos en una parte de la propiedad, desplazan temporalmente el ganado a otro sitio y con ello el depredador se retira, sin haber sido necesario cazarlo o envenenarlo. Por otro lado, en zonas cafetaleras de Costa Rica los cafetos son cultivados a la sombra de otros árboles, que proveen de refugio y alimento a numerosos aves y mamíferos, con la condición de que no haya cacería o ésta esté bien controlada.

A diferencia de la preservación de especies mediante la protección del hábitat en el que viven, la conservación *ex situ* se centra en la reproducción en cautiverio y requiere crear artificialmente las condiciones que necesitan los animales para vivir fuera de su ambiente natural, por lo que está orientada principalmente a las especies en riesgo de extinción. De las 869 extinciones confirmadas en estado silvestre de plantas y animales en el mundo, 804 corresponden a especies que han desaparecido de la faz de la Tierra y 65 a las que existen únicamente en cautiverio. Gracias a la captura de ejemplares, muchas veces los últimos, diversos animales como la tortuga gigante de las islas Seychelles, el cuervo de Hawái o el ciervo del Padre David aún se encuentran entre nosotros. En el continente americano la lista de especies que han desaparecido de su hábitat natural incluye a la paloma de Socorro, de las islas Revillagigedo en el Océano Pacífico mexicano; el pajuí menor, ave del noreste de Brasil de la familia del ocofaisán, y el cachorrito de Potosí, pez que únicamente se encontraba en un manantial del estado mexicano de Nuevo León.

Aunque es fácil caer en la desesperanza, existen historias de éxito que nos animan a seguir con los esfuerzos para proteger y recuperar las especies en peligro de extinción. En su

*Los grandes carnívoros son considerados una amenaza para el ganado y representan trofeos de caza importantes, por lo que han sido sistemáticamente eliminados; es el caso del oso gris, cuyo último ejemplar en México fue cazado en 1962 en la Sierra del Nido, Chihuahua.*





famoso libro de 1962 *La Primavera Silenciosa*, Rachel Carson describió los efectos negativos de pesticidas como el DDT en las aves: estos productos se acumulan en sus tejidos grasos y reducen la cantidad de calcio en los cascarones de sus huevos, volviéndolos más delgados y susceptibles de romperse durante la incubación. Este fenómeno causó la desaparición del halcón peregrino en el este de los Estados Unidos de América. El libro de Carson contribuyó al control de los pesticidas en ese país y, junto con la liberación en 28 estados de 4 mil halcones criados en cautiverio a lo largo de 25 años, se logró la recuperación de la especie; en la actualidad pueden verse halcones peregrinos anidando en los edificios de grandes ciudades como Nueva York.

La historia del halcón peregrino nos muestra otro aspecto fundamental para rescatar las especies en riesgo, que es conseguir la voluntad política para reducir o detener las causas que las amenazan. Sin legislación para el control de la venta y el uso de los pesticidas, el halcón peregrino habría continuado su caída en picada hacia la extinción.

Desgraciadamente, numerosos animales se encuentran en las listas de especies en riesgo precisamente por decisiones políticas. Al dar prioridad a la obtención de ganancias para el enriquecimiento de unos cuantos sobre el beneficio colectivo que surge de los servicios ambientales o sobre el mantenimiento de la calidad de vida a largo plazo de los habitantes de las zonas donde se llevan a cabo proyectos de desarrollo, las políticas gubernamentales, empresariales e incluso individuales están estimulando la transformación de los ecosistemas. De esta forma, se autoriza el derribo de las selvas tropicales en el Amazonas y el Pantanal brasileños para el cultivo de soja y biocombustibles, se permite la construcción de desarrollos turísticos sobre los manglares y arrecifes en las costas del Mar Caribe y la extracción de petróleo en el lecho profundo del Golfo de México. Por esta razón una de las estrategias para la conservación de la fauna está en manos de los ciudadanos, quienes tenemos la responsabilidad de presionar a los legisladores por quienes votamos para que la conservación de la naturaleza sea más relevante en la toma de decisiones. Pero regresemos a la conservación *ex situ* de las especies en peligro.

### *La conservación ex situ*

En el antiguo Egipto, hace 5 mil quinientos años, se mantenían animales silvestres en cautiverio, pero la idea de que las colecciones de animales pueden contribuir a la conservación de la fauna es reciente. En la pequeña isla de Jersey, ubicada en el Canal de la Mancha, Gerald Durrell creó en 1959 un zoológico en el que exhibía animales silvestres, educaba a los visitantes y reflexionaba en torno al problema de preservar la vida silvestre. Hoy en día es posible caminar

bajo la sombra de los árboles centenarios de este zoológico y ver distintas especies en peligro de extinción, pero una de ellas llama particularmente la atención por su pelaje rojizo y sus rápidos saltos de rama en rama: el tití león dorado. Este pequeño primate es endémico de la reserva Poço das Antas ubicada en el estado de Río de Janeiro en Brasil, región que se encuentra amenazada por la presión que ejercen las áreas urbanas sobre los bosques. Al darse cuenta de que había más titíes en cautiverio que en la reserva, varios zoológicos iniciaron un programa de reproducción con el propósito de reintroducirllos y aumentar la población silvestre. En el zoológico de la isla de Jersey se colocó a los titíes en un islote arbolado para prepararlos antes de ser liberados en Brasil y su entrenamiento tuvo éxito, ya que estos animales sobrevivieron por más tiempo. Este programa de recuperación del tití león dorado contribuyó a que en la actualidad haya más de mil titíes libres cuyo estatus de conservación cambió de Críticamente en Peligro a En Peligro de acuerdo con la Lista Roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN).

La decisión de capturar a los últimos sobrevivientes de una especie es difícil y controvertida. Algunos opinan que se les debe dejar morir con dignidad, otros exigen que se redoblen esfuerzos para protegerlos en libertad y otros más consideran que la única esperanza es capturarlos, aunque esto conlleve una gran responsabilidad: en caso de que muera algún individuo los que propusieron la captura serían severamente señalados. Por ello esta decisión se toma en el último momento, cuando el número de individuos para formar una población es peligrosamente bajo: los últimos 18 hurones de patas negras de Estados Unidos de América, los últimos 6 cóndores de California, los últimos 5 lobos mexicanos, las últimas 7 petroicas de las islas Chatham.

El caso de la petroica es interesante, pues representa una estrategia de conservación distinta. La población de esta ave nativa de las islas Chatham de Nueva Zelanda fue exterminada por las ratas y los gatos introducidos; en un momento dado sólo quedaban 7 individuos, por lo que se tomó la decisión de capturarlos para llevarlos a la isla vecina de Mangere, donde no vivían originalmente pero que estaba libre de depredadores. Antes de llevar a las petroicas se plantaron miles de árboles en esa isla para ofrecerles suficiente hábitat. Poco tiempo después 2 individuos murieron, por lo que toda la población de la especie consistía de 3 machos y 2 hembras, pero sólo una de ellas fértil. En ese momento la petroica se convirtió en el ave más amenazada del mundo, pues su futuro dependía de la única hembra capaz de reproducirse. Con el fin de aumentar el número de polluelos se aprovechó la doble nidada, fenómeno que se da en muchas especies de aves y que consiste en la capacidad de poner en una segunda ocasión cuando pierden sus huevos. Los huevos de la primer nidada fueron tomados y colocados en un nido de petroica carbonera, especie cercana no amenazada que se encargó de



Parque Nacional Torres del Paine, Chile (PÁGINA 200). Los ecosistemas templados y fríos de la región andina albergan especies adaptadas a las difíciles condiciones de estos ambientes, como la chinchilla (ARRIBA), cuyo fino pelaje la protege del frío pero casi causa su extinción debido a la demanda de la industria de la moda para confeccionar abrigos.

PÁGINA 204. El huemul habita en los Andes, al sur de Argentina y Chile. La cacería y la destrucción de los bosques de hayas han diezmado su población, por lo que este herbívoro se encuentra en peligro.

PÁGINA 206. Los bosques de araucarias son talados legal e ilegalmente, reduciendo las poblaciones de animales que los habitan.





criar a los polluelos de su pariente. Así, la petroica de las islas Chatham salió del peligro crítico y su población actual es de unos 250 individuos.

La historia de la petroica muestra los terribles efectos que tiene la introducción de especies exóticas a sitios donde no se distribuyen naturalmente. Después de la destrucción del hábitat, ésta es la segunda causa de amenaza para las especies de flora y fauna nativas. Animales domésticos como conejos, cerdos, cabras, burros y perros, así como diversos animales y plantas silvestres amenazan a la fauna de nuestro continente y sus islas. Incluso algunas especies que son importantes para el mantenimiento de la biodiversidad en su lugar de origen pueden perjudicar a las especies nativas de otros sitios adonde son llevadas.

En su área de distribución natural desde Canadá hasta el norte de México, el castor construye presas que favorecen la presencia de especies asociadas al agua, incrementando su diversidad. A mediados del siglo pasado 25 castores fueron introducidos a la región de Tierra del Fuego en Argentina con el propósito de desarrollar la industria de sus pieles en Sudamérica. Al carecer de depredadores, los castores se reprodujeron sin control, derribando árboles de más de 250 años para construir presas gigantescas que han destruido el hábitat de las especies nativas y ocasionado la pudrición de los árboles. La población de castores que existe entre Argentina y Chile se estima en unos 200 mil individuos y no ha sido posible controlarla.

Sólo en algunos casos, pocos, ha sido posible controlar a las especies exóticas que amenazan a las nativas; la Isla Rasa en el Golfo de California es un ejemplo notable. En esta isla anidan la gaviota ploma y el 90 por ciento de la población mundial del charrán elegante. En 1940 se registraron cerca de un millón de aves, pero en la década de 1970 sólo quedaban 5 mil de ellas a causa de la colecta humana de huevos y la depredación ejercida por ratas y ratones introducidos. La presencia de investigadores en la isla durante la época de anidación permitió inicialmente eliminar la colecta de huevos y, entre 1993 y 1994, mi colega y amigo Jesús Ramírez, ahora difunto, inició un programa para la erradicación de los roedores, consiguiendo eliminarlos hacia 1995. Desde entonces la población de aves ha ido en aumento y actualmente pueden verse más de 350 mil gaviotas y 45 mil charranes anidando en Isla Rasa.

Las especies exóticas también generan problemas bajo la superficie del mar. Cangrejos, algas y moluscos son transportados en el agua de lastre de los barcos de un extremo a otro del mundo, alterando profundamente los ecosistemas adonde llegan. Adicionalmente, numerosos peces exóticos se han establecido en sitios lejanos a su lugar de origen gracias a los coleccionistas. El pez león es originario del Océano Índico y ha sido utilizado en los acuarios como pez de ornato; fue liberado (se desconoce si accidental o intencionalmente) en aguas marinas de la península norteamericana de Florida y desde hace dos años se ha reportado en



el Mar Caribe. Los individuos de pez león son capaces de producir 15 mil huevos cada año y cuentan con espinas defensivas venenosas muy efectivas que los protegen de otros peces depredadores. Estas mismas espinas dañan las redes de pesca y lastiman a los pescadores cuando intentan sacarlas. Además, su alimento son peces y langostas, por lo que este pez exótico representa una amenaza adicional para los arrecifes de coral ya amenazados por la contaminación y el calentamiento global. Para tratar de controlar sus poblaciones en algunos puertos se ofrece una recompensa por cada pez león capturado y en costas del Caribe se busca propiciar su consumo en platillos como el ceviche.

