

*CONSERVACIÓN DE LA
NATURALEZA EN MÉXICO*
casos de éxito



GERARDO CEBALLOS • RODRIGO A. MEDELLÍN
EDUARDO PONCE • PAOLA GUADARRAMA
PRÓLOGO JOSÉ SARUKHÁN



Protección y conservación del medio ambiente

Fundación Carlos Slim desde hace varias décadas ha apoyado una amplia estrategia de conservación de la biodiversidad y el desarrollo sustentable de México. Para ello ha establecido alianzas estratégicas con World Wildlife Fund (WWF), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), el Centro Mario Molina, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio) y la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), entre otras igualmente relevantes.

Destaca en este programa el trabajo que se realiza con WWF en seis regiones del país en las que se agrupan 18 áreas prioritarias:

- Arrecife Mesoamericano Mexicano
- Desierto Chihuahuense
- Golfo de California
- Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca
- Oaxaca
- Chiapas

Fundación Carlos Slim se sumó desde el año 2005 al esfuerzo para apoyar la estrategia nacional de conservación del jaguar y reducir el impacto de las actividades que lo amenazan, a partir de políticas compatibles con el desarrollo sustentable de cada región. A la fecha ha realizado diez simposios nacionales y uno internacional en los que se ha analizado la problemática del jaguar y se han propuesto soluciones y acciones para su conservación. En el periodo 2009-2011 se realizó el primer Censo Nacional del Jaguar en México en 15 regiones, lográndose estimar una población de 4 mil individuos adultos, siendo la Península de Yucatán la región con mayor población de este felino en el país; actualmente se realiza el segundo Censo para conocer el estado de conservación de las poblaciones. Se identificaron 57 corredores biológicos para mantener la conectividad entre las poblaciones del Jaguar; entre los principales corredores se encuentran: Corredor Yum Balam-Sian Ka'an-Calakmul, Corredor Sinaloa-Nayarit y Corredor Chamela-Cuixmala-Sierra de Manantlán-Cabo Corrientes.

De igual forma se han conformado en varias regiones de nuestro país Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) con la finalidad de contribuir con la reproducción, rescate, protección, resguardo, educación ambiental e investigación.

Fundación Carlos Slim y TELMEX ratifican su compromiso con el entorno natural y el medio ambiente.

FUNDACIÓN
Carlos Slim


TELMEX®
está contigo

*CONSERVACIÓN DE LA
NATURALEZA EN MÉXICO*
casos de éxito



*La conservación es un estado
de armonía entre el hombre
y la naturaleza*

ALDO LEOPOLD







*CONSERVACIÓN DE LA
NATURALEZA EN MÉXICO*
casos de éxito

GERARDO CEBALLOS • RODRIGO A. MEDELLÍN
EDUARDO PONCE • PAOLA GUADARRAMA
PRÓLOGO JOSÉ SARUKHÁN







CONTENIDO

Presentación	Prólogo	Historias de éxito en la conservación	Península y golfo de California	Zonas áridas	Bosques templados	Selvas tropicales	Costas y mares tropicales	Epílogo	Bibliografía selecta
19	23	33	46	114	154	180	240	293	301
			<ul style="list-style-type: none"> Islas del golfo de California Cabo Pulmo Islas Revillagigedo Elefantes y lobos marinos Ballena gris Tiburón blanco Cóndor de California Berrendo peninsular 	<ul style="list-style-type: none"> Janos, perros llaneros y bisontes Cuatrociénegas Lobo mexicano Borrego cimarrón Venados 	<ul style="list-style-type: none"> Sierra Gorda Nevado de Toluca Mariposa Monarca 	<ul style="list-style-type: none"> Chamela - Cuixmala Calakmul Selva Lacandona y Selva Zoque El Triunfo Jaguar Flamenco Murciélagos magueyeros 	<ul style="list-style-type: none"> Marismas Nacionales Sian Ka'an Arrecife Mesoamericano Tiburón ballena Tortugas marinas Cocodrilos 		

PRESENTACIÓN

La diversidad biológica es una de las más grandes maravillas de la Tierra. Millones de especies silvestres habitan en todos los confines, incluyendo las regiones más inhóspitas como los helados polos y las profundidades de los mares. Es un tesoro único en el universo infinito ya que, hasta donde se conoce, la vida es exclusiva de nuestro planeta.

Además de su belleza, la diversidad biológica es crucial para mantener el bienestar humano. La calidad y cantidad de los alimentos, las fibras, los medicamentos, los suelos fértiles, el agua potable, el aire de la atmósfera y los mares productivos, entre muchos otros beneficios que se conocen como *servicios ambientales*, dependen de que se cuiden y administren sustentablemente los recursos naturales. Sin embargo, la capacidad del planeta para mantener los servicios ambientales y el bienestar humano ha sido mermada, y podría sufrir cambios negativos e irreversibles.

En este sentido México, dada su asombrosa biodiversidad, tiene una enorme responsabilidad de asegurar el futuro de las plantas, animales y microorganismos silvestres para el beneficio de las futuras generaciones. Por ello es muy importante reconocer el gran trabajo que realizan instituciones como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Secretaría de la Marina y la Secretaría de la Defensa Nacional, cuyas acciones coadyuvan a proteger nuestros ecosistemas y son pilares para su conservación.

En un mundo abrumado por el enorme reto que representa enfrentar la crisis ambiental global, es importante difundir los grandes esfuerzos de conservación y manejo exitosos de especies y ecosistemas. Las iniciativas mexicanas de conservación de la biodiversidad tienen impacto en todo el mundo. Por ejemplo, las ballenas grises que nacen en Baja California pasan el verano en el Ártico; además han reiniciado su migración hacia las costas de Corea, un fenómeno que se había extinguido hace más de 50 años y que hoy es realidad gracias al éxito logrado en México.

En este sentido, Fundación Carlos Slim preocupada por el medio ambiente ha desarrollado e implementado desde hace algunas décadas planes y programas de protección y conservación, así como de educación y desarrollo social, para contribuir a detener y revertir los procesos de deterioro ambiental que ponen en riesgo la vasta biodiversidad del país, y se suma activamente a la búsqueda de un futuro mejor para todos. Trabaja en alianza con World Wildlife Fund (WWF) en las siguientes regiones del país: Arrecife Mesoamericano Mexicano, Desierto Chihuahuense, Golfo de California, Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Oaxaca y Chiapas, con 104 proyectos para la conservación de especies prioritarias como el jaguar y el tiburón blanco, por mencionar algunas.

De igual forma se han conformado en varias regiones de nuestro país Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA) con la finalidad de contribuir con la reproducción, rescate, protección, resguardo, educación ambiental e investigación.

HÉCTOR SLIM SEADE
Director General
Telmex





PRÓLOGO

Estamos viviendo una época en que la información que llega a la sociedad a través de los medios está fuertemente marcada por noticias catastrofistas o muy desalentadoras (desafortunadamente muchas de ellas reales) en relación a lo que la mayoría de la sociedad esperaría saber de su entorno social, económico o ambiental. Esto es en el caso que la información sea percibida por la mayoría de la gente como confiable y no distorsionada por todo tipo de intereses. El resultado de ello en el ánimo social es, por decir lo menos, malo y se recurre para justificar por qué es esto así, a la frase simplona y malévola de que “las buenas noticias no se venden”.

La realidad es que hay mucho que funciona bien en este país, tanto originado en diversas organizaciones gubernamentales como en organizaciones de la sociedad civil; que hay muchos ciudadanos, hombres y mujeres que con gran responsabilidad y profesionalismo hacen las cosas espléndidamente y son ejemplo de seriedad, cumplimiento y responsabilidad social.

Ayudar a dar otra cara de lo que sucede en México es el propósito de esta obra, que al igual que la que se publicó por la Conabio hace siete años (Carabias, Julia *et al.* (coords.) 2010 *Patrimonio natural de México, Cien casos de éxito México*, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad) trata de comunicar a la sociedad que hay mucho que se está haciendo en la conservación, el manejo racional y la recuperación de especies que han desaparecido localmente de México o cuyas poblaciones están en situación de gran vulnerabilidad. En el libro de hace siete años los responsables de los casos exitosos eran quienes reseñaron el trabajo hecho por ellos y el resultado obtenido; varios eran miembros de cooperativas o comunidades rurales y empresas sociales, en otros casos eran miembros de ONG nacionales o locales, así como académicos que habían desarrollado proyectos en lo individual o en colaboración con agencias gubernamentales, tanto federales como estatales. En otras palabras, una amplia gama de actores comprometidos con el estudio, la conservación, el manejo sustentable y el aprovechamiento de nuestro capital natural.

En el presente libro, profusa y muy bellamente ilustrado, Gerardo Ceballos y Rodrigo Medellín hacen relatos que combinan sus memorias personales con el trabajo hecho por ellos en muchos casos y financiado en muy buena parte por Fundación Carlos Slim que cuenta con una muy larga historia de interés por dar a conocer al público mexicano la enorme riqueza biológica y los prodigiosos escenarios naturales de nuestro país.

Muchas de las historias que aquí narran los autores tienen un origen relativamente reciente, ya que ha sido solo a partir de mediados del siglo pasado cuando varios pioneros del estudio de nuestras plantas y animales y ecosistemas mexicanos empezaron a trazar penosamente este camino, abriendo

brecha en la jungla densa de ignorancia e incomprensión del país. Me refiero a personajes como Enrique Beltrán, Faustino Miranda, Maximino Martínez, Efraín Hernández X., Cándido Bolívar, Federico Bonet, Gonzalo Halffter y Arturo Gómez Pompa quienes formaron una secuencia de herencia de conocimientos que constituyeron las bases del desarrollo de la robusta comunidad científica dedicada a lo que podríamos llamar las “ciencias de la biodiversidad”, e influyeron en el medio gubernamental con su conocimiento para ir abriendo canales de participación de un creciente número de académicos en las funciones de toma de decisiones, especialmente en el nivel federal del gobierno.

Esto no ha evitado del todo decisiones gubernamentales catastróficas que han afectado de manera seria a la integridad de la Naturaleza mexicana, como ocurrió en la década de los setenta con el fatídico Programa Nacional de Desmontes que, sin modificar significativamente los niveles de miseria y marginación de una importante porción de la sociedad, destruyó las opciones de desarrollo basado en los ecosistemas naturales de una muy importante superficie del país. Sin embargo, la muy fructífera influencia de los personajes antes citados ha permitido que México tenga en el presente una infraestructura institucional, humana y legal que permite que, en una serie de casos México sea realmente un ejemplo internacional de investigación y aplicación de los conocimientos al entendimiento y manejo de nuestro capital natural. Varios de los ejemplos incluidos en este libro son testimonios de lo anotado anteriormente.

Los ejemplos relatados están agrupados en cinco grandes áreas, a saber: 1) el Pacífico y los sistemas del Golfo de California, 2) las zonas áridas con énfasis al norte de México, 3) los bosques templados específicamente ubicados en el Eje Neo-volcánico, 4) las zonas tropicales tanto estacionales como siempre verdes, que incluyen además varias especies icónicas en lo individual como el jaguar y los murciélagos, cuyo conocimiento ha sido enriquecido de manera muy importante con los estudios de Ceballos y Medellín, 5) seguidos de sistemas marinos y lagunares tropicales, con énfasis en tortugas marinas que son como grupo particularmente notables en nuestro país, la reserva del tiburón ballena y el cocodrilo de pantano.

No solo sería totalmente inapropiado, sino que desbordaría el propósito de este prólogo glosar, aunque fuese brevemente, cada uno de los treinta capítulos de que consta este bello libro. Solamente glosaré unos cuantos de los ejemplos presentados, dejando que los lectores reciban plenamente los beneficios del texto ofrecido por los autores. Las narrativas de los autores son amenas y los lectores no especialistas en los temas de que tratan los diferentes capítulos las encontrarán accesibles y atractivas. Desde luego muchos de los textos correspondientes a cada capítulo contienen largos pasajes de las experiencias personales de los autores, que en el caso de Ceballos y Medellín son experiencias intensas de largos años de trabajo de campo, tanto en México como en muchas partes del extranjero.