Lograr la aceptación del ceviche de pez león por el público requiere cambios de actitud; generarlos mediante la educación para la conservación es la mejor manera de construir el apoyo de la población para la protección de las especies. El loro de Santa Lucía es endémico de la isla caribeña del mismo nombre y su historia representa un claro ejemplo de las metas que se pueden alcanzar si se trabaja con la gente que habita las zonas donde viven las especies amenazadas. En 1980 la población del loro se había reducido a cerca de cien individuos, cuando treinta años antes era de mil individuos, debido a la tala y al efecto de los huracanes en las selvas, así como a la cacería para utilizarlos como alimento y para el mercado de mascotas. En ese momento el Departamento de Bosques y Tierras de Santa Lucía inició una campaña de educación ambiental en la que el loro, conocido localmente como Jacquot, fue incluido en carteles, murales, estampillas postales, calcomanías, sermones religiosos, canciones populares, radionovelas y actividades escolares, lo que gradualmente fue generando orgullo en la población de Santa Lucía por tener en su isla y bajo su cuidado a este loro que no existe en ningún otro lugar del mundo. Tomadores de decisiones junto con los habitantes adoptaron al loro a tal grado que durante los festejos por la independencia de Santa Lucía se nombró a Jacquot ave oficial del país. Asimismo se prohibió su cacería, se protegieron amplias áreas de selva y se inició un programa de reproducción en cautiverio. En la actualidad hay cerca de 500 loros viviendo libremente en las selvas de Santa Lucía, donde otras especies que comparten su hábitat con Jacquot también han sido beneficiadas, gracias al orgullo que los habitantes de este pequeño país sienten por la conservación de la naturaleza.

Estamos viviendo un momento crucial en la historia: los grandes cambios que hemos provocado en el medio ambiente crean una situación compleja para la conservación de las especies de flora y fauna y los ecosistemas donde viven, particularmente en el contexto del cambio climático global. Los modelos científicos sobre el calentamiento global predicen que las especies desplazarán sus áreas de distribución hacia los polos y hacia la cima de las montañas. Que las especies respondan a los cambios en la temperatura global expandiendo o contrayen-

do su distribución ha sucedido antes a lo largo de la historia de la vida en la Tierra, pero muy lentamente; al final de la última glaciación, hace 10 mil años, los árboles —que constituyen el hábitat de los animales— se desplazaron hacia el norte a las áreas antes ocupadas por los hielos a una velocidad de 50 kilómetros por siglo. Sin embargo, el cambio climático actual es tan dramático que los ecosistemas no tendrán la posibilidad de migrar al mismo ritmo; de hecho durante el último cuarto de siglo se ha detectado que plantas y animales se han desplazado hacia los polos a una velocidad de 6 kilómetros por década. Además, la presencia de ciudades, áreas agrícolas, presas y otros obstáculos limitarán aún más su capacidad de migrar al ritmo impuesto por los cambios en el clima. Por ello se estima que hacia el año 2050 la sobrevivencia del 15 al 37 por ciento de las especies terrestres estará en duda.

En este contexto ha surgido una nueva y controvertida idea para reducir las extinciones que causará el cambio climático: la migración asistida. Ésta consiste en reunir ejemplares de muchas especies y moverlos cientos de kilómetros a sitios con menor temperatura. Las consecuencias de esta radical estrategia de conservación son debatidas. Por un lado se colocarían diversas especies en áreas donde naturalmente no se encuentran, lo que de hecho sería una introducción y, como sabemos, ésta es una de las principales causas de extinción de especies nativas. Por otro lado, sabemos que algunas especies no podrán desplazarse debido a los obstáculos que hemos construido en el paisaje, por lo que desaparecerán al cambiar las condiciones climáticas del ambiente donde viven; en este caso la decisión de no hacer nada implica aceptar la extinción, pese a que la causa de estos cambios son las actividades humanas.

Otras acciones para asegurar la movilidad natural de las especies y reducir el riesgo de extinción son el desarrollo de corredores para la vida silvestre que conecten las áreas naturales protegidas, así como las propiedades privadas y comunitarias reservadas a la conservación. Algunos de los proyectos de corredores biológicos más ambiciosos pretenden cubrir zonas muy amplias, por ejemplo para conectar Alaska a través de las Montañas Rocallosas con las Sierras Madre Oriental y Occidental en México, o bien a través de los bosques boreales con la Península de Labrador en Canadá. Regionalmente existen iniciativas como el Corredor Biológico Mesoamericano, cuyo objetivo es fomentar actividades productivas sustentables, de ecoturismo y conservación en las zonas ubicadas entre varias áreas naturales protegidas de la Península de Yucatán y de Chiapas para conectarlas; se planea extender este proyecto hacia Oaxaca, Veracruz y Tabasco.

Nosotros, los seres humanos, somos los responsables de los cambios que están llevando a numerosos animales a la extinción y por ello la responsabilidad de hacer todo lo posible por asegurar su permanencia en el planeta nos compete a todos. El futuro de la naturaleza está en nuestras manos.



DERECHA. En las cimas de los Andes, en Ecuador, los páramos son azotados constantemente por el viento. Aquí, los pastos dominan el paisaje y ofrecen hábitat y alimento a los animales.

PÁGINA 212. Los salares o salinas de los Andes bolivianos se cuentan dentro de los ambientes más inhóspitos. Por su alta concentración de sales no hay agua dulce disponible para los animales y las temperaturas son extremas, pero algunas especies como los flamencos de la puna encuentran aquí las condiciones adecuadas para incubar sus huevos, lo que permite a sus poblaciones recuperarse.







IZQUIERDA. Isla Guadalupe. Las islas son laboratorios vivientes donde, gracias a su separación de las áreas continentales en tiempo y distancia, se forman nuevas especies.

PÁGINA 216. El mérgulo de Xantus, al igual que muchas aves marinas que anidan en huecos, está amenazado por especies introducidas como ratas y gatos.





*El alba está lejana.  
No sé qué busca el pájaro  
entre la noche densa.  
Habla, murmura, insiste.  
Se acerca a la ventana.  
Dice que el sol no ha muerto  
y existe otro mañana.*

JOSÉ EMILIO PACHECO



ARRIBA. La nutria marina del Pacífico Norte y el lobo fino de Guadalupe (DERECHA) estuvieron cerca de desaparecer de la faz de la Tierra por la cacería para obtener sus pieles.

PÁGINA 221. Isla María Magdalena. Los animales endémicos de islas pequeñas, como la liebre de la Isla Espíritu Santo (PÁGINA 220 ARRIBA) y el conejo de las Islas Marías (PÁGINA 220 ABAJO), son más susceptibles de desaparecer por la introducción de depredadores exóticos que los animales que viven en los continentes.









ARRIBA. El aislamiento de los animales en las islas puede favorecer formas poco comunes, como el enanismo en el caso del mapache pigmeo de Cozumel.

PÁGINA 222. El loro cabeza amarilla está amenazado por la caza ilegal asociada al mercado de mascotas; el de las Islas Marias se encuentra en una situación incluso más precaria por su distribución tan pequeña exclusiva de estas islas.

Las islas del Caribe, como Isla Contoy albergan gran diversidad de plantas y animales endémicos, pero también numerosas especies exóticas que han contribuido a reducir las poblaciones de las especies nativas.







*La iguana cubana (ARRIBA) se encuentra al borde de la extinción por la depredación de perros, gatos y ratas, así como por la deforestación para abrir campos agrícolas; ésta agrava el impacto de los huracanes en las selvas de las islas caribeñas. El loro de Santa Lucía (DERECHA) también ha sido afectado por los huracanes, pero los esfuerzos para generar el orgullo en los habitantes de esta isla por su loro endémico han logrado proteger los bosques donde habita e incrementar su población silvestre.*



*Las islas Galápagos, formadas por volcanes que surgen del lecho marino a miles de kilómetros al oeste de las costas de Ecuador (PÁGINA 230), son hogar de especies excepcionales, como las únicas iguanas marinas del mundo (DERECHA).*







*En las aguas cristalinas que rodean las islas Galápagos, rayas doradas (IZQUIERDA), cormoranes que no vuelan (ARRIBA), lobos marinos (PÁGINA 236) y pingüinos (PÁGINA 237) encuentran su alimento. Esta fauna está amenazada por animales exóticos como cabras, gatos y cerdos introducidos por los marineros, así como por el fenómeno oceanológico de El Niño y otras perturbaciones cada vez más frecuentes.*



PÁGINA 238. Debido a que han vivido durante milenios sin depredadores terrestres, los leones marinos de las Galápagos, al igual que otros animales de estas islas, no temen a los seres humanos, lo cual facilitó su cacería y los orilló a ser casi exterminados.







*El aislamiento de las islas del Canal de California, al norte del continente, y de la isla Chiloé, al sur, permitió la diferenciación de especies únicas como la zorra del Canal (IZQUIERDA) y la zorra de Darwin (ARRIBA). Su reducida distribución las vuelve muy vulnerables a la extinción. La zorra del Canal, además, es víctima de la depredación de águilas reales, ajenas a las islas.*



*Las poblaciones de albatros de Lysan en el Pacífico Norte se están recuperando (IZQUIERDA), pero en los océanos del sur las del albatros de ceja negra (ARRIBA) se han reducido debido a la mortalidad incidental de estas aves en la pesca de línea y de arrastre.*

PÁGINA 244. La isla Georgia del Sur es uno de los sitios más remotos y mejor conservados del continente, pero incluso allí se observa el impacto de las actividades humanas, en leones marinos envueltos en redes de pesca y albatros ahogados por ingerir objetos de plástico.









*La actividad pesquera, especialmente con redes, es una de las principales causas de mortalidad para numerosas especies marinas, como el pingüino de penacho anaranjado (PÁGINA 246). Los pingüinos, junto con otros animales que habitan las heladas regiones del Antártico, tendrán también que sortear el calentamiento global.*



*Del elefante marino del sur, como de muchas otras especies, aún existe poca información respecto al número y tamaño de sus poblaciones, por lo que es difícil definir medidas de conservación.*