En una interesante coincidencia, el primer capítulo se refiere al conjunto de las islas Revillagigedo que recientemente en 2017 fueron nominadas como Patrimonio Natural de la Humanidad, ofreciendo fundamentalmente información de tipo histórico que resulta interesante para quienes no conocen este sistema llamado por algunas personas “las Galápagos mexicanas”.

Otro capítulo del Pacífico norte de México se refiere a Cabo Pulmo, el arrecife coralino más boreal del océano Pacífico que ha sido un brillante ejemplo de cómo la combinación de quienes desde la academia han estudiado ese sistema dando a conocer su enorme importancia, los habitantes de la zona de Cabo Pulmo, pescadores en su gran mayoría que han defendido tenazmente la integridad del

área, y una amplia gama de miembros de ONG apoyados en datos e información científica han logrado proteger a ese muy especial ecosistema de las amenazas de desarrollos depredadores que solo benefician a unos cuantos empresarios escudados en el ofrecimiento de “empleos” a los habitantes de la zona, que por otro lado y de manera exitosa viven justamente del manejo turístico y pesquero del área.

Un episodio especialmente interesante es la narración de la recuperación del borrego cimarrón en la isla Tiburón que contó con la participación de la academia (Instituto de Ecología de la UNAM), la sociedad civil (Unidos para la Conservación A.C.), los grupos nativos comcaac y agencias gubernamentales mexicanas y de los Estados Unidos, que logró además el mantenimiento de las poblaciones de cimarrones y su manejo con bases demográficas de la especie que permiten ingresos a los habitantes de manera que las poblaciones del borrego se mantengan en equilibrio.

Un último ejemplo en este breve texto que me ha sido solicitado escribir siento que merece ser mencionado como ejemplo de visión y tenacidad personal, trabajo de integración de esfuerzos desde los tres órdenes de gobierno, la sólida y permanente participación de diversas ONG locales, nacionales e internacionales, organismos multinacionales, etc. Me refiero al que se comenta para las zonas de bosques templados: la Sierra Gorda en el centro-noreste de nuestro país. Este es un caso que ha tenido como guía, estrella inspiradora, líder comunitario, gestora de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda y promotora internacional a una mujer excepcional llamada Martha Ruiz Corzo, conocida para los que la conocemos y admiramos como “Paty Ruizcorzo”.

La zona de la Reserva de la Biosfera cubre una amplia extensión con una gran variedad de ecosistemas y, consecuentemente, contiene una notable diversidad de especies de plantas y animales y ha sido cuna de diversas culturas indígenas que aún subsisten en la región y han jugado un papel importante en el manejo y conservación de los ecosistemas locales. El trabajo de “Paty” ha ido desde el trabajo comunitario de convencimiento de muchas comunidades para conservar y utilizar sustentablemente sus ecosistemas, pasando por encontrar formas de que tales manejos tengan un aliciente de ingreso económico del cual las personas puedan subsistir, al menos complementando sus salarios. Ella ha sido la promotora nacional e internacional del proyecto de conservación y manejo de la Sierra Gorda con una enorme capacidad de relacionarse con las burocracias y los personajes de instituciones internacionales de manera exitosa, y que siempre han atraído la atención al trabajo de ella y de su equipo. Recorrer los amplios territorios de la Sierra Gorda no solo es un placer espiritual por los escenarios y la conservación de los bosques y otros ecosistemas, sino que es un recordatorio de lo que el convencimiento y el tesón de la gente puede lograr en este país cuando se lo propone.

Hay mucho de qué sentirnos contentos en el área de los avances en el conocimiento de nuestra Naturaleza, de su protección y de los proyectos para utilizarla racionalmente para beneficio de las comunidades que viven en —y de— nuestros ecosistemas, tanto terrestres como marinos. Este libro generosamente editado por Telmex y Fundación Carlos Slim como parte de una larga historia de apoyo a la conservación de la naturaleza en México, lo demuestra.

JOSÉ SARUKHÁN
UNAM
CONABIO









GERARDO CEBALLOS Y RODRIGO A. MEDELLÍN

HISTORIAS DE ÉXITO EN LA CONSERVACIÓN

*E*l deterioro ambiental representa uno de los retos más severos que enfrenta la humanidad. Edward O. Wilson, uno de los científicos y conservacionistas más relevantes de todos los tiempos, describió esta tragedia: *“Lo peor que podría ocurrir —de hecho ya está sucediendo— no es el agotamiento de la energía, el colapso económico, la guerra convencional o la expansión de los gobiernos totalitarios. Tan terribles como estas catástrofes serían para nosotros, pueden ser reparadas en unas pocas generaciones. El único proceso en curso que requerirá millones de años para corregirse es la pérdida de diversidad genética y de especies por la destrucción de hábitats naturales. Esta es la locura que nuestros descendientes tienen menos probabilidad de perdonarnos”*.

Existen razones, sin embargo, para mantener la esperanza. Millones de personas e innumerables instituciones están dedicadas a la conservación de la naturaleza en todos los rincones del planeta, participando en modestos esfuerzos a nivel local hasta iniciativas de escala global. La protección y recuperación de especies en peligro, la conservación de áreas naturales protegidas, el manejo sustentable de fauna y flora e infinidad de esfuerzos para reducir los impactos de las actividades del hombre son más comunes cada día. Los esfuerzos aún no son suficientes para detener o revertir los problemas ambientales globales, pero forman el engranaje necesario para continuar avanzando con la clara visión de que hay esperanza, dados los éxitos logrados hasta ahora.

*Lobo marino en
islotas de Baja
California. (cck)*

En México hay un número creciente de instituciones, tanto en el gobierno como en la sociedad organizada, que apoyan el manejo y conservación de la diversidad biológica desde sus trincheras, algunas de éstas son la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt), Fundación Carlos Slim, World Wildlife Fund - México, el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza (FMCN), Naturalia, Pronatura, Natura Mexicana, Conservación de Islas, la Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar y numerosas organizaciones de la sociedad civil que trabajan a nivel regional. Además, algunos centros de investigación, como la Universidad Nacional Autónoma de México y las universidades estatales y centros de investigación regionales, como el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, juegan un papel fundamental en este tema.

Hace siete años, la Conabio y Natura Mexicana publicaron el libro *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito* que fue un hito inspirador y sentó un precedente. El presente libro es una recapitulación y celebración de algunas de las numerosas historias de éxitos en la conservación de la diversidad biológica de México. Hay casos en diversas escalas, desde los muy locales hasta los de amplitud nacional. Éstas son historias llenas de aliento, que demuestran que la pérdida de especies y los ambientes naturales puede ser evitada y que las especies y los ecosistemas de los que forman parte pueden recuperarse con acciones decididas, si se mantienen en el largo plazo. Los ejes rectores de la conservación son las áreas naturales protegidas, las especies en peligro de extinción y el manejo de las especies para su uso sustentable. Una parte importante de la conservación en México es llevada a cabo por organizaciones civiles como Fundación Carlos Slim y World Wildlife Fund.



Uno de los actores más relevantes en la conservación de la naturaleza en México es Fundación Carlos Slim. La fundación ha mostrado un decidido compromiso con la conservación del medio ambiente y el entorno social desde hace décadas. Tiene sólidos programas de conservación, así como de educación y desarrollo social, para detener y revertir los procesos de deterioro que ponen en riesgo la vasta diversidad biológica de México.

En 2008, en un hecho sin precedente en México, Fundación Carlos Slim y WWF unieron a un grupo de distinguidos conservacionistas, organizaciones de la sociedad civil, científicos, comunidades y el gobierno federal, para establecer una Alianza dirigida a promover la

conservación del patrimonio natural y el desarrollo sustentable de México. El compromiso fue apoyar de manera conjunta iniciativas locales y nacionales de conservación, que contrarresten el deterioro ambiental y promuevan una mejor calidad de vida de las comunidades.

La Alianza Fundación Carlos Slim - WWF apoya acciones de conservación de especies y ecosistemas con 104 proyectos en seis regiones del país: Golfo de California, Desierto Chihuahuense, Oaxaca, Chiapas, Arrecife Mesoamericano y Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca. También se trabaja en acciones para mitigar los efectos del cambio climático y en la conservación de especies de amplia distribución, como el jaguar.

Golfo de California

El golfo de California, conocido como el “acuario del mundo”, alberga una gran diversidad de especies marinas como ballenas, tiburones y tortugas y es un sitio altamente productivo con algunas de las pesquerías más importantes del país. Aquí, la Alianza apoya la protección y recuperación de especies como la amenazada vaquita marina, la ballena gris y el berrendo peninsular. Estos esfuerzos han permitido identificar y documentar, por ejemplo, corredores importantes para la ballena jorobada como el área entre los cabos Pulmo y San Lucas y el corredor Bahía Banderas-Los Cabos, permitiendo apuntar recomendaciones para el ordenamiento de las actividades turísticas y pesqueras de la zona. Además apoya la erradicación de especies introducidas y la restauración en 16 islas de enorme importancia biológica como Guadalupe y Espíritu Santo, permitiendo así la recuperación de especies nativas de aves, mamíferos y reptiles. Adicionalmente trabaja con instituciones de gobierno, como la Conanp y la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (Profepa), organizaciones de la sociedad civil y comunidades locales en el fortalecimiento de la vigilancia en 12 áreas naturales protegidas y refugios pesqueros. La Alianza también apoya la educación ambiental en escuelas de La Paz, Baja California Sur, y promueve la pesca sustentable en comunidades de la región.

Desierto Chihuahuense

El Desierto Chihuahuense es una ecorregión con alta diversidad de especies y endemismos, pues alberga 30% de las cactáceas del mundo. Uno de sus ecosistemas más amenazados son los pastizales desérticos, hogar de bisontes, perritos de la pradera y el halcón aplomado. Dada la importancia ecológica, económica y social de los pastizales se han desarrollado prácticas ganaderas sustentables en más de 62 mil hectáreas en la Reserva de la Biosfera Janos y los valles centrales de Chihuahua, tanto en predios privados como ejidales, y se ha promovido el monitoreo de especies indicadoras, es decir, aquellas que señalan el buen estado de salud de estos ecosistemas como el perrito de la pradera y las aves de pastizal. También se han fortalecido las capacidades locales para el cuidado del agua y la restauración de los bosques



y la vegetación riparia en la cuenca del río Conchos-alto río Bravo. Finalmente, en Cuatro Ciénegas, considerado uno de los lugares más excepcionales del mundo, se ha fomentado la participación de estudiantes, maestros y ejidatarios en estudios científicos, actividades de difusión y producción sustentable de alimentos. Hoy, Cuatrociénegas es uno de los lugares mejor conocidos en términos de biodiversidad del mundo, ya que cuenta con un completo inventario de especies que incluye desde microorganismos hasta vertebrados.

Oaxaca

Considerado el estado con mayor diversidad biológica y cultural del país, la Alianza se ha enfocado en la conservación de especies, bosques y agua. Las tortugas marinas, como la tortuga golfina o la tortuga laúd han sido la prioridad y se ha apoyado su protección por medio del fortalecimiento de más de seis campamentos tortugueros y prácticas pesqueras que eviten la captura incidental. Adicionalmente, se ha apoyado el monitoreo de variables climáticas en playas de anidación clave para estas especies con el propósito de construir estrategias de manejo de nidadas adecuadas ante el cambio climático. También se ha favorecido el aprovechamiento sustentable de productos forestales no maderables como la resina de los bosques templados en más de 19 mil hectáreas de La Mixteca y la Selva Zoque, lo que ha permitido la consolidación de negocios en beneficio de los pobladores. Por su parte, el agua ha sido el eje conector entre los ecosistemas de alta montaña y las tierras bajas. Con el fin de mantener la integridad de los ríos y humedales se ha promovido el manejo integral del agua en la región de los Valles Centrales y la cuenca de los ríos Copalita-Zimatán-Huatulco y se ha favorecido la restauración de los bosques en la parte alta de la cuenca.

Chiapas

En Chiapas, uno de los estados más biodiversos y donde se genera 30% del agua dulce de México, se busca prevenir el deterioro de los bosques y selvas de la Reserva de la Biosfera El Triunfo y la Selva Lacandona. Con el apoyo de la Alianza se ha logrado fortalecer la vigilancia y se han protegido cuatro áreas naturales (Montes Azules, Lacantún, Chan-Kin y El Triunfo) que representan cerca de 500 mil hectáreas. También se han monitoreado y protegido especies icónicas y amenazadas como el quetzal, el mono araña y el tapir. Paralelamente, se han realizado actividades de restauración y aprovechamiento sustentable de productos forestales en más de 30 mil hectáreas en conjunto con las comunidades locales. En la Selva Lacandona



ARRIBA Bisonte en la Reserva de la Biosfera Janos, Chihuahua.
ABAJO Selva baja en la costa de Huatulco, Oaxaca. (arriba, JP; abajo, CCK)

se ha promovido un esquema de manejo del territorio que considera la implementación de diferentes actividades productivas, entre ellas producción de chiles, acuaponía, elaboración de artesanías y centros ecoturísticos. Este esquema ha permitido mantener la cobertura vegetal en la parte sur de la Selva Lacandona con la participación de más de once ejidos.

Arrecife Mesoamericano

El Arrecife Mesoamericano, el segundo arrecife más grande del mundo, es una ecorregión de alta importancia económica compartida con Guatemala, Belice y Honduras. En esta ecorregión la Alianza ha apoyado el fortalecimiento de capacidades institucionales para la prevención de incendios reduciendo su ocurrencia en 38%. También se apoya la vigilancia en áreas naturales protegidas y se ha promovido el turismo sustentable comunitario y observación respetuosa del tiburón ballena. Adicionalmente, se han impulsado instrumentos para la protección y uso eficiente del agua, ya que los afluentes superficiales son escasos. La conservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos pesqueros también ha sido un área importante; particularmente se ha promovido entre las comunidades prácticas sustentables de aprovechamiento de la langosta. Igualmente se ha promovido junto con las comunidades pesqueras locales la generación de información científica sobre los sitios de agregación de especies como el mero, permitiendo así diseñar e implementar estrategias para su protección.

Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca

La Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca alberga los bosques de refugio invernal de la mariposa monarca, fundamentales para el mantenimiento del fenómeno migratorio de esta especie. Como integrante del Fondo Monarca, la Alianza ha colaborado para el monitoreo de las colonias y del cambio en la cobertura forestal en las zonas núcleo de la reserva, en estrecha colaboración con la Conanp, la Comisión Nacional Forestal y el FMCN. Adicionalmente se ha fortalecido la vigilancia comunitaria y se han generado incentivos para conservar los bosques, reduciendo significativamente la tala clandestina. Asimismo, se han promovido negocios sustentables para las comunidades y anualmente se realizan acciones de reforestación. También se han implementado actividades de educación ambiental con niños, jóvenes y adultos de la región con quienes se ha trabajado en actividades de producción orgánica de verduras y abonos, manejo adecuado de residuos sólidos, entre otros. En estas actividades han participado más de 6 mil personas.



ARRIBA Peces puerco en el arrecife de Cozumel, Quintana Roo. ABAJO Mariposas monarca, Michoacán. (CCK)



Conservación del jaguar

A nivel nacional se implementó el proyecto Conservación del Jaguar. Esta iniciativa genera información sobre la especie, como su uso del hábitat y sus presas principales, para incidir en políticas públicas que respalden su protección. Se han llevado a cabo 11 simposios anuales llamados “El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI”, desde el año 2005. Un producto central de este programa es la Estrategia Nacional para la Conservación del Jaguar, elaborada con los miembros de la Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar y la Conanp, en el cual se establecen las bases para la conservación de la especie en un marco de trabajo colaborativo. La estrategia nacional contempla nueve temas, como corredores biológicos y áreas naturales protegidas, monitoreo del jaguar y sus presas, y el conflicto jaguar-ganado.

Cambio climático

En materia de cambio climático se han fortalecido las capacidades de comunidades en Oaxaca para enfrentar sus efectos y, a nivel estatal, se apoyaron diagnósticos de vulnerabilidad para Oaxaca y Sinaloa como parte de sus Programas Estatales de Acción ante el Cambio Climático (PEACC). A nivel nacional se han apoyado estudios para definir áreas prioritarias para la conectividad ecológica ante escenarios de aumento de temperatura.

Áreas naturales protegidas

La conservación de la naturaleza en México tiene como uno de sus ejes rectores a las áreas naturales protegidas, que son regiones en donde se privilegia el mantenimiento de los ambientes naturales y la diversidad biológica. Hoy en día existen 182 áreas protegidas decretadas por el gobierno federal, que comprenden casi 18% del territorio continental y marítimo del país (más de 90 millones de hectáreas).

Las reservas son manejadas por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas que fue creada en 1994, en uno de los aciertos más afortunados de la historia de la conservación en México, y que es parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat). Dentro de la Semarnat, la Procuraduría de Protección al Medio Ambiente se encarga de advertir los delitos ambientales que se cometen en las áreas protegidas. Además, la Semarnat recibe el apoyo de la Secretaría de la Defensa Nacional (Sedena), de la Secretaría de Marina (Semar), la Gendarmería Ambiental y otras instituciones para apoyar la conservación de las áreas naturales protegidas y su diversidad biológica. ¡Una tarea titánica!

Los parques nacionales, las reservas de la biosfera, las áreas de protección de flora y fauna, y los santuarios son algunas de las diferentes categorías de áreas protegidas en el país. La historia



ARRIBA Jaguar en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche.
ABAJO Jaguar en la Reserva La Goleta, Estado de México,
(arriba, SGI/DN; abajo, RL)

de la creación de estas reservas es fascinante y sorprendente. Las más antiguas tienen más de 100 años de haberse establecido y las más recientes solo unos meses de existencia. La creación de estas áreas protegidas es producto de la visión y empeño de grupos de académicos, funcionarios públicos, ejidatarios, comuneros y ambientalistas que representan a todos los sectores de la sociedad.

Las áreas protegidas se encuentran en todo el país. Entre las más extensas están las Reservas de la Biosfera Sian Ka'an, El Vizcaíno y Caribe Mexicano, que cubren millones de hectáreas. Las más pequeñas son algunos santuarios que tienen decenas o cientos de hectáreas. Independientemente de su tamaño, todas ellas protegen especies endémicas, ecosistemas excepcionalmente diversos y procesos biológicos que sustentan numerosos servicios ambientales, todo ello integrado en paisajes y fenómenos naturales únicos.

Las zonas áridas del Desierto Sonorense y Desierto Chihuahuense están protegidas por reservas como la de El Vizcaíno, El Pinacate y Gran Desierto de Altar, las Islas del Golfo de California, Janos y Cuatrociénegas.

Los bosques templados de pino, oyamel y encino, así como los bosques de niebla de la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y Sierra Madre del Sur están protegidos en reservas como la de la Mariposa Monarca en el Estado de México y Michoacán, los parques nacionales San Pedro Mártir en Baja California, Izta-Popo entre Puebla y el Estado de México, y Pico de Orizaba en Veracruz.

Una fracción importante de las áreas protegidas está dedicada a la conservación de las selvas tropicales y humedales de las planicies costeras del Pacífico y el golfo de México, desde Sinaloa hasta Chiapas y desde Tamaulipas hasta la península de Yucatán. Entre ellas se encuentran Marismas Nacionales (Nayarit), Chamela-Cuixmala (Jalisco), El Triunfo y Montes Azules (Chiapas) y Calakmul (Campeche).

Las reservas establecidas en áreas marinas protegen arrecifes coralinos de aguas someras, así como ventilas hidrotermales de las profundidades del océano.

En México hay un total de 45 Reservas de la Biosfera (777,615 km²), 66 Parques Nacionales (14,113 km²), 5 Monumentos Nacionales (163 km²), 8 Áreas de Protección de Recursos Naturales (45,033 km²), 40 Áreas de Protección de Fauna y Flora (69,969 km²) y 18 Santuarios (1,502 km²). Existen también decenas de áreas de carácter estatal, así como 384 áreas destinadas voluntariamente a la conservación de carácter comunitario y privado, aumentando en cerca de 413,000 hectáreas el área manejada bajo prácticas sustentables.

La Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad

La Conabio, concebida por el célebre ecólogo José Sarukhán, fue creada en 1992 en un evento histórico. La Conabio ha colocado a México a la vanguardia a nivel mundial. No solamente es una institución creada con un concepto que en ese tiempo era totalmente nuevo en el mundo, sino que representó, en su momento, el reconocimiento expreso y determinado, proveniente del gobierno federal, de la importancia que tiene la biodiversidad. El presupuesto y la estatura política de la Conabio, con su estructura intersecretarial compuesta por las secretarías de Medio Ambiente y Recursos Naturales (Semarnat), Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (Sagarpa), Desarrollo Social (Sedesol), Economía (SE), Educación Pública (SEP), Energía (Sener), Hacienda y Crédito Público (SHCP), Relaciones Exteriores (SRE), Salud (SSA) y Turismo (Sectur), son evidencia de la importancia que reviste la Conabio en el plan de desarrollo de México. No hay otro país que tenga las bases de datos sobre biodiversidad que México, gracias a la Conabio. Como Autoridad Científica de la CITES y como brazo técnico de la CBD y otras convenciones de medio ambiente, la presencia de México en estas convenciones es del más alto nivel en la escala mundial.

Especies en peligro de extinción

La destrucción de los ambientes naturales, la sobreexplotación, la cacería ilegal, la contaminación, las enfermedades transmitidas por animales domésticos y la introducción de especies exóticas son las principales causas de la extinción. Animales como la nutria marina, la paloma pasajera, el oso gris y la rata canguro de San Quintín ya solo quedan como recuerdos en la literatura científica.

La extinción más reciente en nuestro país es la de un pequeño pez, llamado el pupo de Potosí, que era endémico de un manantial en el Cerro El Potosí en Nuevo León. La sobreexplotación de los mantos acuíferos provocó la desecación del manantial. Algunos pupos fueron mantenidos más de tres décadas en acuarios y colecciones privadas, pero por razones desconocidas fueron muriendo, hasta que el último ejemplar perdió la vida en el año 2014, sin siquiera un obituario. Sin duda el grupo en el que más extinciones han ocurrido es el de los peces dulceacuícolas, que han desaparecido por la explotación masiva y contaminación de arroyos, ríos, lagos y lagunas.

Sin embargo, una historia de éxito que enaltece al país es que en los últimos treinta años se ha llevado a cabo un esfuerzo sin precedente para recuperar especies como las tortugas marinas, el flamenco y el borrego cimarrón. Programas de recuperación de otras especies

como guacamayas rojas, lobos y cóndores de California están en proceso y todo indica que serán exitosos. Sus frutos se verán en las siguientes décadas. Es mucho lo que falta por hacer, pero si se mantiene este impulso es posible que el futuro de la mayoría de las especies que habitan en México sea esperanzador.