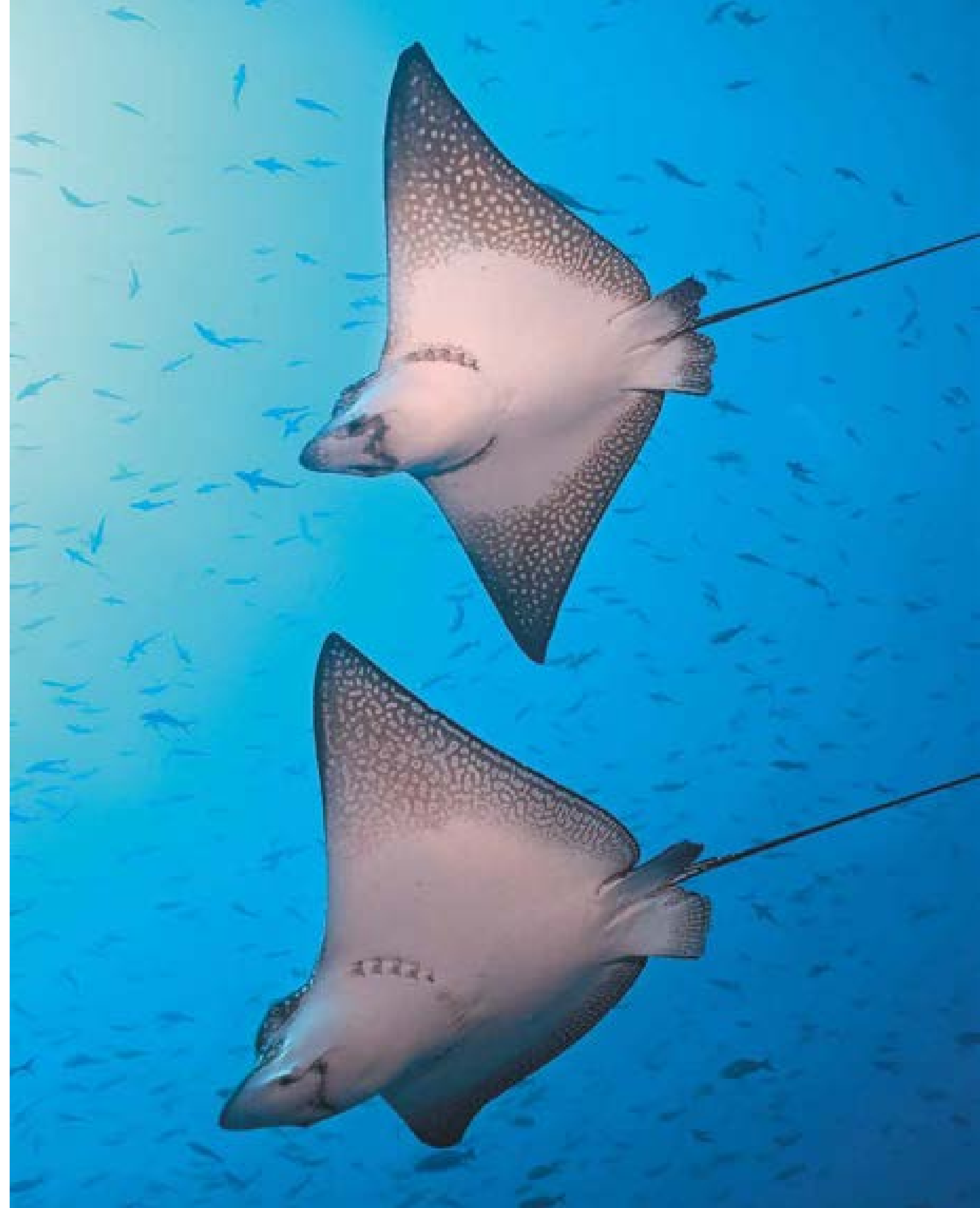


*La caza de ballenas del siglo XVIII al XX llevó a numerosos cetáceos al borde de la extinción, pero la prohibición de su caza ha permitido que sus poblaciones se estén recuperando, como sucede con la ballena franca del sur (PÁGINA 252) y el cachalote (ARRIBA Y DERECHA).*





*Las grandes concentraciones de tiburones martillo (ARRIBA) son cada vez más raras, ya que la pesca ha diezclado sus poblaciones, al igual que las de otros tiburones y rayas (DERECHA) en diversos lugares del mundo.*





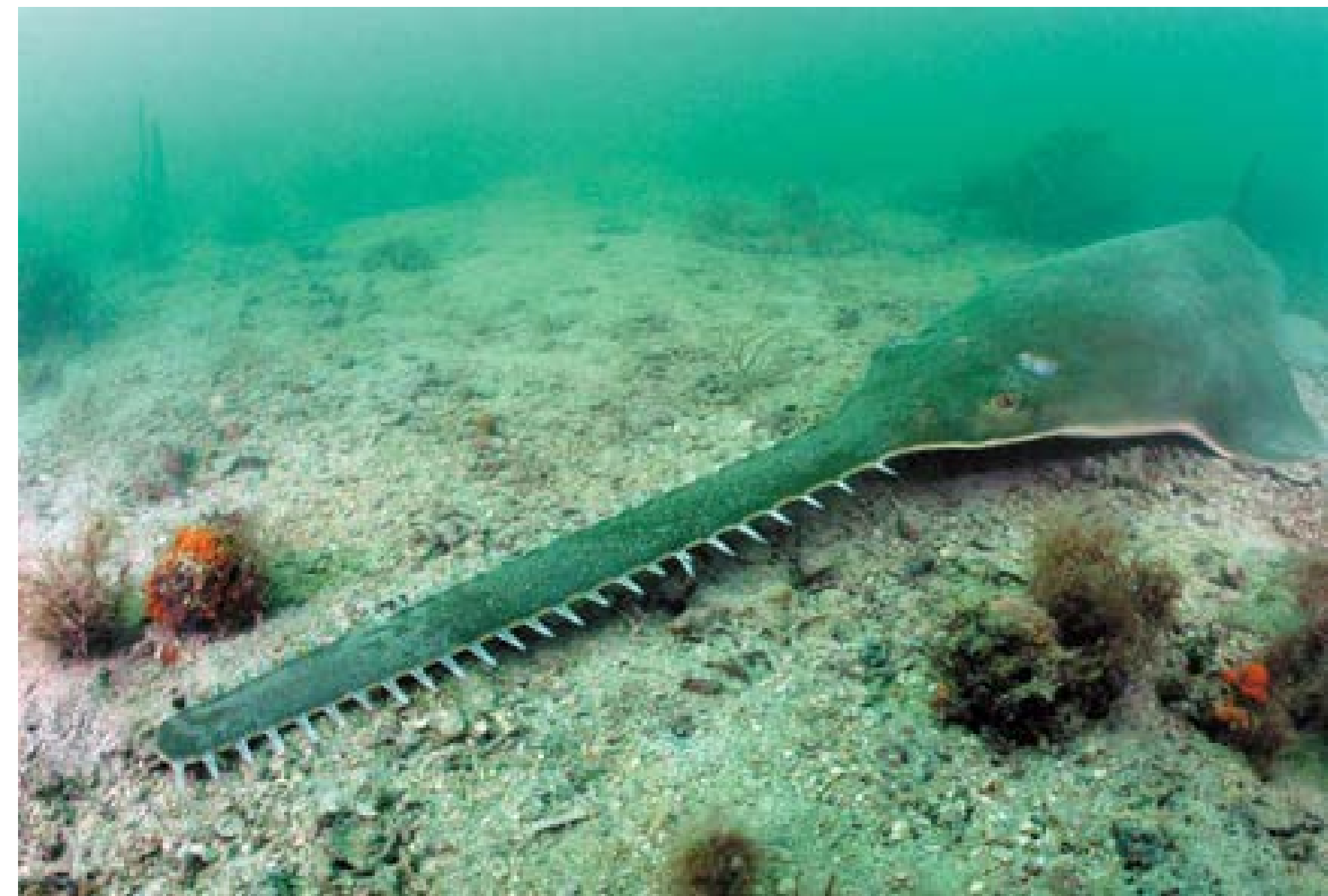


*La sobrepesca, causada por la necesidad de alimentar a la creciente población humana y basada en técnicas y regulaciones inadecuados, ha causado la desaparición de 80 por ciento de los individuos de mayor tamaño de grandes peces marinos como el atún de aleta amarilla (ARRIBA), el de aleta azul (DERECHA) y el pez vela del Atlántico (PÁGINA 260).*









Los arrecifes de coral (PÁGINA 262) protegen la costa del oleaje, huracanes y tsunamis, y en ellos encuentran refugio diversos peces de importancia comercial en sus primeras etapas de vida. Sin embargo, más de la mitad de los arrecifes de América están amenazados por la construcción de infraestructura turística, prácticas de pesca inadecuadas, contaminación y cambios climáticos. El coral cuerno de alce (ARRIBA) es una especie que ha sido particularmente afectada, pues sus poblaciones se han reducido más de 80 por ciento en las últimas décadas.

El pez sierra ha desaparecido de buena parte de su área de distribución original, principalmente por la pesca, y está críticamente amenazado.



*Los caballitos de mar, como el listado del Atlántico (IZQUIERDA) y el del Pacífico (DERECHA), enfrentan numerosas amenazas como su captura para aplicaciones de medicina tradicional china y para los acuarios, su captura incidental por redes de arrastre en la pesca de camarón y la construcción de infraestructura turística y portuaria que destruye su hábitat cercano a las costas.*



*La tortuga laúd (ARRIBA) y la carey (DERECHA), al igual que la mayor parte de las tortugas marinas, continúan disminuyendo en número a causa de la colecta ilegal de sus huevos, la construcción de desarrollos turísticos en las playas y las redes de pesca donde quedan atrapadas.*





*La pesca deportiva y comercial se centra en peces de gran tamaño como el mero estriado (ARRIBA), el tiburón blanco (DERECHA) y el tiburón toro (PÁGINA 272), afectando seriamente sus poblaciones.*





# EPÍLOGO

GERARDO CEBALLOS, PAUL R. EHRLICH, RURIK LIST

*E*l continente americano es un territorio esplendoroso de enorme belleza natural, cuya gran riqueza biológica esconde aún numerosos tesoros, como las 1 200 especies de plantas y animales que han sido descritas en los últimos 10 años en la cuenca del río Amazonas. Como ecólogos, hemos sido muy afortunados por tener la oportunidad de observar de cerca esta maravillosa diversidad, desde el norte hasta el sur del continente.

En la tundra del Parque Nacional Denali, en Alaska, tuvimos el privilegio de fotografiar durante más de una hora a una enorme osa gris y sus tres crías que jugueteaban, mientras su madre descansaba tomando el sol en una tarde templada de verano. En el famoso Parque Nacional de Yellowstone, en Estados Unidos de América, tuvimos el placer de ver en un par de días berrendos, bisontes, osos grises y negros, alces, castores, lobos, coyotes, ciervos, venados y ¡un puma! La diversidad de la fauna en esta región es sin duda uno de los últimos espectáculos de este tipo en todo el planeta.

Sumergirse en las aguas cristalinas del Mar Caribe equipados solamente con un visor y un par de aletas para contemplar en los arrecifes coralinos una explosión de colores y una extraordinaria variedad de formas de vida, ha sido como entrar a otro mundo en el que, claramente, somos los invitados, no los dueños.

Hemos podido regocijarnos con la fauna de México en numerosas reservas y áreas naturales protegidas. En la Reserva de la Biosfera Janos, en Chihuahua, es posible caminar en las áreas de las grandes colonias de perros de las praderas y observar a sus depredadores en acción: águilas reales, tecolotes llaneros, zorras del desierto y tejones. Más al sur, en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala ubicada cerca de la costa del Océano Pacífico al occidente de México,



hemos tenido la suerte de ver diversas especies endémicas, únicas de la selva tropical seca de esta región: el perico de cabeza amarilla, el monstruo de Gila, ocelotes, pecaríes de collar, coatíes y gigantescos cocodrilos de más de 5 metros de largo. En la selva tropical húmeda de Calakmul, cerca de la frontera entre México y Guatemala, hemos tenido el excepcional privilegio de encontrar más de 15 jaguares, dos tapires y una manada con más de 40 pecaríes de labios blancos.

A lo largo de los años hemos podido navegar por el majestuoso río Amazonas, en Brasil, y visitar las selvas que lo rodean; nos maravillaron los delfines rosados, los monos titíes y las variadas especies de guacamayas. Al sur de esa cuenca se extiende el Pantanal, un sitio mágico que nos ha llamado a regresar. En pocos lugares se puede ver tal abundancia y diversidad de animales, ya que coexisten en este vasto humedal caimanes, osos hormigueros gigantes, nutrias gigantes, jaguares, tapires y decenas de especies de aves. Aquí, escuchar el rugido del jaguar irrumpir en el silencio de la noche eriza la piel.

No olvidaremos las Colpas de Tambopata, en Perú, donde cientos de guacamayas y pericos se congregan para ingerir los minerales que les ofrecen los bancos de arcilla que bordean el río del mismo nombre, ni tampoco las selvas de esta región donde subimos por una inestable escalera colgante a un árbol de más de 30 metros de altura para fotografiar un nido de águila arpía, la más grande del continente. Esperando pacientemente en lo alto del dosel de la selva, no se puede dejar de pensar qué será de este lugar en los próximos años, amenazado por la apertura de una nueva carretera, la tala y las explotaciones mineras.

La experiencia de estar sentados a un par de metros de los gigantescos elefantes marinos en las playas de la Península de Valdés, en la costa atlántica de Argentina, es un vívido recuerdo, al igual que la vista de las manadas de guanacos y las familias de liebres patagónicas que habitan los pastizales cercanos a Puerto Madryn en la Patagonia; los cóndores en los riscos

andinos cerca de Santiago, en Chile; las vizcachas calentándose al sol entre las rocas del Parque Nacional del Sajama en Bolivia; y las aves tan coloridas de los bosques montanos que rodean Machu Picchu, en Perú.

Haber podido contemplar esta pequeña parte de la extraordinaria fauna del continente nos ha hecho, a la vez, inmensamente felices e inmensamente tristes; gran parte de esos sitios y muchas de esas especies maravillosas se encuentran amenazadas y en peligro de extinción a causa de las actividades humanas: destrucción de los ecosistemas, introducción de especies exóticas, caza, contaminación. Esta preocupante situación no parece cambiar a pesar de que ahora es posible compaginar la conservación de la naturaleza con el desarrollo de las poblaciones humanas. Nunca antes como hoy en la historia de la humanidad habíamos tenido el conocimiento científico y la tecnología suficientes para reducir nuestros impactos negativos en el medio ambiente y nunca antes en la historia de la humanidad, tampoco, habíamos tenido la apremiante necesidad de conseguirlo.

El destino final de las maravillas naturales de América y del mundo depende de que logremos un entendimiento profundo sobre el valor que tienen la fauna, la flora y los sistemas biológicos para mantener las condiciones que hacen posible la vida, incluyendo la humana, en la Tierra. Es claro que nuestro futuro dependerá en gran medida de las estrategias con que abordemos el reto de la conservación de la diversidad biológica y el desarrollo económico y social de las poblaciones humanas. Poco a poco el tiempo se agota, y cada día se reduce la posibilidad de lograr detener y revertir el deterioro ambiental. Éste es el mayor reto de la humanidad en su conjunto; resolverlo es lo único que puede devolver la esperanza a la madre tierra, que nos ha cobijado desde el inicio de los tiempos. Como escribiera Gerardo Ceballos hace algunos años: el tiempo se agota y mañana, tal vez, será demasiado tarde.



*No te rindas,  
aún estás a tiempo.  
De alcanzar y  
comenzar de nuevo,  
Aceptar tus sombras,  
Enterrar tus miedos,  
Liberar el lastre,  
Retomar el vuelo.*

MARIO BENEDETTI





*El turismo basado en la apreciación de la naturaleza ha conseguido fortalecer la protección de las poblaciones de nutria gigante en algunos sitios del área de distribución de esta especie, ya que representa una fuente de ingresos para los habitantes de esas zonas.*



















*El envenenamiento por plomo es la principal amenaza para las poblaciones reintroducidas del cóndor de California; estas aves ingieren el metal pesado al alimentarse de animales que recibieron disparos de los cazadores y no fueron recuperados.*

## APÉNDICE LA EXTINCIÓN EN NÚMEROS

GERARDO CEBALLOS

Año con año un número desconocido de especies de flora y fauna pierde la batalla por su sobrevivencia, abrumadas por el crecimiento indiscriminado de la población humana y sus actividades cada vez más demandantes de energía, recursos y espacios. La pérdida de las especies es, tal vez, el único impacto ambiental que es verdaderamente irreversible. La extinción de cada una de ellas es para siempre: cuando una especie desaparece, un mundo termina. Con las especies que desaparecen el mundo y nuestro entorno se empobrecen; el futuro de la humanidad se empobrece, pues las generaciones futuras no tendrán el privilegio de poderlas conocer.

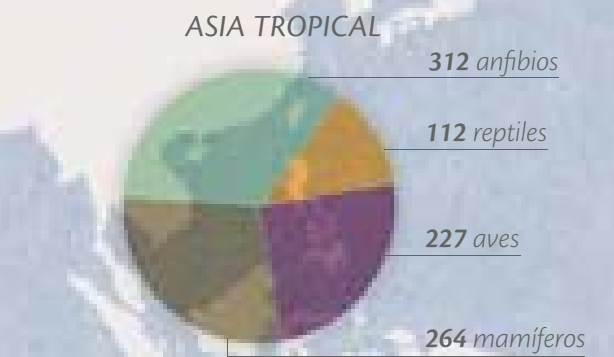
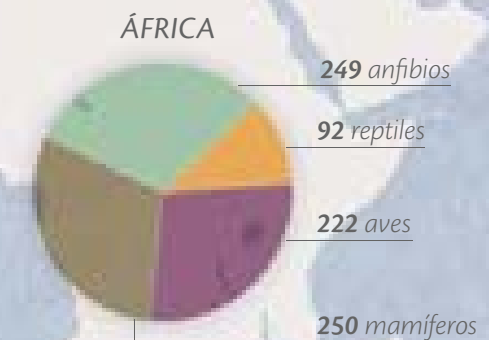
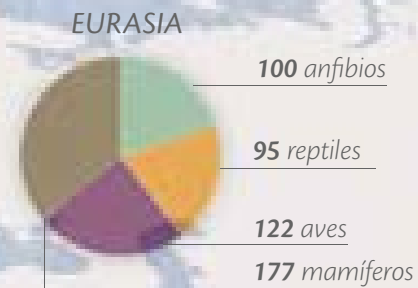
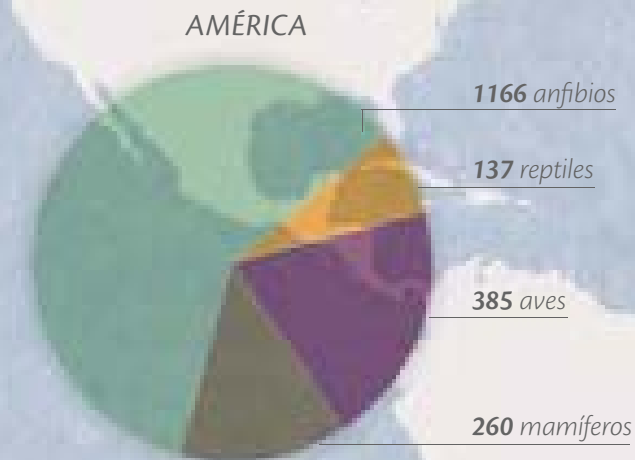
Las historias que relatan el exterminio de estas especies son verdaderamente tristes, aunque puedan llegar a ser irónicamente absurdas. El caracara de Guadalupe era un ave rapaz relativamente pequeña exclusiva de la Isla Guadalupe, ubicada a unos 250 km al oeste de la costa de Baja California, en México. Pescadores y cazadores que visitaban la isla con frecuencia consideraban que esta ave era un peligro para los animales domésticos, por lo que la cazaban indiscriminadamente. Debido a su dócil comportamiento los caracaras fueron presa fácil de escopetas y trampas y hacia 1889 ya estaban en grave riesgo de extinción. En pocas décadas, los otrora abundantes caracaras pasaron a ser una especie en franca vía de desaparecer. En el año 1900 Rollo H. Beck, colector científico profesional, cazó a los últimos 11 caracaras que encontró en la isla, con el argumento de que ya eran tan escasos que de todas maneras terminarían por extinguirse. Estos ejemplares terminaron en la colección del Barón Walter Rothschild, acaudalado inglés excéntrico que coleccionaba aves —llegó a reunir 300 000 pieles de distintos pájaros de todo el mundo— y otros animales.

Muchas otras especies han desaparecido en los últimos dos siglos y en pocos casos se cuenta con una crónica que describa detalladamente cómo sobrevino su extinción.



## ESPECIES EN RIESGO EN EL MUNDO

En el MUNDO se han registrado en alguna categoría de riesgo:



En las últimas dos décadas se ha puesto mucha atención al problema de las especies en riesgo, pero documentar los eventos de extinción y estimar el ritmo al cual suceden es aún muy difícil; esta ardua tarea se dificulta por la falta de información, la gran diversidad biológica de nuestro planeta y los pocos recursos que se destinan a atender este severo problema. La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) ha logrado compilar listas cada vez más completas de especies extintas y de aquellas que se encuentran en peligro de extinción. En ellas, los datos más precisos corresponden a vertebrados —que incluyen mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces— y a ciertos grupos de plantas. Sin embargo, la UICN ha documentado también la extinción de cientos de especies de otros animales como caracoles y muy diversos tipos de plantas.

Los primeros registros sobre la extinción de especies debida a las actividades humanas datan del siglo XVI; desde entonces se ha documentado la desaparición de 741 especies de animales, que incluyen mamíferos (78 especies), aves (136), reptiles (21), anfibios (39), peces (67) y otros organismos (400).

La mayoría de ellas vivía en Norteamérica, especialmente en Estados Unidos de América, así como en Oceanía y África. Algunas de estas extinciones ocurrieron hace pocos siglos, como la del pájaro dodo en las Islas Mauricio y la de la vaca marina de Steller en las aguas del Pacífico Norte. Sin embargo, la gran mayoría ha sucedido en los últimos cien años, es decir, durante el siglo XX.

Afortunadamente, un pequeño grupo de estas especies (54 para ser exactos, 6.5%) aún sobrevive en cautiverio, por lo que

hay esperanza de que algún día puedan ser reintroducidas al medio natural; es el caso de la paloma de la Isla Socorro en el Océano Pacífico mexicano. Algunas reintroducciones han tenido éxito en varios países del mundo, como la del bisonte europeo en Rusia y Polonia y la del órix en Arabia Saudita. En México se reintrodujeron el hurón de patas negras en 2001 y el bisonte americano en 2009 a la región de Janos, en el noroeste de Chihuahua.