Comunidades rurales, ejidos y propietarios privados

La conservación de la naturaleza en áreas naturales protegidas y en las regiones con grandes extensiones de ambientes naturales depende sustancialmente de propietarios privados y comunidades rurales, organizadas bajo régimen comunal o ejidal, ya que son los dueños de la tierra. Por desgracia, en la reforma agraria el país no mantuvo una reserva territorial que fuera la base para las áreas protegidas. Menos de 3% del territorio nacional es propiedad de la nación. Es por ello que los ejidatarios y comuneros, y en menor medida los propietarios privados, son los dueños de gran parte del territorio que se encuentra incluido dentro de las áreas naturales protegidas. La conservación de esas reservas depende en gran parte de su voluntad y esfuerzo. El país está en deuda con esos propietarios cuyas tierras están destinadas a preservar los recursos biológicos, por lo que es menester desarrollar un abanico de incentivos para la conservación, como el pago de servicios ambientales, que apoyen su desarrollo y consoliden su papel como actores en esta tarea, distribuyendo la responsabilidad de la conservación entre todos los sectores de la sociedad.

El futuro

Existe un claro consenso internacional entre los científicos dedicados a cuestiones ambientales que la crisis ambiental, incluyendo la extinción de especies y la desaparición de ambientes naturales, es uno de los más grandes retos que ha enfrentado la humanidad en toda su historia. Existe consenso también de que la ventana de oportunidad para actuar es pequeña, de dos o tres décadas. Es por eso que las historias de éxito en la conservación, en México y el mundo, son tan relevantes, pues demuestran que con el compromiso conjunto de los diferentes sectores de la sociedad, el deterioro ambiental puede detenerse y ser revertido.



Las Nubes, Selva Lacandona, Chiapas. (JS)



Península y golfo de California

Islas del golfo de California



El golfo de California o mar de Cortés, ubicado entre la península de Baja California y los estados de Sonora y Sinaloa, es uno de los mares más productivos del mundo. Tiene una longitud de 1,400 kilómetros y posee 900 islas e islotes que en conjunto cubren un área aproximada de 420,809 hectáreas. Estas islas se encuentran entre los ecosistemas mejor conservados del país y funcionan como laboratorios naturales, pues en ellas suceden procesos evolutivos que son básicos para comprender cómo surge y se mantiene la diversidad biológica de nuestro planeta, tales como el origen de nuevas especies, su extinción y la colonización de nuevos hábitats. El área conocida como Las Grandes Islas, en el tercio superior del golfo donde se encuentran las islas Ángel de la Guarda, Tiburón, San Esteban, San Lorenzo, Rasa y San Pedro Mártir, es una de las áreas prioritarias en las que la Alianza Fundación Carlos Slim-WWF lleva trabajando más tiempo y ha apoyado decididamente.

El origen del golfo de California está estrechamente relacionado con la actividad de la falla de San Andrés. Si bien la península de Baja California empezó a separarse del continente hace unos 130 millones de años, la mayor actividad tectónica que dio origen al golfo sucedió hace 25 millones de años. Después de una serie de hundimientos y levantamientos, el golfo adquirió su forma moderna hace apenas 4.5 millones de años. Como la actividad de la falla continúa y la península sigue desplazándose hacia el noroeste, se calcula que se separará del continente dentro de algunos millones de años más. Se hará entonces realidad la equivocación histórica, pues los primeros exploradores europeos pensaban que era una isla, y así se le representaba en los mapas del siglo XVII.

El clima es definido por las zonas áridas circundantes de Sonora y Baja California, además de que las cimas de hasta 3 mil metros ubicadas a lo largo de la península aíslan los vientos y la humedad provenientes del Pacífico. La excepcional productividad de sus aguas, de brillante azul turquesa que contrasta con los áridos paisajes, se debe a las corrientes de marea, a la mezcla vertical del agua cuando las corrientes chocan contra las islas y pasan por estrechos canales entre ellas, así como a los fenómenos de surgencia, en los que el viento desplaza el agua de la superficie y ésta es reemplazada por agua más fría, menos salina y más rica en nutrientes proveniente de las profundidades. Los nutrientes acarreados por el caudal del río Colorado a la parte del Alto Golfo también eran muy importantes, pero después de la construcción en territorio norteamericano de las presas Hoover, en 1935, y Glen Canyon, en 1962, desapareció casi por completo este aporte.

La diversidad biológica de las islas del golfo de California es asombrosa; se debe en parte a la abundancia de peces en las aguas, que alimentan a las aves y los mamíferos marinos, así como al aislamiento de estas porciones de tierra del resto del continente. En ellas viven 36 especies de mamíferos terrestres, 300 de aves, 115 de reptiles y 5 de anfibios. Entre los mamíferos destacan especies como la liebre negra de la isla Espíritu Santo y el borrego cimarrón de la isla Tiburón.

Las islas son un sitio muy importante de anidación y reproducción de aves marinas tanto migratorias como residentes. En la isla Rasa se encuentran las poblaciones más importantes del mundo de gaviota ploma, pues ahí se reproduce el 90% de toda la especie. Lo mismo sucede con el charrán elegante, pues 95% de la especie se reproduce allí. Las poblaciones más grandes de bobos de patas azules y bobos cafés de México se encuentran en la isla San Pedro Mártir.

Los reptiles, con 115 especies, son los vertebrados terrestres más diversos de las islas. La mayoría son lagartijas e iguanas, pero también hay serpientes y tortugas. Casi la mitad de las especies son endémicas. Hay especies restringidas a una sola isla, como las víboras de cascabel de isla San Lorenzo o Monserrat, y exclusivas de varias islas, como algunas especies de iguanas o chuckwallas. Lamentablemente, 25 de los reptiles están en peligro de extinción.

La diversidad vegetal es también impresionante, y es característica de ambientes muy áridos. Las islas albergan 655 especies de plantas, de las cuales 28 son endémicas. Las islas Tiburón y Espíritu Santo son las que poseen una mayor riqueza con 298 y 235 especies, respectivamente. Debido al clima y los suelos, las cactáceas y suculentas son las más dominantes, pero también existen otros tipos de vegetación como manglares bajos y dunas costeras.

Los procesos de extinción en las islas están fuertemente asociados a la introducción de especies exóticas invasoras, tales como cabras, perros, gatos, ratas y ratones. Las cabras son voraces herbívoros que no sólo comen las plantas nativas, sino que pisotean las plántulas y facilitan la erosión del suelo, destruyendo el hábitat de todos los demás animales. Los gatos y los roedores depredan fuertemente los huevos y los polluelos de las aves marinas, las cuales suelen anidar al nivel del suelo, y son más difíciles de erradicar por su menor tamaño y porque se han vuelto ferales, capaces de sobrevivir sin los humanos. Alonso Aguirre Muñoz, director de Conservación de Islas A.C. ha coordinado un programa de erradicación de especies invasoras, como ratas y gatos, que ha sido muy exitoso. Este programa se ha imple-



La isla Rasa, en menos de 1 kilómetro cuadrado, protege 95% de la población de charrán elegante de todo el mundo. Se han llegado a contar hasta 200 mil charranes en años de abundancia de sardinas, su principal alimento. (JR)

PÁGINA 46 Frente a las costas de la península de Baja California existen cerca de 900 islas e islotes, todos protegidos bajo la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna. (CCK)

PÁGINA 48 La espectacular diversidad biológica de la península de Baja California está relacionada con la gran heterogeneidad del medio físico en donde se mezclan el mar, las montañas y el desierto. (JD/NPL)

Las islas del golfo de California son el hogar de 115 especies de reptiles. Muchas de ellas, como la iguana del desierto, quedaron aisladas de sus congéneres continentales, lo que les permitió seguir un camino evolutivo diferente. (CCK)

PÁGINA 55 La venenosa víbora de cascabel de la isla Santa Catalina, si bien pertenece al mismo grupo que las demás cascabeles, no tiene cascabel. En la isla no hay depredadores a quien advertir de su presencia. (CCK)

mentado junto con la UNAM, el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste (Cibnor), diversas agencias gubernamentales y habitantes de la región para erradicar estas especies exóticas y proteger a las especies nativas y únicas de las islas.

Por su parte, las aguas del golfo de California, que alcanzan profundidades de más de 3 mil metros en la porción sur y se vuelven gradualmente menos profundas hacia el norte, albergan más de 30 especies de mamíferos marinos, como la ballena jorobada, el cachalote y las orcas. Algunos son muy abundantes como el lobo marino y el delfín común, y otros muy escasos como la ballena azul. Cabe destacar la presencia de la vaquita marina en el Alto Golfo, la cual se encuentra en grave peligro de extinción debido a su captura incidental en la pesquería de la totoaba, pez endémico de alto valor comercial, el cual también se encuentra en peligro de extinción. Las aguas del golfo también son un área importante de alimentación para las tortugas marinas, incluyendo la verde, golfina y caguama.

Debido a su relevancia biológica todas las islas del mar de Cortés fueron decretadas Zona de Reserva y Refugio de Aves Migratorias y Fauna Silvestre en 1978. Posteriormente, en el año 2000, fueron decretadas Área de Protección de Flora y Fauna, y se incorporaron a la Red Mundial de Reservas de la Biosfera de la UNESCO. En 2005 la UNESCO incluyó las Islas y Áreas Protegidas del Golfo de California en su lista de Patrimonio Mundial de la Humanidad.

Los esfuerzos coordinados entre distintos actores han logrado la protección de estas islas y el desarrollo de programas de manejo, cuyas acciones se centran en la protección de los ecosistemas, el aprovechamiento sustentable de los recursos, el monitoreo de la biodiversidad y el establecimiento de leyes y normas. De manera crucial, también incluyen la difusión y educación ambiental, que son esenciales para que las comunidades se apropien de estos valores y los viajeros disfruten de estos ambientes naturales de forma responsable. El golfo de California, el “acuario del mundo” como lo bautizó Jacques Yves Cousteau, y sus maravillosas islas, tienen ahora un mejor futuro.

GERARDO CEBALLOS Y PAOLA GUADARRAMA





Cabo Pulmo

Bucear o snorklear en un arrecife de coral es una de las experiencias más estimulantes que puede experimentar un ser humano. Apenas un metro bajo la superficie pueden verse cientos de peces de docenas de especies, tortugas marinas, cangrejos, caracoles y, por supuesto, estructuras coralinas, esponjas y mucho más. Viéndolo en detalle, el microcosmos de un arrecife no es menos espectacular: pececitos más pequeños que un dedo pulgar adornados de coloridas luces de neón, micro estrellas de mar, caracolitos veteados del tamaño de un grano de café o cangrejitos ermitaños que se disputan una conchita vacía para usarla como casa.

Los arrecifes coralinos se cuentan entre los ecosistemas más ricos y diversos del mundo, y la gran mayoría se encuentra en aguas tropicales cristalinas. La ubicación de Cabo Pulmo es privilegiada, pues se encuentra justo en el extremo sureste de la península de Baja California, en la entrada del mar de Cortés, a unos 100 kilómetros al sur de la bahía de La Paz, lo que significa que se trata de uno de los arrecifes más norteños en el Pacífico Oriental, ubicado justo en la latitud del trópico de Cáncer, en el límite entre aguas tropicales y subtropicales (latitud 23°N). Con una edad aproximada de 150 mil años, se trata del arrecife coralino más antiguo del Pacífico y es actualmente habitado por más de 800 especies.

Por su atractivo visual y ambiental, así como por ser una de las zonas costeras más productivas para la pesca, ha atraído la atención de pescadores, conservacionistas, desarrolladores y otros sectores por décadas. Después de muchos años de sufrir la sobrepesca (principalmente de tiburón y de madreperla) y un exceso de visitantes, en 1995 fue decretado Parque Marino Nacional con una superficie de más de 7 mil hectáreas. Pocos años después, ocurrieron diversos intentos de establecer complejos turísticos de gran escala por empresas ambi-

Los planes de manejo en áreas naturales protegidas como Cabo Pulmo regulan la extracción de peces como el jurel con el objeto de mantener sus poblaciones, asegurando el aprovechamiento pesquero sustentable y el bienestar de las comunidades costeras. (CCK)





Las islas del Pacífico, en su mayoría de origen volcánico, son lugares muy productivos. El plancton y el krill, que conforman la base de la cadena alimenticia, son consumidos por gran variedad de peces y moluscos que sustentan a otras especies dentro y fuera del agua. (CCK)

PÁGINA 58 Además de la importancia ecológica de la biodiversidad del mar de Cortés, sus aguas son una fuente importante de ingresos para los habitantes, pues el turismo de aventura congrega visitantes de todo el mundo que buscan sumergirse en este increíble paisaje. (CV)

ciosas, sin visión de futuro sustentable. La pesquería de tiburón colapsó en poco tiempo y aunque hoy las poblaciones empiezan a recuperarse, aún no es tiempo de pensar en reanudar esta actividad.