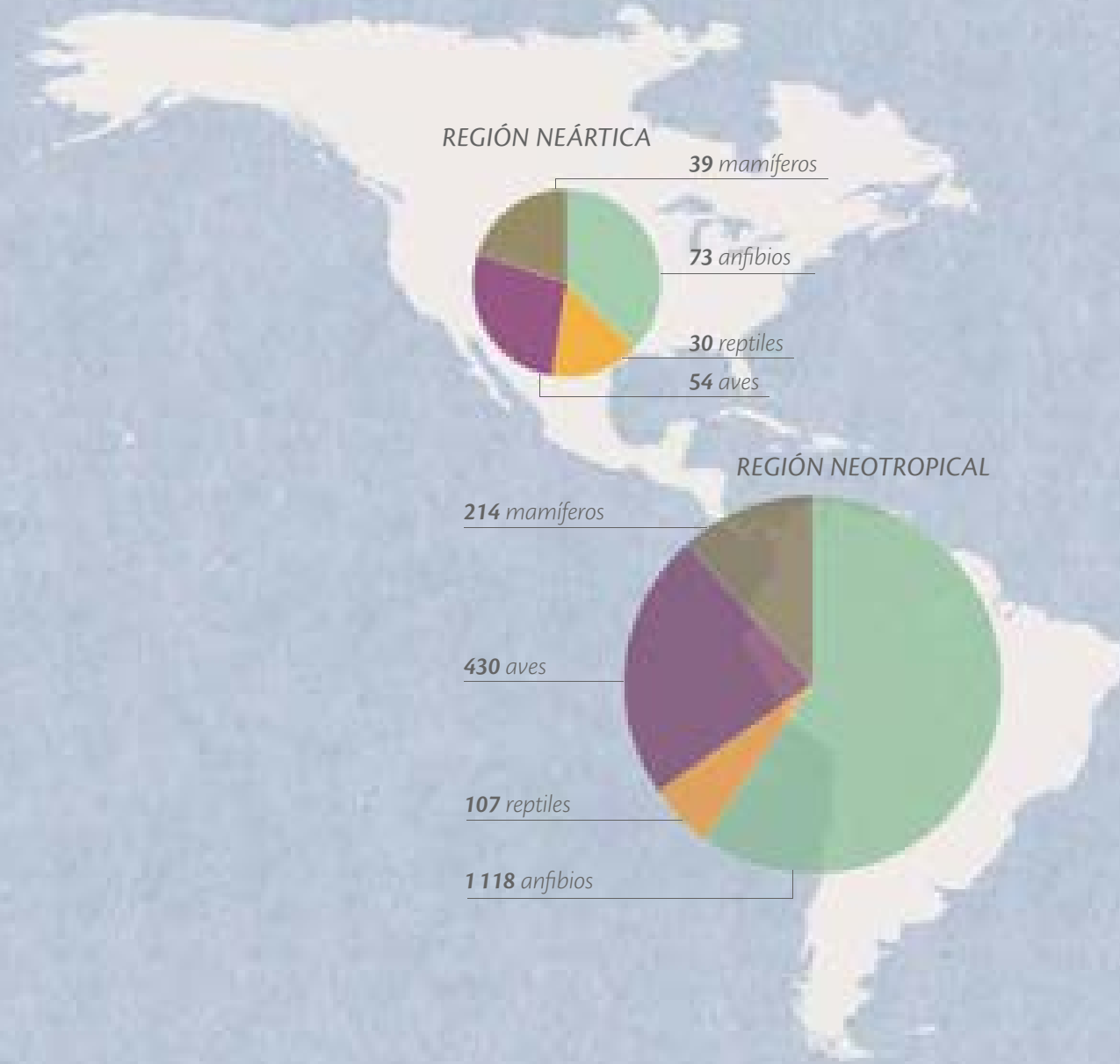
Por otro lado, se ha documentado que a nivel global cerca de 6 800 especies de vertebrados se encuentran en peligro de extinción, es decir, clasificadas en alguna de las tres categorías de alto riesgo de la Lista Roja de la UICN: *Vulnerable*, *En peligro* y *Críticamente en peligro*. Los anfibios constituyen el grupo en el que se ha registrado el mayor número de especies en peli-

gro de extinción, les siguen los peces, las aves, los mamíferos y los reptiles. Además, existen miles de especies de invertebrados —como insectos, moluscos, corales— y plantas en riesgo de desaparecer.

Las regiones continentales con el mayor número de especies de vertebrados en riesgo de extinción, excluyendo los peces, son América, Asia tropical y África. Esto se asocia a que tienen grandes extensiones territoriales y, en consecuencia, en ellas habita una gran diversidad de especies.

Desafortunadamente, estas listas se encuentran lejos de estar completas y lo más probable es que la situación sea más grave de lo que se ha estimado, ya que aún existen numerosas especies cuya situación actual no ha sido evaluada por falta de información adecuada.

## ESPECIES EN RIESGO EN AMÉRICA

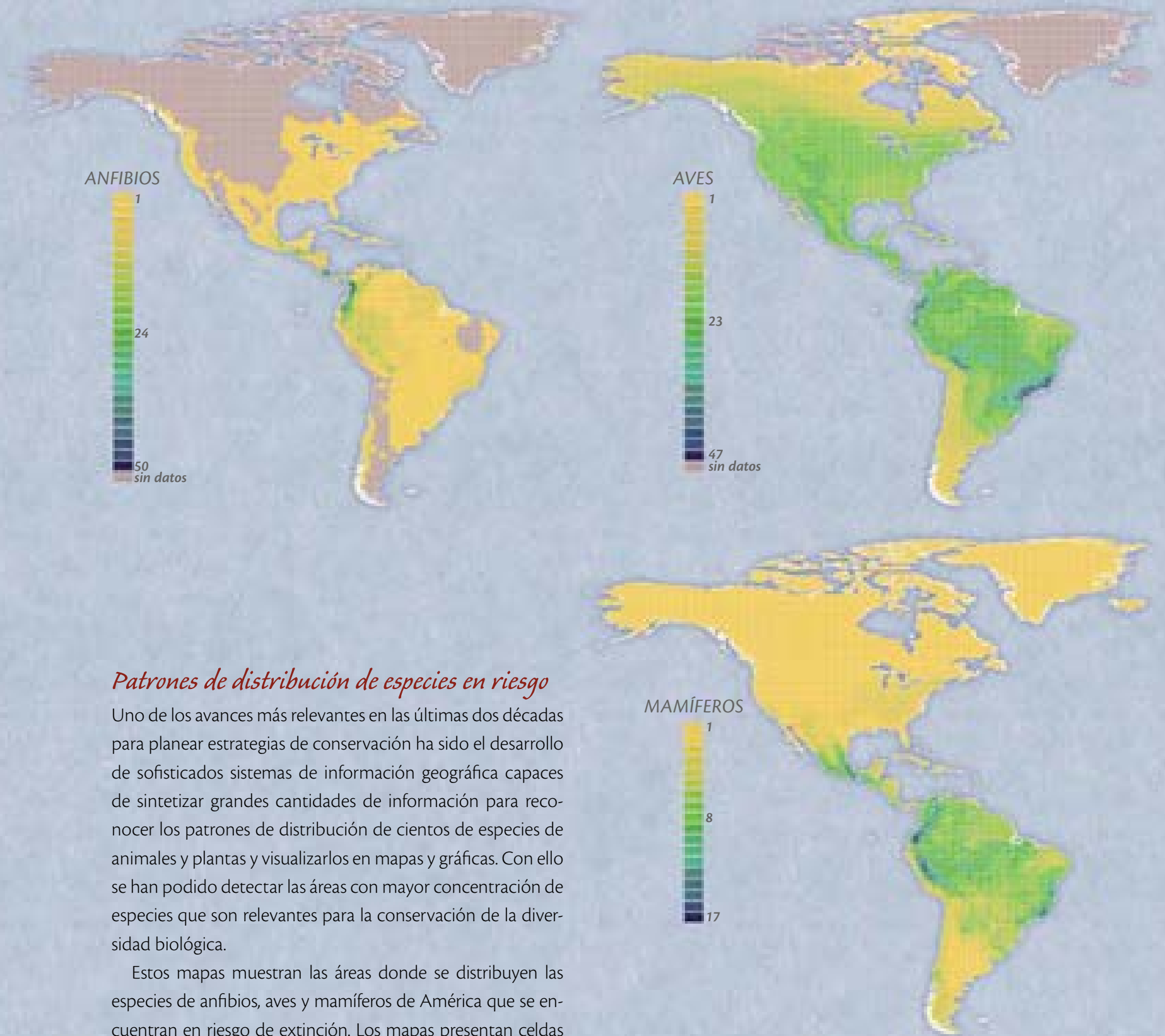


En el vasto continente americano han desaparecido más de 390 especies de vertebrados, por lo que esta región es la que más extinciones ha sufrido en todo el planeta. Entre las especies extintas se encuentran el carpintero imperial que se distribuía en México, la paloma pasajera en Estados Unidos de América, el zorro de las Malvinas en Argentina y la guacamaya de Spix en Brasil.

El número de especies de vertebrados en riesgo de extinción en nuestro continente es realmente alarmante: más de 2 300. La mayoría se distribuye en Sudamérica, seguida de Mesoamérica (i.e. México y Centroamérica) y el Caribe. Norteamérica, formada sólo por Canadá y Estados

Unidos de América, presenta el menor número de especies en peligro de extinción.

Este patrón se relaciona con el hecho de que las regiones tropicales tienen un número total de especies de mamíferos, aves y anfibios más alto que las regiones templadas del continente y, proporcionalmente, albergan una mayor concentración de especies en alguna categoría de extinción. Los trópicos también mantienen un alto número de especies endémicas, es decir, con una distribución exclusiva de esas zonas. Por lo tanto, las regiones tropicales de América son consideradas áreas prioritarias para la conservación.



### Patrones de distribución de especies en riesgo

Uno de los avances más relevantes en las últimas dos décadas para planear estrategias de conservación ha sido el desarrollo de sofisticados sistemas de información geográfica capaces de sintetizar grandes cantidades de información para reconocer los patrones de distribución de cientos de especies de animales y plantas y visualizarlos en mapas y gráficas. Con ello se han podido detectar las áreas con mayor concentración de especies que son relevantes para la conservación de la diversidad biológica.

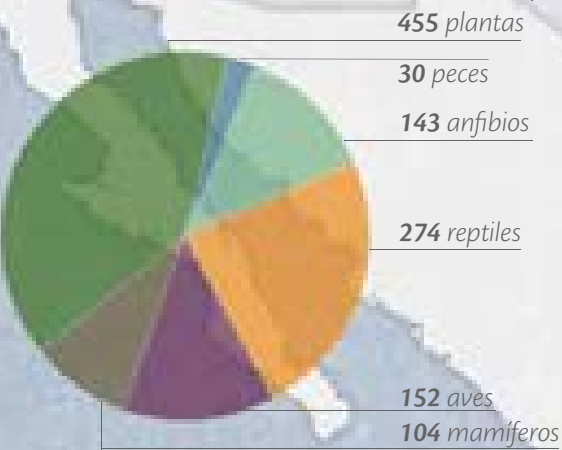
Estos mapas muestran las áreas donde se distribuyen las especies de anfibios, aves y mamíferos de América que se encuentran en riesgo de extinción. Los mapas presentan celdas (cuadros) de 10 000 km² (100 x 100 km) cuya coloración representa el número de especies en riesgo que existen en esa zona, definido al sobreponer en el sistema de información geográfica las áreas de distribución de todas ellas. Las regiones con mayor número de especies en riesgo (celdas con colores más oscuros) se consideran de alta prioridad para la conservación.

Estos patrones de distribución indican que existe una mayor concentración de especies de anfibios, aves y mamíferos en las regiones tropicales, en comparación con las regiones templadas. Áreas de gran importancia se encuentran en el centro de México, en la porción norteña de los Andes y en la costa sureste de Brasil.

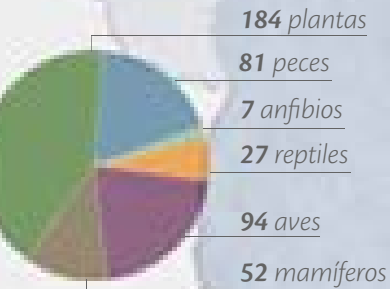


ESPECIES EN RIESGO EN MÉXICO

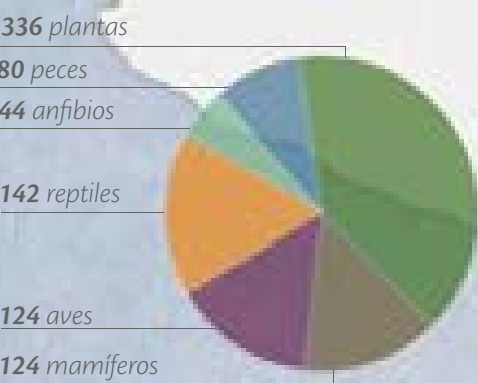
SUJETAS A PROTECCIÓN ESPECIAL 1158 especies:



EN PELIGRO DE EXTINCIÓN 445 especies:



AMENAZADAS 850 especies:



PROBABLEMENTE EXTINTAS EN EL MEDIO SILVESTRE 49 especies:



La extinción de diversas especies de animales en nuestro país es un fenómeno severo y preocupante. Existen diversas crónicas, como la que se mencionó sobre el caracara de Guadalupe, que describen la desaparición atroz de la fauna mexicana. Por ejemplo, los lobos mexicanos fueron exterminados del norte del país con la excusa de que depredaban el ganado y contagiaban la rabia a los animales domésticos. Con el uso sistemático de un veneno extremadamente tóxico, conocido como 1080, los lobos fueron eliminados en las décadas de 1950 y 1960. Los pocos ejemplares que sobrevivieron a la campaña de envenenamiento siguieron invariablemente

siendo cazados. Por fortuna, en 1978 los últimos ejemplares silvestres fueron capturados para establecer un programa de reproducción en cautiverio en los Estados Unidos de América que ha sido exitoso. Los lobos mexicanos ya han sido reintroducidos en Arizona y se espera que pronto lo sean en México. En nuestro país existen pocos trabajos sobre el tema, pero se estima que por lo menos 50 especies animales se han perdido para siempre —como el pájaro carpintero imperial, la foca monje del Caribe y la rata canguro de San Quintín— o han desaparecido de sus zonas originales de distribución para sólo encontrarse fuera de México o en cautiverio —como el oso

Peces				Aves			
Cachorrito del Potosí	✦	🌿	🔴	🔴	✦	🔴	
Cachorrito de la Trinidad	✦		🔴		✦	🔴	🔴
Cachorrito de Parras	✦		🔴			🔴	🔴
Cachorrito de Presa	✦		🔴			🔴	🔴
Cachorrito del Palmar	✦	🌿	🔴			🔴	🔴
Cachorrito enano de Potosí	✦	🌿	🔴	🔴	✦	🔴	🔴
Charalito	✦		🔴				🔴
Charalito	✦		🔴				🔴
Charalito	✦		🔴				🔴
Charalote			✦	🔴			🔴
Esturión			✦	🔴			🔴
Guayacón ojiazul	✦		🔴				🔴
Matalote jorobado			🔴				🔴
Picote	✦	🌿	🔴				🔴
Sardina de Parras			🔴				🔴
Sardinita	✦		🔴	🔴			🔴
Sardinita de Ameca	✦	🌿	🔴	🔴			🔴
Sardinita de Durango	✦		🔴	🔴			🔴
Sardinita de Parras	✦		🔴				🔴
Sardinita de Salado	✦		🔴				🔴
Tiro	✦	🌿	🔴				🔴
Tiro manchado	✦		🔴				🔴

Mamíferos			
Ciervo americano		✦	🔴
Foca monje			🔴
Lobo	🌿		🔴
Metorito	✦		🔴
Nutria marina	✦		🔴
Oso gris	✦		🔴
Rata canguro de San Quintín	✦		🔴
Rata de Isla Coronados	✦		🔴
Rata de Isla Todos Santos	✦		🔴
Rata de Islas Mariás	✦		🔴
Ratón de Ángel de la Guarda	✦		🔴
Ratón de San Pedro Nolasco	✦		🔴

Estatus

✦ endémica de México    🌿 sobrevive en cautiverio    ✦ sobrevive en otros países    ✦ reintroducida

Causas de la desaparición

🔴 sobreexplotación y cacería    🔴 destrucción y modificación del hábitat    🔴 introducción de especies exóticas    🔴 otras causas

gris, el lobo mexicano, la grulla blanca y el cóndor de California. Este último ha sido recientemente reintroducido en las montañas de San Pedro Mártir, en Baja California. La mayoría de estas especies ha sucumbido por la modificación o destrucción de su hábitat, la caza indiscriminada, la sobreexplotación y contaminación del agua, y la introducción de especies exóticas. La Norma Oficial Mexicana sobre especies nativas de flora y fauna en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) es la compilación oficial de especies en riesgo de extinción en nuestro país, periódicamente publicada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del gobierno federal. La versión mas

reciente, publicada en el año 2010, indica que por lo menos 808 especies de vertebrados se encuentran en alguna de las tres categorías más elevadas: especies extintas en el medio silvestre, especies en peligro de extinción y especies amenazadas. La mayoría de ellas son reptiles, seguidas de peces, aves, anfibios y mamíferos. El número de especies que se incorpore a las listas de especies en peligro o que engrose los listados de especies extintas dependerá, en el futuro, de la importancia que otorguemos al tema de la conservación de la naturaleza y particularmente al de la extinción de las especies.



# Nombres comunes y científicos

Abronia • *Abronia* *graminea*  
Águila arpía • *Harpia harpyja*  
Águila real • *Aquila chrysaetos*  
Ajolote • *Ambystoma mexicanum*  
Albatros de ceja negra • *Thalassarche melanophrys*  
Albatros de Lysan • *Phoebastria immutabilis*  
Alce • *Alces americanus*  
Ánsar nival • *Chen caerulescens*  
Araucaria • *Araucaria araucana*  
Armadillo gigante • *Priodontes maximus*  
Atún aleta amarilla • *Thunnus albacares*  
Atún aleta azul • *Thunnus thynnus*  
Azor • *Accipiter gentilis*  
Ballena franca del Sur • *Eubalaena australis*  
Ballena gris • *Eschrichtius robustus*  
Barrigudo andino • *Oreonax flavicauda*  
Beluga • *Delphinapterus leucas*  
Berrendo • *Antilocapra americana*  
Bisonte • *Bison bison*  
Bisonte de los bosques • *Bison bison athabascae*  
Borrego cimarrón • *Ovis canadensis*  
Borrego de Dall • *Ovis dalli*  
Caballito de mar del Pacífico • *Hippocampus ingens*  
Caballito de mar listado del Atlántico • *Hippocampus erectus*  
Cachalote • *Physeter macrocephalus*  
Cachorrito del Potosí • *Cyprinodon alvarezii*  
Caimán • *Caiman yacare*  
Caracara de Guadalupe • *Polyborus lutosus*  
Carpintero imperial • *Campephilus imperialis*  
Carpintero pico de marfil • *Campephilus principalis*  
Castor • *Castor canadensis*  
Charrán elegante • *Sterna elegans*  
Chinchilla arborícola de los Andes • *Cuscomys ashaninka*  
Chinchilla de cola larga • *Chinchilla lanigera*  
Chorlito esquimal • *Numenius borealis*  
Ciervo o wapiti • *Cervus elaphus*  
Ciervo de los pantanos • *Blastocerus dichotomus*  
Ciervo del padre David • *Elaphurus davidianus*  
Coatí • *Nasua narica*  
Colibrí de frente verde • *Amazilia viridifrons*  
Colorín ventrirrosado • *Passerina rositae*  
Comadreja • *Mustela frenata*  
Cóndor andino • *Vultur gryphus*  
Cóndor de California • *Gymnogyps californianus*  
Conejo de las Islas Marías • *Sylvilagus graysoni*  
Coral cuerno de alce • *Acropora palmata*  
Cormorán de Galápagos • *Phalacrocorax harrisi*  
Cotorra puertorriqueña • *Amazona vittata*  
Cotorra serrana occidental • *Rhynchopsitta pachyrhyncha*  
Coyote • *Canis latrans*  
Cuervo de Hawaii • *Corvus hawaiiensis*  
Delfín del Amazonas • *Inia geoffrensis*  
Diablito • *Dendrobates sylvaticus*  
Dodo de Mauricio • *Raphus cucullatus*  
Flamenco andino • *Phoenicopterus andinus*  
Flamenco de la puna • *Phoenicoparrus jamesi*  
Foca arpa • *Pagophilus groenlandicus*  
Foca monje • *Monachus tropicalis*  
Ganso canadiense • *Branta canadensis*  
Gaviota ploma • *Larus heermanni*

Glotón • *Gulo gulo*  
Grisón • *Galictis vittata*  
Grulla americana • *Grus americana*  
Guacamaya azul • *Anodorhynchus hyacinthinus*  
Guacamaya de Spix • *Cyanopsitta spixii*  
Guacamaya roja • *Ara macao*  
Guacamaya verde • *Ara militaris*  
Guanaco • *Lama guanicoe*  
Halcón peregrino • *Falco peregrinus*  
Huemul • *Hippocamelus bisulcus*  
Hurón de patas negras • *Mustela nigripes*  
Iguana cubana • *Cyclura nubila*  
Iguana marina • *Amblyrhynchus cristatus*  
Jaguar • *Panthera onca*  
Lemming • *Lemmus* spp.  
León africano • *Panthera leo*  
León marino de Galápagos • *Zalophus wolfebaeki*  
Liebre de Tehuantepec • *Lepus flavigularis*  
Liebre negra • *Lepus insularis*  
Lince canadiense • *Lynx canadensis*  
Lobo • *Canis lupus*  
Lobo del ártico • *Canis lupus arctos*  
Lobo de crin • *Chrysocyon brachyurus*  
Lobo mexicano • *Canis lupus baileyi*  
Lobo fino de Guadalupe • *Arctocephalus townsendi*  
Loro de cabeza amarilla • *Amazona oratrix*  
Loro cabeza amarilla de las Islas Marías • *Amazona oratrix tresmarie*  
Loro de Santa Lucía • *Amazona versicolor*  
Loro tamaulipeco • *Amazona viridigenalis*  
Manatí • *Trichechus manatus*  
Mariposa doncella bayense • *Euphydryas editha bayensis*  
Mariposa monarca • *Danaus plexippus*  
Mérgulo de Craveri • *Synthliboramphus craveri*  
Mérgulo de Xantus • *Synthliboramphus hypoleuca*  
Mero estriado • *Epinephelus striatus*  
Metorito de Pensilvania • *Microtus pennsylvanicus*  
Monstruo de Gila • *Heloderma suspectum*  
Morsa • *Odobenus rosmarus*  
Narval • *Monodon monoceros*  
Nauyaca nariz de cerdo • *Porthidium hespere*  
Nutria gigante • *Pteronura brasiliensis*  
Nutria marina • *Enhydra lutris*  
Nutria neotropical • *Lontra longicaudis*  
Ocelote • *Leopardus pardalis*  
Ocofaisán • *Crax rubra*  
Órix cimitarra • *Oryx dammah*  
Oso andino • *Tremarctos ornatus*  
Oso gris • *Ursus arctos*  
Oso hormiguero gigante • *Myrmecophaga tridactyla*  
Oso negro • *Ursus americanus*  
Oso polar • *Ursus maritimus*  
Pajuí menor • *Mitu mitu*  
Paloma de Socorro • *Zenaida graysoni*  
Paloma pasajera • *Ectopistes migratorius*  
Pantera de Florida • *Puma concolor cougar*  
Pava de Trinidad • *Pipile pipile*  
Pava Yacutinga • *Aburria jacutinga*  
Pavón • *Oreophasis derbianus*  
Pecarí de collar • *Tayassu pecari*