El decreto y la publicidad promovieron la popularidad de Cabo Pulmo y el Parque empezó a ser visitado asiduamente. Esto puede considerarse un aspecto positivo ya que mucha más gente se concientizó acerca de la importancia y la necesidad de conservar este maravilloso lugar, pero el coral sufrió las consecuencias de la presencia de tantas personas. Hoy una buena parte de la sección más superficial del arrecife está muerto por tanta gente que ha caminado sobre él, a pesar de las actividades de educación que la comunidad de pescadores llevan a cabo constantemente.

La presión para “desarrollar” desordenadamente Cabo Pulmo (lo cual conllevaría su destrucción) fue particularmente fuerte en la década de 1980. Ante esta problemática, profesores e investigadores de la Universidad Autónoma de Baja California Sur empezaron a visitar el sitio, estudiando la composición de especies y el funcionamiento de este ecosistema, y empezaron a dialogar con los pobladores sobre la importancia de este singular arrecife. Diversas empresas continuaron presionando. Es entonces cuando Judith Castro Lucero, hija, nieta y bisnieta de pescadores de Cabo Pulmo, junto con toda su comunidad, impulsó la integración de la organización “Amigos para la Conservación de Cabo Pulmo”. Esta asociación civil de base comunitaria ha alcanzado muy importantes logros, congregando a la comunidad conservacionista y pesquera de México con aliados formidables como la legendaria Dra. Sylvia Earle, oceanógrafa norteamericana mejor conocida como “Su Serena Profundidad” debido a su constante y decidida lucha para proteger los mares de todo el planeta.

El impresionante éxito de conservación alcanzado en Cabo Pulmo, basado en la activa participación de los habitantes y en estrategias de turismo de baja escala ancladas en la propia comunidad, ha rebasado las fronteras mexicanas. Actualmente existen otros parques en los que, siguiendo este ejemplo, las comunidades se han involucrado para la conservación de su entorno y el desarrollo de estrategias de crecimiento económico sustentable, como el Parque Nacional Guanahacabibes en Cuba. El caso de Cabo Pulmo nos deja varias lecciones clave que es necesario considerar: 1) el reconocimiento de la importancia ecológica de un arrecife que aporta grandes beneficios a la comunidad local, y aún más a

nuestro país y los océanos que nos rodean, 2) la decidida actuación de la comunidad de académicos de Baja California que se acercaron a los pobladores para poner sobre la mesa el valor de este arrecife con información sólida, bien fundamentada, y mecanismos de concientización eficaces y accesibles, 3) el compromiso férreo de una comunidad de pescadores que, aunque pequeña, pudo más que los más grandes intereses económicos perversos. Los pescadores de Cabo Pulmo y su organización nos han dado una clarísima y muy positiva lección de que sí se puede, de que el poder de uno sí cuenta, y de que la colaboración intersectorial, internacional e interinstitucional sí funciona cuando se basa en un trato respetuoso y honesto, y 4) la relevancia del compromiso y la responsabilidad de las autoridades del sector de medio ambiente del gobierno mexicano para promover y asegurar la conservación de los ecosistemas a partir de propuestas fundadas, acciones bien dirigidas y programas de conservación estructurados.

El gran escritor John Steinbeck describe estos espectaculares arrecifes con detalle en su libro *The Log From the Sea of Cortez*: "La complejidad de los patrones de los organismos en Cabo Pulmo era aún mayor que en Cabo San Lucas. Aferrándose al coral, creciendo en él, cavando en él, encontramos una muy diversa y abundante fauna. Cada pieza del material blando que rompíamos vibraba y pulsaba con la vida —pequeñísimos cangrejos y gusanos y caracoles. Un pequeño pedazo de coral podía ocultar treinta o cuarenta especies, y los colores en el arrecife eran eléctricos."

Hay que celebrar el éxito de conservación que Cabo Pulmo representa, aprender de él, reconocerlo y replicarlo. Visitarlo con responsabilidad. Disfrutarlo y apoyar su conservación de tantas formas como podamos. Muchos más arrecifes coralinos esperan que los mexicanos nos involucremos y luchemos decididamente por ellos, para las generaciones del México del futuro.

RODRIGO A. MEDELLÍN

El pez sapo y el halconcito son una muestra de la diversidad de especies que viven en las aguas del mar de Cortés. Esta riqueza se debe a los diferentes ambientes que coexisten allí, desde arrecifes rocosos someros y fondos arenosos, hasta acantilados profundos y ventilas termales. (arriba, OA; abajo, CCK)



Islas Revillagigedo

En pleno océano Pacífico, a 600 kilómetros de las costas de Colima, se elevan cuatro montañas que desde el espacio parecen diminutos puntos perdidos en la inmensidad azul. Estos puntos insignificantes constituyen el archipiélago más importante de México, pues además de ampliar nuestra Zona Económica Exclusiva en 188 millas poseen una diversidad biológica única. El archipiélago de Revillagigedo —nombrado así en 1793 en honor al Segundo Conde de Revillagigedo, Juan Vicente de Güemes Pacheco de Padilla, quien fungía como Virrey de la Nueva España— forma parte del territorio insular mexicano integrado por más de 2,500 islas, cayos y atolones.

El archipiélago está compuesto por tres islas —Socorro, San Benedicto y Clarión— y un islote —conocido como Roca Partida. Estas islas son cimas de volcanes submarinos gigantes formados por la separación de las placas tectónicas de Cocos y del Pacífico. Las islas ubicadas en la porción este del archipiélago, relativamente más cerca del continente, fueron descubiertas en el siglo XVI: Socorro, cuyo volcán Evermann está inactivo, y San Benedicto, cuyo volcán Bárcena hizo erupción dos veces a mediados del siglo XX. Las islas más alejadas como la isla Clarión, a más de mil kilómetros de la costa y la más antigua de las cuatro, y Roca Partida fueron descubiertas en el siglo XVIII.

Este ecosistema tan extraordinario y frágil está ubicado en la convergencia de dos regiones marinas biogeográficas: el Pacífico nororiental y el Pacífico oriental. Allí se mezclan corrientes templadas de California con corrientes tropicales provenientes del Ecuador, creando una zona de alta productividad que le confiere importancia científica y pesquera. Debido a su aislamiento alberga una biodiversidad no solo elevada, sino única. De todas las especies terrestres y marinas del archipiélago, 30% son endémicas, por lo que solo se pueden encontrar ahí y en ninguna otra parte de México o del mundo. De las 202 especies vegetales que hay en las islas, 26% son



Las islas Revillagigedo son un sitio de reproducción, anidación, descanso y alimentación de numerosas aves marinas, como el pájaro bobo de patas rojas. (CCK)

PÁGINA 66 A mediados del año 2016 el archipiélago de Revillagigedo se integró a las reservas reconocidas por la UNESCO como Patrimonio Mundial de la Humanidad por la inigualable riqueza natural que contienen sus islas y mares. (CCK)



endémicas. Ahí habitan 92 especies de aves, incluyendo fragatas, rabijuncos, gaviotas, chipes y chorlos, 10 de ellas endémicas. Los casos más extremos de endemismo son aquellos asociados a una sola isla: en Clarión se encuentran el tecolote llanero, el halcón cola roja, el cuervo y los pájaros bobos, mientras que Socorro alberga el único sitio de reproducción y anidación de la pardela de Townsend, el cenizote y el perico verde de Socorro, tres aves en peligro de extinción. Desafortunadamente el tecolote enano y la matraquita de San Benedicto se consideran extintas. Las islas también cuentan con varios reptiles endémicos como la lagartija verde de Clarión, la lagartija azul de isla Socorro, y varios geckos y serpientes.

Las aguas en torno al archipiélago albergan también una diversidad excepcional, pues son sitio de alimentación, reproducción y tránsito de ballena jorobada, orcas y delfines. También hay arrecifes de coral con 22 especies de corales hermatípicos, 214 especies de macroalgas y 251 especies de peces, incluyendo 20 especies de tiburones, tiburón ballena, mantarrayas gigantes y el pez ángel de Clarión, endémico. Se pueden observar las tortugas marinas laúd, golfina y carey, así como la tortuga prieta, la cual anida en isla Clarión.

Lamentablemente, estos ecosistemas insulares han sido víctimas de la introducción de especies exóticas con consecuencias devastadoras. Después de 1790, cuando el Conde de Revillagigedo ordenó la ocupación de las islas, el archipiélago fue visitado por muchos marineros, exploradores y militares. Casi un siglo después, en 1869, el gobierno mexicano autorizó la introducción de 100 borregos y 25 vacas a la isla Socorro por parte de australianos para establecer una pequeña comunidad. Al pasar los años los extranjeros se fueron, las vacas perecieron y los borregos se expandieron por toda la isla, degradando severamente la vegetación. Esto causó una severa erosión, la destrucción del hábitat de muchos animales endémicos y la invasión de matorral espinoso. El establecimiento de destacamentos militares favoreció la llegada de gatos ferales entre 1972 y 1978, causantes de la extinción de la paloma de Socorro y el declive de otras poblaciones de aves. En la isla Socorro también se han introducido roedores, escorpiones y 47 especies vegetales como pastos, arbustos y algodón. En Clarión, el cerdo doméstico fue introducido pero exterminado en 2002, ya que consumía y destruía los nidos de las aves y tortugas marinas. El conejo europeo, introducido en dicha isla en la década de 1980, se adaptó bastante bien y actualmente su población es numerosa.



La ballena jorobada o yubarta encuentra en las aguas del Pacífico mexicano un sitio ideal para el nacimiento de los ballenatos. Algunos archipiélagos, como el de Revillagigedo, son tan productivos todo el año que estos gigantes no migran al norte al llegar el verano. (EH)

PÁGINA 70 Al igual que muchas otras aves insulares, el cenizote de Socorro sufrió la intensa depredación de ratas y gatos. Este cenizote solo habita en 10 kilómetros cuadrados dentro de la isla Socorro, donde se estima que su población cuenta con 500 individuos. (CCK)



A pesar de esta destrucción, la historia de la paloma de Socorro es esperanzadora. Esta ave era todavía abundante en dicha isla en 1958, cuando la visitó el Dr. Bernardo Villa, uno de los primeros biólogos del siglo XX en México. Más de dos décadas después, varias expediciones fallaron en observarla, por lo que se concluyó que se había extinto. Afortunadamente algunos ejemplares habían sido llevados en la primera mitad del siglo XX a colecciones privadas en Estados Unidos de América y Europa. El famoso ornitólogo Luis Baptista, que era curador de la colección de aves y mamíferos de la Academia de Ciencias de California, se dio a la tarea de recuperar la especie, con el sueño de algún día regresarla a la isla. En 1995 visitó México para iniciar este ambicioso proyecto. A la fecha, un programa de erradicación de animales exóticos ha logrado que se recupere la mayor parte de la vegetación, por lo que la posibilidad de reintroducir la paloma es una realidad. Varios ejemplares de palomas de Socorro ya se encuentran en México, en el zoológico Africam Safari, y se están construyendo las instalaciones en la isla para poder regresarlas a su ambiente milenario.

Un caso particular es el de la isla San Benedicto, donde se perdió toda la fauna y flora original por causa de las erupciones del volcán Bárcena en 1948 y 1952. Sin embargo, desde 1994 se ha observado una recuperación increíble del ecosistema y ya se han registrado 12 especies de las cuales 10 son endémicas.