Pecarí de labios blancos • *Tayassu pecari*  
Periquito de Carolina • *Conuropsis carolinensis*  
Petrel de Guadalupe • *Oceanodroma macrodactyla*  
Petroica carbonera • *Petroica macrocephala*  
Petroica de las islas Chatham • *Petroica traversii*  
Pez león • *Pterois volitans*  
Pez sierra • *Pristis pectinata*  
Pez vela del Atlántico • *Istiophorus albicans*  
Pika • *Ochotona princeps*  
Pingüino de penacho anaranjado • *Eudyptes chrysolophus*  
Pingüino macaroni • *Eudyptes chrysolophus*  
Pingüino de Galápagos • *Spheniscus mendiculus*  
Puercoespín norteño • *Erethizon dorsatum*  
Puma • *Puma concolor*  
Quetzal • *Pharomachrus mocinno*  
Rana de las Vegas • *Lithobates fisheri*  
Rana dorada • *Atelopus zeteki*  
Rana dorada venenosa • *Phyllobates terribilis*  
Rana pintada • *Atelopus varius*  
Rana venenosa de Lehmanns • *Oophaga lehmanni*  
Rata canguro de San Quintín • *Dipodomys gravipes*  
Ratón de los volcanes • *Neotomodon alstoni*  
Raya águila • *Aetobatus narinari*  
Raya dorada • *Rhinoptera steindachneri*  
Salamandra ciega de Texas • *Eurycea rathbuni*  
Sapo arlequín • *Atelopus spumarius*  
Sapo de Wyoming • *Anaxyrus baxteri*  
Sapo dorado de Monteverde • *Incilius periglenes*  
Murciélago de hocico largo • *Musonycteris harrisoni*  
Murciélago blanco • *Ectophylla alba*  
Mono aullador negro • *Alouatta pigra*  
Secuoya roja • *Sequoia sempervirens*  
Sotol • *Dasyllirion wheeleri*  
Tapir centroamericano • *Tapirus bairdii*  
Tecalote moteado • *Strix occidentalis caurina*  
Tecalote moteado mexicano • *Strix occidentalis lucida*  
Teporingo • *Romerolagus diazi*  
Tiburón blanco • *Carcharodon carcharias*  
Tiburón martillo • *Sphyrna lewini*  
Tiburón toro • *Carcharias taurus*  
Tití calvo • *Saguinus bicolor*  
Tití león dorado • *Leontopithecus rosalia*  
Tortuga de carey • *Eretmochelys imbricada*  
Tortuga de las Seychelles • *Dipsochelys hololissa*  
Tortuga jirafa de Mauricio • *Cylindraspis triserrata*  
Tortuga laúd • *Dermochelys coriacea*  
Tortuga lora • *Lepidochelys olivacea*  
Trogón orejón • *Euptilotis neoxenus*  
Tucuxi • *Sotalia fluviatilis*  
Uraki calvo • *Cacajao calvus*  
Urogallo de las artemisas • *Centrocercus minimus*  
Vaca marina de Steller • *Hydrodamalis gigas*  
Vaquita marina • *Phocoena sinus*  
Zacatuche • *Romerolagus diazi*  
Zanate del Lerma • *Quiscalus palustris*  
Zopilote rey • *Sarcoramphus papa*  
Zorra de Darwin • *Lycalopex fulvipes*  
Zorra de las islas del Canal • *Urocyon littoralis*  
Zorro ártico • *Alopex lagopus*  
Zorro de las Malvinas • *Dusicyon australis*

# Bibliografía selecta

Carson, R. 1962. *Silent Spring*. Houghton Mifflin Co., Boston, Massa-chussets.

Ceballos, G. 1993. Especies en peligro de extinción. *Ciencias* Núm. es-pecial 7:5-10.

Ceballos, G. y F. Eccardi. 2003. *Animales de México en Peligro de Extin-ción*. Fundación Alejo Peralta, México.

Ceballos, G. y J. A. Simoneti (Eds.). 2002. *Diversidad y Conservación de los Mamíferos Neotropicales*. Comisión Nacional para el Conoci-miento y Uso de la Biodiversidad, México.

Ceballos, G. y P. R. Ehrlich. 2002. Mammal population losses and the extinction crisis. *Science* 296: 904-907.

Ceballos, G. y P. R. Ehrlich. 2009. Discoveries of new mammal species and their implications for conservation and ecosystem services. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 106:3841-3846. doi:10.1073/pnas.0812419106.

Ceballos, G. y R. List. 2008. Manejo y conservación de fauna silvestre en paisajes dominados por actividades humanas en la región del Parque El Jaguaroundi, Coatzacoalcos, Veracruz. Pp. 157-169. En: *El Parque Jaguaroundi: Conservación de la Selva Tropical Veracruzana en una Zona Industrializada*. Y. Nava e I. Rosas (coords.). Instituto Nacional de Ecología - Programa Universitario del Medio Ambien-te - Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Ceballos, G., A. García y P. R. Ehrlich. 2010. The sixth biodiversity ex-tinction crisis: current population and species losses. *Journal of Cosmology* 8:1821-1831.

Ceballos, G., R. List y R. Medellín. 2009. *Fauna Mexicana Esplendor de la Naturaleza*. Telmex, México.

Ceballos, G., R. List, R. Medellín y X. de la Macorra. 2008. *Naturaleza Mexicana Legado de Conservación*. Telmex, México.

Ceballos, G., R. List, R. Medellín, C. Bonacic y J. Pacheco. 2010. *Los Feli-nos de América: cazadores sorprendentes*. Telmex, México.

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. *Los mamíferos silvestres de México*. Co-misión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Fondo de Cultura Económica, México.

Ehrlich, P. y G. Ceballos. 1997. Población y medio ambiente: ¿qué nos espera? *Ciencia* 48:19-30.

Foreman, D., R. List, B. Dugelby, J. Humphrey, B. Howard y A. Hold-sworth. 2000. Healing the wounds: an example from the Sky Is-lands. *Wild Earth* 10(1):31-42.

Gates, C. C., C. H. Freese, P. J.P. Gogan y M. Kotzman. *American Bison Status: Survey and Conservation Guidelines* 2010. IUCN. Gland.

Lascurain, M., R. List, L. Barraza, E. Díaz Pardo, F. Gual Sill, M. Maunder, J. Dorantes y V. E. Luna. 2009. Conservación de especies *ex situ*. Pp. 517-544. En: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. *Capital Natural de México*, vol. II. *Estado de Conservación y Tendencias de Cambio*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

List, R. 2007. Los impactos del muro fronterizo en los mamíferos sil-vestres. Pp. 77-86. En: *Una barrera a nuestro ambiente compartido: el muro fronterizo entre México y Estados Unidos*. A. Córdova y C. A. de la Parra (eds.). Semarnat, Instituto Nacional de Ecología, El Colegio de la Frontera Norte. México.

List, R. y P. Manzano-Fischer. 2002. Conserving wildlands in Mexico. *Wild Earth* 12(3):46-55.

Maehr, D. S., R. F. Noss y J. L. Larkin (eds.). 2001. *Large Mammal Res-toration: Ecological and Sociological Challenges in the 21st Century*. Island Press. Washington, D.C.

Manzano Fischer, P. y R. List. 2010. Ecosistemas: protección y restaura-ción. ¿Cómo ves? 140:30-33.

Mittermeier, R., P. Robles Gil y C. Goetsch Mittermeier (eds.). 1997. *Megadiversidad*. Cemex, Agrupación Sierra Madre. México.

Mittermeier, R., P. Robles Gil, M. Hoffmann, J. Pilgrim, T. Brooks, C. Goettsch Mittermeier, J. Lamoreux, G. A. B. Da Fonseca. 2004. *Hot-spots: Biodiversidad Amenazada II*. Cemex, Agrupación Sierra Ma-dre. México.

Robles Gil, P. (ed.). 2001. *El Libro Rojo: la crisis de la extinción, cara a cara*. Cemex, Agrupación Sierra Madre, México.

Santos Barrera, G. 2004. Enfermedades infecciosas y su papel en la declinación mundial de las poblaciones de anfibios. *Biodiversitas* 56:1-6.

Sillero-Zubiri, C., M. Hoffmann y D.W. Macdonald. 2004. *Status Survey and Conservation Action Plan. Canids: Foxes, Wolves, Jackals and Dogs*. IUCN/Species Survival Commission Canid Specialist Group. Gland.

Thompson, C. 2010. *Amazon Alive: A decade of discovery* 1999-2009. World Wildlife Fund. Brasilia.

### Fotografías primeras páginas

PÁGINA 3. La cacería y el envenenamiento por parte de los pobladores de Isla Guadalupe, al oeste de Baja California, México, causaron la extinción del caracara de Guadalupe a principios de 1900.

PÁGINA 4. El lobo llegó a tener en tiempos históricos una distribución mayor a la de cualquier otro mamífero, pero fue perseguido sistemáticamente hasta ser exterminado en gran parte de ella. En el Ártico, donde el aislamiento y las condiciones ambientales extremas limitan la presencia humana, viven sin temor hacia la gente.

PÁGINA 6. Cuando los europeos conquistaron América, vivían al norte del continente más de 30 millones de bisontes, pero a finales del siglo xix quedaban menos de 300. Por fortuna su población aumentó en las últimas décadas a cerca de medio millón de animales, la mayoría ubicada en ranchos privados. El reto actual es restaurar el papel ecológico que los bisontes juegan en los pastizales, para lo cual se han reintroducido en la Reserva de la Biosfera Janos, en Chihuahua, México.

PÁGINA 8. Los pingüinos sólo habitan el hemisferio sur de nuestro planeta. El pingüino Macaroni se ha catalogado como Amenazado porque, a pesar de contar con cerca de 9 millones de parejas reproductivas, sus poblaciones se han reducido 30% en tan sólo tres décadas a causa de los efectos de la pesca industrial en la disponibilidad de su alimento y la contaminación por derrames de petróleo.

PÁGINA 10. La historia del tití león dorado, endémico del estado de Río de Janeiro, en Brasil, es un ejemplo del éxito que pueden alcanzar los programas de conservación ex situ, ya que su población silvestre ha logrado superar los 1 000 individuos gracias a la liberación de titíes criados en cautiverio.

PÁGINA 12. Numerosas aves como el loro de cabeza amarilla se encuentran en grave riesgo de extinción debido a su captura para el mercado ilegal de mascotas. Este loro habita las selvas de Belize, Guatemala y México, donde existen apenas 7 000 individuos en vida libre.

PÁGINA 14. La nutria gigante habita los ríos y arroyos de las selvas sudamericanas. La destrucción de su hábitat y la cacería para el aprovechamiento de su carne y piel, impulsada también por la creencia de que este mamífero agota los recursos pesqueros de las poblaciones humanas locales, amenazan sus poblaciones.

PÁGINA 16. El berrendo es uno de los mamíferos terrestres más amenazados de México. Estas crías representan el futuro de la especie en la Reserva de la Biosfera Desierto de El Vizcaíno, en Baja California Norte, donde se preserva una población reproductiva de cerca de 400 individuos.

PÁGINA 18. El tecolote moteado mexicano habita los bosques de coníferas y bosques mixtos desde Estados Unidos de América hasta el centro de México; la sobreexplotación forestal para la obtención de madera y otros recursos ha provocado la reducción de sus poblaciones, así como las de muchas otras especies que viven en estos ecosistemas.

PÁGINA 20. Los volcanes Iztaccíhuatl y Popocatepetl destacan en el Eje Neovolcánico Transversal de México, el límite entre Norteamérica y Centroamérica. Esta región es el hogar de muchas especies endémicas, como el zacatuche y el ratón de los volcanes.

PÁGINA 22. En la naturaleza nada se desperdicia. Los troncos de los árboles muertos en pie son aprovechados por la cotorra serrana occidental para hacer su nido. Sin embargo, los bosques maduros donde estos troncos abundaban han sido talados, reduciendo la disponibilidad de sitios en los que esta ave puede anidar.