Desde su descubrimiento se ha sabido el gran tesoro que guardan estas islas. Benito Juárez promulgó un decreto en 1861 para explorar el archipiélago y solamente dos años más tarde se publicó el primer estudio científico mexicano. Desde ese entonces se han realizado innumerables estudios, los cuales fueron la base para el establecimiento en 1994 de la Reserva de la Biosfera Isas de Revillagigedo, la cual cubre 636,685 hectáreas terrestres y marinas. En 2004 fue decretado sitio Ramsar por la Convención sobre los Humedales de Importancia Internacional y en 2016 fue declarado como Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO.

En los atardeceres del archipiélago matizados de mil colores, la esperanza de reintroducir la paloma de Socorro y la recuperación del cenizote y la pardela, que se llegaron a considerar extintos, son la mejor muestra de nuestra capacidad de cuidar la naturaleza.

GERARDO CEBALLOS Y PAOLA GUADARRAMA



Elefantes y lobos marinos

Pocos lugares en la Tierra mantenían una diversidad y abundancia de mamíferos marinos similar a la de isla Guadalupe. Esta isla es un lugar remoto, perdida en el vasto océano Pacífico a 250 kilómetros de las costas de la península de Baja California. Sus enormes colonias de nutrias marinas, lobos finos, lobos y elefantes marinos atrajeron en el siglo XIX barcos con cazadores de países tan lejanos como Rusia. La cacería fue rápida e indiscriminada. Un solo barco ruso cazó 10 mil nutrias marinas en 1810. Las nutrias eran buscadas por su piel que era muy codiciada en Europa, con la cual se confeccionaban abrigos y gorros. Durante el apogeo de ese mercado, el valor del comercio de pieles de nutrias marinas llegó a superar los 100 mil dólares anuales. A finales de la década de 1820 las nutrias ya habían desaparecido por completo de las aguas de Guadalupe.

La gran diversidad de fauna y flora marinas de la isla se debe, entre otras razones, a que es bañada por las productivas y frías aguas de la Corriente de California cuyo origen es Alaska. Los microorganismos que proliferan en esas aguas son la base de la cadena alimenticia marina, son el sustento de peces e invertebrados que a su vez mantienen a las poblaciones de elefantes, leones y lobos marinos. Presas predilectas de los grandes depredadores, su abundancia permite la existencia de una de las poblaciones más grandes de tiburón blanco del planeta.

Una vez que las nutrias marinas habían desaparecido, los cazadores enfocaron sus esfuerzos a capturar elefantes marinos, explotados principalmente por su aceite, y lobos marinos, por su valiosa piel. Un elefante marino macho puede pesar hasta 3,700 kilogramos y medir más de tres metros; las hembras son más pequeñas. Un solo ejemplar bastaba para extraer cientos de litros de aceite, que se usaba en lámparas, como lubricante de maquinaria y para producir jabón y

Los bosques de kelp más representativos del país se encuentran en el Pacífico mexicano, especialmente frente a la península de Baja California. La productividad de este ecosistema y el número de especies que alberga son comparables a los de las selvas tropicales. (CCK)

velas, entre otros productos. El lobo fino de Guadalupe es una especie más pequeña. Los machos, que pesan hasta 120 kilos y miden dos metros, son también más grandes que las hembras. Su piel era usada para confeccionar gorros y chamarras. Se estima que a principios del siglo XIX la población de elefantes marinos era de por lo menos 200 mil animales y la del lobo fino de Guadalupe de cerca de 100 mil. Se reproducían en la isla Guadalupe y en otras islas, algunas muy al sur como las Revillagigedo, frente a costas de Colima, y otras muy al norte como las Farallón, en California. Se congregaban para reproducirse en grandes concentraciones en las playas rocosas de la isla a finales del otoño y en el invierno, después de pasar varios meses en el mar. El pico de la explotación se dio entre 1840 y 1860 por barcos de Rusia, Japón y Estados Unidos de Norteamérica.

A mediados del siglo XIX la caza indiscriminada había reducido considerablemente las poblaciones de esos mamíferos. En 1870 las playas rocosas de la isla Guadalupe estaban tapizadas de huesos y pedazos de piel, mudos testigos de la matanza atroz, que para entonces ya había orillado a elefantes y lobos marinos a la extinción. En las playas rocosas donde solo unas décadas antes había decenas de miles de animales, ahora quedaban pocos, muy pocos afortunados individuos que habían aprendido a huir velozmente ante el menor indicio de actividad humana. El naturalista americano Laurence M. Huey describió en 1930 la tragedia del elefante marino así: "Pocas, tal vez ninguna otra, especies vivientes hoy han sido tan profundamente perseguidas, conducidas al borde de la extinción". En 1870 se consideró a la especie extinta, pero pequeños grupos sobrevivieron en la isla Guadalupe y la costa de la península de Baja California. Por increíble que parezca, esas poblaciones remanentes también fueron cazadas. A finales del siglo un número indeterminado, calculado en menos de 100 animales, luchaba contra la extinción en las aguas mexicanas.

La historia del lobo fino de Guadalupe es similar. Los miles que había a principios del siglo XIX eran ya en 1850 solo un recuerdo olvidado en el tiempo. En una de las paradojas de las que están llenos los anales de la ciencia, la especie fue descrita científicamente en 1897 ¡cuando ya se le consideraba extinta! George A. Bartholomew, reconocido pionero en el estudio de estos animales escribió sobre esta tragedia: "El pequeño remanente superviviente de lo que una vez fue una abundante población de lobos marinos de la costa de California y Baja California es un testimonio patético de la rapacidad y la indiferencia del hombre hacia la suerte de los mamíferos aparte de él". Considerado extinto por muchas décadas, el lobo de Guadalupe fue sorpren-



Aunque el ser humano casi causó la extinción del lobo fino de Guadalupe, hoy se recupera exitosamente. En cinco décadas se logró incrementar la población de tan solo 14 individuos a más de 7 mil, que viven principalmente en la isla Guadalupe. (CCK)

PÁGINA 76 Las islas representan laboratorios vivos para investigar los factores que determinan las tasas de colonización y extinción, lo que permite comprender cómo surge, se mantiene o desaparece la biodiversidad. (CCK)





A inicios del siglo xx la población de elefante marino contaba con solo una decena de individuos en la isla Guadalupe. Gracias a políticas públicas protectoras la población se ha recuperado hasta superar 100 mil individuos. (FEV)

PÁGINA 81 El lobo fino de Guadalupe se ha recuperado gracias a su protección legal y a la conservación de los islotes donde vive. Hoy en día se puede observar esta especie en las playas rocosas de la isla Guadalupe. (CCK)

dentamente redescubierto en 1954 cuando 7 ejemplares fueron observados en cuevas rocosas en la costa de la isla. Un verdadero milagro de la naturaleza, a la que se le dio un respiro con el decreto del entonces presidente Álvaro Obregón, quien en 1922 estableció la protección de la isla bajo la figura de Parque Nacional. Al prohibir la cacería se salvó de la extinción al elefante marino y todas las otras especies de mamíferos marinos, con excepción de la nutria, que habitaban estas aguas, pero sobrevivió en la Bahía de Monterrey en California.

Año Nuevo es una playa ubicada en la costa de California a unos 70 kilómetros al sur de San Francisco. Es uno de los pocos lugares donde los elefantes marinos habitan playas continentales. Es un santuario, un lugar especial, sobre todo cuando se conoce la difícil historia de estos preciados animales. En un hecho inusitado, esperanzador, estos enormes mamíferos han regresado al continente a reproducirse, en un espectáculo no visto en más de siglo y medio. En la época de reproducción se puede visitar el santuario en un recorrido que dura dos horas. La brisa es fresca y a lo lejos las aguas frías del océano Pacífico se pierden en el horizonte. Sobre la playa machos inmensos de hasta tres toneladas reposan en la arena con su grupo de hembras y las crías del año. Algunos animales arrojan arena a su lomo con las aletas delanteras para refrescarse y cubrirse del sol. Las crías del año pesan alrededor de 100 kilos. Las hembras se preparan para regresar al mar, donde pasan la mayor parte del año.

Cien años después del decreto que protegió a estas especies, estos mamíferos han regresado a las playas californianas. Hoy en día la población de elefantes marinos supera los 150 mil individuos y la de lobos marinos es de alrededor de 20 mil gracias a la oportuna actuación de un presidente de México visionario, cuya firma en un decreto casi olvidado impidió que sólo sobrevivieran en relatos y ejemplares disecados de museo, para brindarnos el privilegio de disfrutar de estos magníficos animales en nuestro entorno.

GERARDO CEBALLOS





Durante la época de reproducción los elefantes marinos se congregan en las islas Coronados, San Martín, Guadalupe, San Benito, Cedros y Natividad, donde se alimentan de una gran variedad de peces, medusas y calamares. (EH)

Ballena gris

La ballena gris es el cetáceo más protegido de México. Perteneció al grupo de las ballenas barbadas, o misticetos, y presenta una de las migraciones más asombrosas del reino animal. Actualmente existen dos poblaciones en el Pacífico Norte, una en el este y otra en el oeste. La población noroccidental o coreana cuenta con sólo 120 individuos, por lo que la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la considera críticamente amenazada.

La población del noreste, que habita desde Alaska hasta Baja California, se ha recuperado en una historia magnífica de conservación y cuenta ahora con más de 20 mil individuos. Realiza migraciones de ocho a once mil kilómetros, siguiendo la línea de costa desde el estrecho de Bering, donde se alimenta de invertebrados del fondo marino como crustáceos y moluscos, hasta las costas de la península de Baja California y el mar de Cortés, donde se reproduce de diciembre a abril. Las hembras embarazadas son las primeras en emprender la migración y son las que guían al grupo; les siguen hembras en etapa reproductiva, machos adultos, hembras jóvenes y, al final, los machos juveniles. Al llegar a aguas mexicanas, las hembras embarazadas se congregan en lagunas y bahías someras donde después de un periodo de gestación de 13 meses, dan a luz a crías que miden hasta cinco metros. Las ballenas continúan la reproducción y lactancia hasta mediados de febrero, cuando inicia nuevamente la migración hacia el norte del continente.

La explotación sistemática de la ballena gris en aguas mexicanas para obtener su aceite, carne y huesos, altamente cotizados en todo el mundo, empezó después de la invención de los arpones con explosivos en 1840. Se les cazaba principalmente en las áreas de reproducción como la bahía Magdalena, las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio, pero también en las aguas cercanas a islas como San

Se estima que la población de ballena gris de Norteamérica sobrepasa los 20 mil individuos, siendo la población más grande y monitoreada de todo el planeta. (CCK)



Martín, San Benito, Cedros y Natividad. El famoso cazador y naturalista Charles M. Scammon, uno de los primeros exploradores de las lagunas costeras de Baja California, cazó a más de 200 ballenas grises en la laguna Ojo de Liebre en el invierno de 1858, principal sitio de crianza de la especie. Se estima que en tres décadas se cazaron más de 5 mil ejemplares, por lo que 30 años después, en 1875, las poblaciones migrantes estaban prácticamente agotadas. A inicios del siglo XX las poblaciones de ballena gris se encontraban al borde de la extinción.

Casi un siglo después, en 1946, se estableció la Comisión Ballenera Internacional (IWC por sus siglas en inglés) cuyo fin era el desarrollo ordenado de la industria ballenera. Se establecieron límites a la cacería por especie y área, regiones asignadas como santuarios, protección de crías y hembras, y restricciones a los métodos de cacería empleados. Pero el declive en el número de ballenas seguía siendo evidente. Esto propició la formación de un fuerte movimiento mundial contra la caza de ballenas y en 1982 la IWC estableció una moratoria a la caza comercial, la cual sigue vigente hoy en día. Esta moratoria no incluye la cacería de subsistencia aborigen o de comunidades nativas, las cuales requieren pocos animales. A pesar de estos esfuerzos, algunos países como Japón, Noruega e Islandia se rehúsan a terminar sus operaciones y aún cazan diferentes especies de cetáceos. En el año 2014 la Corte Internacional de Justicia declaró las actividades balleneras de Japón como ilegales.