PÁGINA 25. Aunque en los zoológicos y criaderos los jaguares negros son comunes, en la naturaleza sólo el seis por ciento de la población, y principalmente en Sudamérica, tiene esta coloración.

PÁGINA 26. Todos los individuos silvestres de la rana venenosa de Lehmans viven en sólo tres localidades de los bosques colombianos cuya área suma apenas 10 km², por lo que la especie es extremadamente susceptible de extinguirse por alteraciones del medio ambiente y el tráfico ilegal de fauna.

PÁGINA 30. Hoy en día los bosques boreales de Canadá mantienen poblaciones importantes de especies que han desaparecido de áreas más sureñas, como el lobo, el oso gris y el glotón.

PÁGINA 32. Los manglares que bordean las costas de numerosos países proveen de refugio a gran número de animales marinos durante sus primeras etapas de vida, por lo que son fundamentales para el mantenimiento de las pesquerías a nivel mundial. También ofrecen protección a las zonas terrestres ante huracanes y tsunamis. La construcción de infraestructura en las costas, principalmente desarrollos turísticos, ha tenido un fuerte impacto negativo en tan valioso ecosistema.

PÁGINA 34. El número total de especies que habitan las selvas tropicales secas es menor que el de las selvas húmedas, pero incluye a muchas especies endémicas adaptadas al marcado contraste de abundancia y escasez de agua entre la temporada de lluvias y la de secas.

### Fotografías epílogo

PÁGINA 274. Aunque las amenazas al flamenco andino se han reducido, su recuperación tardará mucho tiempo.

PÁGINA 276. La cacería furtiva, la fragmentación del paisaje con cercos para ganado y el muro fronterizo al norte de México han ocasionado que el berrendo sea uno de los mamíferos más amenazados de nuestro país.

PÁGINA 279. A punto de desaparecer, los últimos ejemplares del cóndor de California fueron capturados para iniciar un programa de reproducción en cautiverio que ha permitido reintroducir esta ave en el sur de los Estados Unidos de América y en la Sierra de San Pedro Mártir en Baja California, México. Por la avanzada edad a la que alcanzan la madurez sexual y su lenta reproducción, pasarán décadas antes de que sus poblaciones silvestres sean suficientemente grandes para perpetuarse.

PÁGINA 282. La población de la tortuga marina lora sigue una tendencia a la baja, pero la liberación de miles de tortuguitas sensibiliza a los visitantes ante los problemas que enfrentan para sobrevivir.

PÁGINAS 284-291. Las áreas naturales protegidas como la Reserva de la Biosfera El Pinacate <sup>(284)</sup> y el Parque Nacional San Pedro Mártir <sup>(286)</sup>, en México, y el Parque Nacional Sierra de Órganos <sup>(288)</sup>, en Brasil, ofrecen un refugio a las especies amenazadas.

PÁGINA 290. El fin de la caza comercial del cachalote genera una esperanza de vida para este legendario mamífero marino.

### AGRADECIMIENTOS

Queremos hacer patente nuestro más sincero agradecimiento a nuestras familias y amigos, quienes nos han respaldado incondicionalmente a lo largo de los años en la realización de nuestras investigaciones. Queremos agradecer, asimismo, a los colegas que han discutido con nosotros los temas plasmados en los textos del libro y a las instituciones que han apoyado nuestro trabajo en favor de la conservación de la naturaleza, las especies en riesgo de extinción y las áreas naturales protegidas, tanto en México como en el resto del mundo.

Agradecemos profundamente a Teléfonos de México por el enorme esfuerzo que ha realizado para llevar a cabo este  excepcional proyecto editorial que aborda temas ambientales de la mayor actualidad a lo largo ya de cinco años. Agradecemos especialmente a Héctor Slim Seade, Graciela Chacón, Javier Elguea, Rodolfo Dirzo, Rodrigo Medellín, Guadalupe Mondragón, Pablo Ceballos, Regina Ceballos, Patricia Manzano, Erin List, Jesús Pacheco y Sara Pacheco. A la Universidad Nacional Autónoma de México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Comisión para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Alianza WWF-Telcel, el Centro de Conservación Biológica de la Universidad de Stanford, el Consejo Nacional de Ciencia y Teconología, The J.M. Kaplan Fund y The Whitley Fund for Nature.

Coordinación: GERARDO CEBALLOS y RURIK LIST

Diseño: ROSALBA BECERRA

Investigación iconográfica: CLAUDIO CONTRERAS KOOB

Pies de foto: RODRIGO SIERRA, RURIK LIST Y GERARDO CEBALLOS

Corrección de textos: XITLALI AGUIRRE DUGUA

Cuidado editorial: TRAZOS, CONSULTORÍA EDITORIAL

Fotografía:

Aflo / naturepl.com, página 89  
Andy Rouse / naturepl.com, página 243  
Brandon Cole / naturepl.com, página 254  
Carr Clifton / Latin Stock México, páginas 60, 68, 75  
Christian Ziegler / DanitaDelimont.com, página 132  
Christian Ziegler, página 142  
Christophe Courteau / naturepl.com, páginas 187, 280  
Claudio Contreras Koob, páginas 12, 16, 32, 34, 80, 82, 95, 100, 101, 102, 115, 116, 126, 129, 136, 214, 216, 219, 220 abajo, 221, 222, 225, 242, 260, 271, 282, 284, 286  
Claus Meyer / Latin Stock México, página 190  
Colin Monteath / Latin Stock México, página 244  
Cotton Coulson / National Geographic Stock, página 226  
D. Parer & E. Parer-Cook / Latin Stock México, página 237  
Daniel Beltrá, página 158  
Daniel Garza Tobón, páginas 76, 92, 93, 96, 97, 153  
Dave Watts/ Latin Stock México, página 229  
Doug Allan / naturepl.com, página 44  
Doug Perrine / naturepl.com, páginas 265, 272  
Eduardo Ponce, página 79, 87 arriba, 88 abajo, 99  
Eric Baccega / naturepl.com, páginas 52, 62, 161  
Eric Cheng / SeaPics.com, página 255  
Erwin & Peggy Bauer / Latin Stock México, página 78  
Flip Nicklin / Latin Stock México, página 169 abajo  
Fritz Polking /Latin Stock México, página 191  
Gabriel Rojo / naturepl.com, página 111  
George Grall / National Geographic Stock, página 266  
George Steinmetz / National Geographic Stock, página 212  
Gerard Lacz / Latin Stock México, página 146  
Gerardo Ceballos, páginas 108, 131, 148, 149, 156, 220 arriba  
Gerrit Vyn / naturepl.com, página 87 abajo  
Gerry Ellis / Latin Stock México, página 218  
Greg Johnston / DanitaDelimont.com, página 262  
Hermann Brehm / naturepl.com, página 186, 204  
Hiroya Minakuchi / Latin Stock México, página 252  
Howie Garber / Latin Stock México, página 58  
Ingo Arndt / Latin Stock México, página 162  
Jeff Rotman / naturepl.com, página 256  
Jeff Rotman / SeaPics.com, página 258  
Jim Abernethy / SeaPics.com, página 269

Jim Brandenburg / Latin Stock México, página 4  
Jim Clare / naturepl.com, página 160  
Jacobo Reyes Velasco , página 124, 134  
Joel Sartore / National Geographic Stock, página 185  
John Cancalosi / naturepl.com, páginas 18, 74  
John Dunn / National Geographic Stock, página 50  
John James Audubon/The Birds of America, Vols. I - IV, Special Collections, University Library System, University of Pittsburgh, páginas 36, 104, 194, 292  
Jurgen & Christine Sohns / Latin Stock México, página 172  
Karen Kasmauski / National Geographic Stock, página 151  
Kevin Schafer / kevinschafer.com, páginas 157, 163, 168, 169 arriba, 240, 241, 288  
Klaus Nigge / National Geographic Stock, página 65  
Konrad Wothe / Latin Stock México, página 128  
Larry Ditto / DanitaDelimont.com, página 122  
Luciano Candisani / Latin Stock México, páginas 178, 180 arriba  
Luis F. Rivera, página 154  
Luis Javier Sandoval, página 264  
Luiz Claudio Marigo / naturepl.com, página 182  
Lynn M. Stone / naturepl.com, página 72  
Manuel Grosselet, páginas 118, 119  
Marco Tschapka, página 130  
Mark Boulton / ardea.com, página 91  
Mark Bowler / naturepl.com, páginas 8, 164  
Mark Jones / Roving Tortoise Nature Photography, páginas 171, 189  
Mark Moffett / Latin Stock México, página 176  
Mark Moffett / National Geographic Stock, página 141  
Matthias Breiter / Latin Stock México, página 49  
Michael & Patricia Fogden / Latin Stock México, página 138  
Michael D. Kern / naturepl.com, página 228  
Michael Nichols / National Geographic Stock, página 69  
Michael Patrick O'Neill / SeaPics.com, portada  
Michael Quinton / Latin Stock México, página 66  
Michio Hoshino / Latin Stock México, páginas 29, 53,  
Miguel Ángel de la Cueva, página 81  
Nick Garbutt / naturepl.com, página 174  
Nick Gordon / naturepl.com, página 165

Nicole Duplaix / National Geographic Stock, páginas 14, 181  
Norbert Rosing / National Geographic Stock, página 42  
Norbert Wu / Latin Stock México, página 167  
Oriol Alamany / naturepl.com, página 200  
Paul Freed / Latin Stock México, página 90  
Paul Nicklen / National Geographic Stock, páginas 47, 56, 249, 251  
Pete Oxford / Latin Stock México, página 193  
Pete Oxford, páginas 121, 155, 177 centro y abajo, 180 abajo, 234, 274  
Phillip Colla / SeaPics.com, página 257  
Ralph Lee Hopkins / National Geographic Stock, página 290  
Raul Touzon / National Geographic Stock, página 170  
Richard Herrmann / SeaPics.com, página 259  
Robin Moore, página 140 arriba  
Rod Williams / naturepl.com, página 120  
Rodrigo Sierra Corona, páginas 25, 83, 84, 88 arriba, 98 abajo  
Roger de la Harpe / Latin Stock México, página 166  
Roy Toft, páginas 188, 224  
Rurik List, páginas 6, 20, 86, 276, 279  
SA Team / Latin Stock México, página 268  
Shattil & Rozinski / naturepl.com, página 94  
Staffan Widstrand, páginas 144, 184  
Stephen Dalton / Latin Stock México, página 203  
Suzi Eszterhas / Latin Stock México, página 246  
Thomas Mangelsen / Latin Stock México, página 98 arriba  
Thomas Marent / ardea.com, página 147  
Thomas Marent / Latin Stock México, páginas 26, 177 arriba  
Tim Fitzharris / Latin Stock México, páginas 30, 70  
Tim Fitzharris / National Geographic Stock, página 54  
Tim Laman, página 238  
Tui De Roy / Roving Tortoise Nature Photography, páginas 170, 206, 211, 230, 233, 235, 236  
Visuals Unlimited / naturepl.com, página 64, contraportada  
Wild Nature Photos / Latin Stock México, página 22  
Yva Momatiuk & John Eastcott / Latin Stock México, páginas 10, 250  
ZSSD / Latin Stock México página 140 abajo

Impresión: Toppan Printing Co. (HK) Ltd

DR © de la primera edición Teléfonos de México, S.A.B. de C.V., 2011  
Parque Vía 190, Col. Cuauhtémoc, C.P. 06599, México, D.F.  
ISBN 978-607-9057-01-5

Todos los derechos reservados

Ninguna parte del contenido de este libro puede ser reproducida

por ningún medio sin el permiso escrito del titular de los derechos de autor.