En México la acción que probablemente salvó a la ballena gris de la extinción fue un decreto del entonces presidente Álvaro Obregón, quien en 1922 prohibió la cacería de mamíferos marinos en México. La conservación de la ballena gris se consolidó cuando cinco décadas después se decretaron a las lagunas Ojo de Liebre y San Ignacio en Baja California Refugios de Ballenas y Ballenatos en 1972 y 1979, y se estableció la Reserva de la Biosfera El Vizcaíno en 1988. Desde ese entonces el gobierno federal, las comunidades y la academia se han encargado de realizar estudios poblacionales y genéticos y han desarrollado una estrategia para potenciar la presencia de esta especie como atractivo turístico.

El ecoturismo ha sido muy exitoso: entre 1996 y 2007 se registraron más de 160 mil visitantes en ambos refugios, los cuales fueron nombrados Patrimonio de la Humanidad por la UNESCO en 1993. En el año 2000 se establecieron lineamientos y especificaciones para las actividades de observación de ballenas y se decretó que ningún ejemplar de mamífero marino podrá ser sujeto de aprovechamiento





IZQUIERDA Las lagunas donde nacen las ballenas también reciben a muchas especies de aves como patos, garzas y gaviotas. Ha sido un enorme triunfo preservar estos complejos y frágiles ecosistemas marinos. (CCK)

ABAJO A pesar de haber estado al borde de la extinción, casi todas las especies de ballenas y mamíferos marinos en México se han recuperado gracias a las políticas de protección implementadas desde hace 100 años. (CS/B)



extractivo, ya sea de subsistencia o comercial. Poco después, en el año 2002, se estableció que los mares que forman parte del territorio nacional y aquellos sobre los que la nación ejerce su soberanía constituyen un Área de Refugio para Proteger las Especies de Grandes Ballenas de los Subórdenes Mysticeti y Odontoceti.

En los mares de México y del mundo las ballenas aún enfrentan amenazas como la contaminación y el elevado tráfico de embarcaciones. Sin embargo, gracias a las estrictas medidas de conservación, tanto nacionales como internacionales, la población de ballena gris recuperó el tamaño que se considera había antes de la cacería comercial. Cada invierno, las ballenas grises llegan en mayor número a reproducirse a las lagunas costeras de Baja California, en un espectáculo propio del siglo XIX. En las aguas tranquilas de esas lagunas, los ballenatos y las ballenas gozan de la libertad con la que vivieron sus ancestros hace siglos, ajenos al bullicio y los peligros del mundo exterior.

PAOLA GUADARRAMA Y GERARDO CEBALLOS

PÁGINA 87 Durante el invierno las someras aguas de las lagunas costeras de Baja California, ricas en nutrientes y libres de depredadores, son un lugar especial para la ballena gris. En las lagunas San Ignacio y Guerrero Negro nacen muchas de las ballenas grises que recorren el mundo. (arriba, JSR; abajo MSN/SP)



Tiburón blanco

Los lobos finos, nadando tranquilamente en las frías aguas alrededor de la isla Guadalupe, invitan a la tranquilidad y la relajación. De pronto, la superficie del mar se rompe en una explosión de espuma blanca y una poderosa forma hidrodinámica surge con fuerza insólita, hundiendo sus numerosos y serrados dientes en la carne de un joven lobo fino que lucha inútilmente por escapar. Esta escena se repite cientos de veces cada año en las aguas del Pacífico norte mexicano. Si bien muchos animales marinos están cubiertos de un velo de misterio y generan una admiración bastante cercana al miedo, probablemente el que más temor nos causa es el tiburón blanco. Se trata del pez depredador más poderoso del mundo, cuya fortaleza suele ser presentada como exageradamente maliciosa en libros, películas y noticias sensacionalistas. Por su fuerza y tamaño el tiburón blanco se ha convertido en un gran atractivo en la industria del turismo alternativo.

La isla Guadalupe representa por sí misma un gran éxito de conservación que debe ser comunicado y divulgado a los cuatro vientos. La isla sufrió durante casi tres siglos gravísimos daños a su vegetación por parte de cabras domésticas introducidas por balleneros, marinos y pescadores en los siglos XVII y XVIII. Estos animales redujeron la vegetación original de la isla a unas cuantas briznas de hierba y dejaron desnudo el suelo en buena parte de su extensión, degradando seriamente el ecosistema. Después de varios intentos fallidos por erradicar a las cabras para permitir la recuperación de la vegetación y sus especies endémicas —pues la flora de la isla evolucionó por millones de años sin la presencia de mamíferos herbívoros— Conservación de Islas A.C. (GECI) logró en el año 2007 lo que muchos pensaban imposible: la erradicación total y definitiva de todas las cabras. Fue una operación larga, costosa y agotadora para los involucrados, pero

La Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe es reconocida como uno de los cuatro sitios en el mundo en los que es posible avistar al tiburón blanco desde una embarcación o bien desde una jaula sumergida. (RF)



IZQUIERDA La protección legal del tiburón blanco, de los mares donde vive y el aprovechamiento no extractivo que representa la observación de esta especie han logrado detener el exterminio de ésta y otras especies de tiburones. (MU/SP)

ARRIBA Los tiburones blancos complementan su dieta habitual de peces, tortugas y otras criaturas marinas con crías de lobos y elefantes marinos, que entre julio y diciembre se agrupan en las costas para reproducirse y representan una fuente importante de grasa y proteínas. (CCK)

de un enorme valor para la conservación de la biodiversidad mundial, mexicana y de la isla Guadalupe. Aún queda pendiente la erradicación de los gatos, los cuales causan graves daños a las colonias de aves marinas.

Mientras esto sucedía, la isla empezó a cobrar relevancia en medios mexicanos e internacionales por el hallazgo de una población muy importante de tiburones blancos que visitan sus aguas durante la época en que miles de elefantes marinos, lobos marinos y lobos finos llegan a la isla para reproducirse. Los avances en el conocimiento de la biología es producto del trabajo del Dr. Mauricio Hoyos, apoyado por la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF. Hoy la población de tiburón blanco de la isla Guadalupe es una de las más populares por su alta densidad, la claridad del agua y las buenas prácticas de ecoturismo que se llevan a cabo. En el mundo hay solamente cuatro sitios en los que un visitante puede observar tiburones blancos en vida libre desde la seguridad de una jaula de protección: el norte de Australia, la costa sur de Sudáfrica, las islas Farallón en el litoral de San Francisco, California, y la isla Guadalupe en México. Pero es solamente en las aguas del Pacífico mexicano donde estos impresionantes peces gigantes pueden observarse en aguas excepcionalmente cristalinas con una visibilidad de más de 25 metros. Estas condiciones, por supuesto, permiten observar al tiburón en todo su esplendor, acercándose a la jaula con elegancia y poderío, hasta incluso tocar los barrotes. La experiencia es verdaderamente única y deja una huella indeleble en la memoria.

Los tiburones mexicanos han recibido la protección de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres), pues México y otros países promovieron la inclusión del tiburón blanco, tiburón peregrino, tiburón ballena, tres especies de tiburón martillo y algunas otras en el Apéndice II de dicha Convención. Esto significa que el comercio internacional de individuos, partes, productos y subproductos está prohibido sin un certificado CITES del país de origen y del país de destino. A nivel nacional, esto implica que México incluye a estos animales en su lista de especies en riesgo (NOM-059).

La lucha de México en CITES por proteger a estos tiburones ha sido verdaderamente colosal. Algunos sectores en México se opusieron a la inclusión de los tiburones en estos listados argumentando la existencia de pesquerías supuestamente sustentables de tiburón blanco, que obviamente no lo son dada la escasez de la especie en México y las voraces prácticas pesqueras. Pero la discusión, la evidencia científica y el sentido común ganaron la batalla a favor del tiburón

blanco y el papel de México durante los debates realizados en la Conferencia de las Partes de la CITES fue crucial para lograr exitosamente la inclusión de esta especie en el Apéndice II.

Dada la muy remota ubicación de la isla Guadalupe, en pleno océano Pacífico a 240 kilómetros al suroeste de la parte central del litoral de Baja California, las operaciones logísticas y de conservación no son fáciles. La Secretaría de Marina Armada de México ha jugado un papel decididamente crucial para asegurar el éxito del programa de protección tanto en tierra como en las aguas circundantes que forman parte de la Reserva de la Biosfera Isla Guadalupe, la cual comprende las 24,300 hectáreas de la isla, más otras 452,000 hectáreas marinas. La isla posee más de 200 especies de plantas, de las cuales 35 son endémicas. Tras la destrucción de su hábitat por las cabras y la introducción de los gatos, algunas aves —como el petrel de Guadalupe— se extinguieron para siempre, pero otras están recolonizando y contribuyendo a restaurar este complejo ecosistema insular.

Cabe mencionar que en la última década el desarrollo turístico y la actividad pesquera empezaron a crecer de forma desordenada y acelerada. Muy pronto las autoridades mexicanas, junto con los prestadores de servicios y las ONG, empezaron a regular la actividad con manuales de buenas prácticas y programas de protección. Hoy por ejemplo no se permite atraer a los tiburones con cebos o carnadas, y las jaulas para los visitantes han sido rediseñadas para evitar riesgos y accidentes.

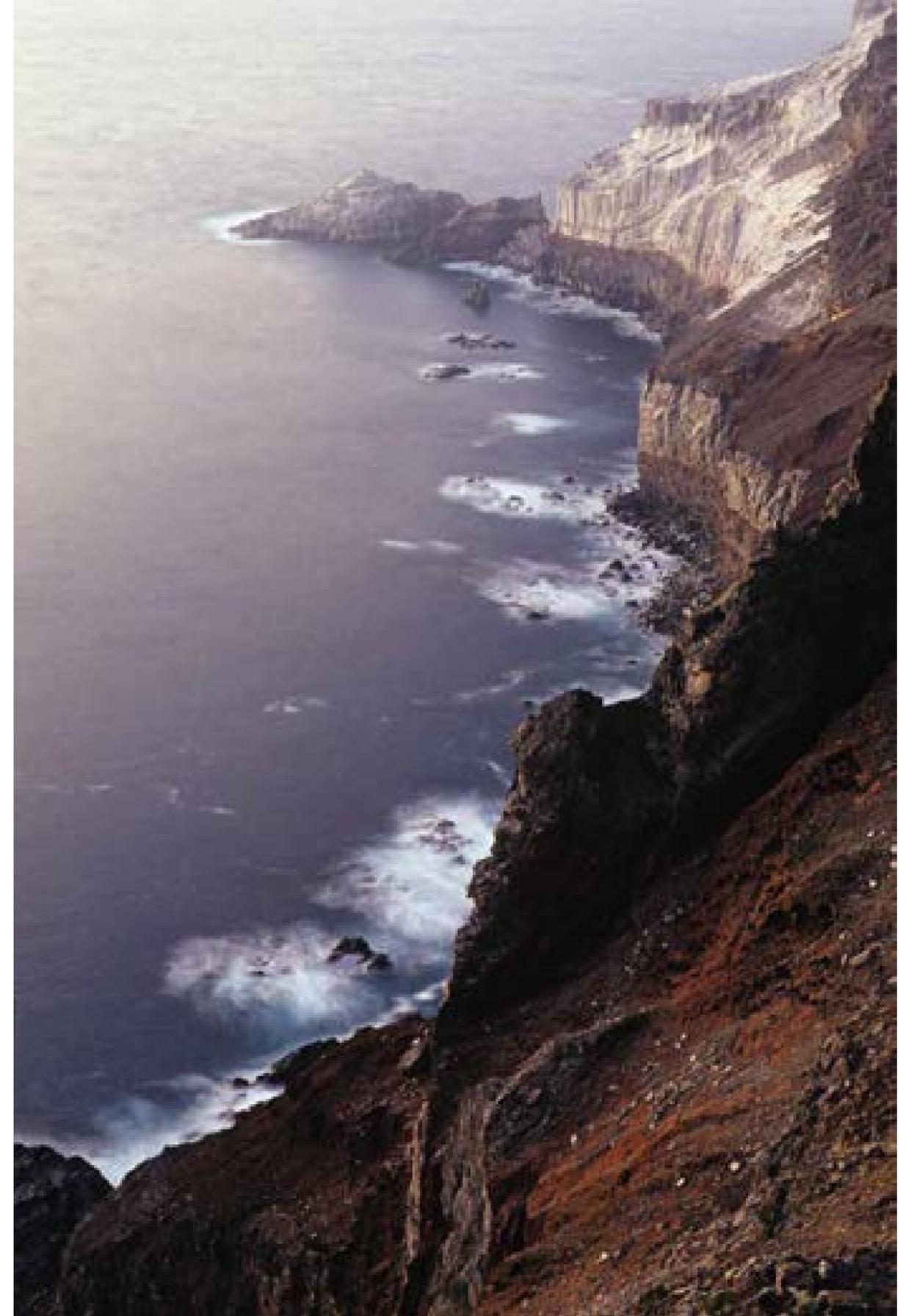
El tiburón blanco, animal emblemático y depredador tope de los mares de todo el mundo, tiene hoy una de sus concentraciones más grandes en aguas mexicanas, donde se encuentra protegido por autoridades, académicos, comunidades pesqueras, prestadores de servicios y ONG. La orquestación de tantos actores sólo ha sido posible gracias a la buena voluntad y el interés común de todos los involucrados. Aunque hay malos entendidos, algunos retrocesos y aspectos que pulir, el programa de observación tiene ya firmemente puestos los dos pies en la tierra (o en el agua, diríamos) y avanza hacia el futuro con todos los indicadores de éxito. Hoy, México se puede enorgullecer de tener uno de los mejores sistemas de observación de tiburón blanco, algo que muy pocos países pueden presumir.

RODRIGO A. MEDELLÍN



El avistamiento de tiburones representa una fuente de ingreso económico muy importante para las comunidades asentadas en los entornos marinos, fomentando una cultura de conservación y de desarrollo sostenible. (CCK)

DERECHA Las islas de Baja California conforman un complejo insular diverso. Existen islotes de unos cuantos metros cuadrados y que sobresalen apenas 30 metros del mar, como la isla Partida, hasta islas de increíbles proporciones como la de Guadalupe con 23 mil hectáreas y elevaciones de 1,200 metros. (CCK)





Cóndor de California

Hace 20 mil años, antes de la llegada de los primeros humanos, Norteamérica estaba poblada por gigantes. Especies como el mamut —una descomunal bestia de 10 toneladas de peso— vivían en esas tierras prehistóricas y aves de hasta 6 metros de envergadura volaban por los cielos. En los valles extensos del norte de México también abundaban grandes manadas de bisontes gigantes, camellos y antílopes, que eran seguidos por sus depredadores como leones, tigres dientes de sable, lobos y osos de las cavernas. Todos ellos, después de morir, alimentaban a una plétora de aves carroñeras como cóndores, águilas y zopilotes gigantes, que aprovechaban la abundancia de alimento y se encargaban de limpiar hasta el último hueso de aquellos gigantes. Esta megafauna era extraordinariamente diversa, incluso más que la megafauna africana del presente. Pero hace 10 mil años ocurrió un cambio que marcó el fin de la era de los gigantes en México. El fin del Pleistoceno condenó a casi todos los gigantes americanos. Cerca de 85% de los vertebrados terrestres de más de 100 kilos se extinguieron. Las especies que sobrevivieron se acomodaron gradualmente para formar las comunidades de fauna que conocemos en la actualidad.

El cóndor de California fue uno de esos gigantes que lograron sobrevivir hasta nuestros días. En la plenitud de esas épocas pasadas habitó una extensa región desde el sur de Canadá hasta la península de Baja California, y desde la costa del Pacífico hasta el cañón del Colorado, miles de kilómetros tierra adentro. En los últimos siglos, su distribución quedó confinada a la parte sur de la costa de California y a la Sierra de San Pedro Mártir en el norte de la península de Baja California. La reducción en su distribución está asociada a la desaparición de los animales que representaban su alimento, causada primero por cuestiones naturales y después por el impacto de las actividades humanas. Con la llegada de los

Mediante una exitosa colaboración internacional, el cóndor de California se ha recuperado sobre la base de un programa intensivo de reproducción en cautiverio y liberación en áreas protegidas. (CCK)





grupos humanos el alimento se volvió cada vez más escaso. Más recientemente, en los siglos XIX y XX, se enfrentó un nuevo enemigo. Las municiones de plomo usadas por los cazadores y que causan su envenenamiento —pues permanecen dentro de los animales heridos que eventualmente mueren y son consumidos por los cóndores—, se volvieron cada vez más comunes. A principios del siglo XX los cóndores habían desaparecido de casi todo el continente. Sobrevivían únicamente grupos pequeños.

En México los últimos cóndores desaparecieron en 1932. Hasta esa década una pequeña población había sobrevivido en las escarpadas montañas de la sierra de San Pedro Mártir, ubicada al norte de la península de Baja California, y que ahora es un Parque Nacional. Lo alejado de esa región, con muy pocos habitantes, había servido de refugio para unos 20 cóndores. Los cóndores son aves carroñeras. En San Pedro Mártir se alimentaban principalmente de restos de borregos cimarrones y venados que eran abundantes en la región, pero podían comer restos de toda clase de mamíferos y aves, lo que les proveía de alimento suficiente. En ocasiones volaban hasta las lejanas playas del golfo de México o del océano Pacífico en donde comían restos de peces y mamíferos marinos. Su enorme tamaño los hacía presa de cazadores, que fueron mermando su población. La causa de su desaparición de los horizontes de la sierra de San Pedro Mártir, y con esto de México fue, al final, el ataque que sufrieron por parte de los ganaderos. En la región la principal actividad productiva era la ganadería. Por desgracia, los cóndores a veces se alimentan de vacas muertas, por lo que los rancheros los veían como una amenaza, ya que consideraban que los cóndores mataban a las vacas. Para acabarlos usaron venenos, rifles y escopetas. Algunos rancheros trataron de protegerlos, pero fue demasiado tarde. En algún momento de 1932 el último cóndor dejó de existir en la majestuosa sierra.

En 1987 quedaban en vida libre solamente 27 individuos al sur de California. La situación era grave ya que durante las últimas tres décadas la población había disminuido dramáticamente y el futuro de esos cóndores era desesperado. Por eso, el Departamento de Caza y Pesca de California optó por capturar todos los cóndores silvestres y llevarlos a los zoológicos de San Diego y Los Ángeles para iniciar el programa de recuperación en cautiverio.

Utilizando técnicas muy creativas e innovadoras se logró reproducirlos. Cinco años después el número de cóndores era de 52 y la primera pareja fue libe-

rada al sur de California. El monitoreo de las aves mostró que la infraestructura humana como cables, caminos y cultivos tenían un efecto devastador, por lo que fueron recapturados para ser liberados en un lugar todavía más remoto. Para el año 1995 ya había 96 cóndores en cautiverio, seis en el medio silvestre y un centro de reproducción más en Idaho. Los números seguían en aumento, en 1997 había 107 individuos en cautiverio, 17 libres y un estado más —Arizona— participando en el programa de recuperación. El programa continuó creciendo y la península de Baja California figuró como el siguiente objetivo. En 1998, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología coordinaron la liberación de seis ejemplares en la Sierra de San Pedro Mártir, marcando el inicio de un exitoso programa que representó una nueva era en la recuperación de especies en peligro de extinción en México. El cóndor, que tenía décadas de estar ausente de las montañas y valles de la Sierra de San Pedro Mártir, había retornado. Gradualmente fueron reconociendo ese territorio desconocido, cuya lejanía respecto a cualquier tipo de infraestructura y asentamientos humanos favorecía su supervivencia. Paralelamente, el zoológico de Chapultepec en la Ciudad de México se integraba al programa de reproducción en cautiverio, logrando en 2015 el primer nacimiento de cóndor. Después de 8 años de iniciado el programa y con un detallado monitoreo se ha logrado incrementar la población a 43 individuos, tres de ellos nacidos ya en vida silvestre.

Hoy en día el cóndor de California ha regresado al hogar del que estuvo ausente por algunas décadas, en una de las historias de recuperación de especies más emblemáticas de todo el planeta. Una historia también, de gran melancolía primero, y grandes ilusiones después.

EDUARDO PONCE Y GERARDO CEBALLOS



Lograr el nacimiento de pollos de cóndor en vida silvestre ha sido un enorme reto porque se sabía muy poco de la conducta y necesidades de la especie. Sin embargo, después de años de esfuerzos se ha logrado la liberación de 43 cóndores, así como el nacimiento y supervivencia de tres pollos. (CCK)

PÁGINA 100 Los cóndores liberados son monitoreados constantemente para comprender sus requerimientos y mejorar los planes futuros de recuperación de su especie. (CCK)

PÁGINA 102 Cada cóndor puede volar en un rango de 50 kilómetros diarios en busca de alimento, por lo que el área que necesita una población es monumental. El Parque Nacional Sierra de San Pedro Mártir, protegido desde hace 70 años, brinda estos vastos espacios para ésta y muchas otras especies. (CCK)



Berrendo peninsular

En el desierto de Baja California cada atardecer se desvanece con hermosísimas puestas de sol, y la fauna entera parece contemplar los brillantes colores salidos de un sueño alucinado. Entre los destellos y las chollas de la planicie aparecen, casi sombríos, los berrendos. Pasan uno tras otro por nuestro campo de visión. Poder admirar a estos grandes corredores cruzando el desierto es hoy una realidad gracias a mucha gente que no se ha dado por vencida en su empeño por terminar con las amenazas que los orillaron a la extinción hace un par de décadas. Hasta el siglo XVIII los berrendos habitaron grandes extensiones de las planicies y desiertos mexicanos, desde el norte del Valle de México hasta Sonora, Chihuahua y Coahuila, y en la mayor parte de Baja California. Después, las poblaciones de berrendos en México declinaron de forma muy severa y cuando llegó la década de 1980 había menos de mil animales en todo el territorio; en Baja California Sur quedaban menos de 70 animales. Podemos contrastar este número con los berrendos que en esos años (y hasta la fecha) habitaban el estado de Wyoming en los Estados Unidos de América: cerca de 500 mil. ¡En Wyoming hay más berrendos que personas!

El berrendo es el animal más veloz de América. Es un ungulado (es decir, pertenece al grupo de mamíferos que tienen pezuñas) que habita las praderas y pastizales de Norteamérica, donde acostumbra desplazarse en grandes extensiones siguiendo la disponibilidad de los pastos de los que se alimenta. Pero el berrendo es muy susceptible a la extinción. La persistencia de la especie requiere que se mantengan poblaciones muy grandes, pues de no ser así los depredadores, principalmente coyotes, acaban con todas las crías que tienden a nacer sincrónicamente durante el mismo mes. Las poblaciones de coyotes en México son favorecidas por las comunidades humanas, pues se alimentan de la basura

Los paisajes desérticos de la península de Baja California ofrecen un espectáculo único para los amantes de la naturaleza, ya que en estas tierras áridas vive uno de los animales terrestres más veloces del planeta. (cck)

que producimos y, además, los desechos marinos, como ballenas y otros animales muertos, les proporcionan mucho alimento. La cacería furtiva del berrendo y la fragmentación de su hábitat por carreteras y poblaciones, así como la abundante presencia de alambres de púas delimitando propiedades de todo tipo a lo largo y ancho del país, hacen que el berrendo esté en aprietos en casi todas las regiones de México en las que habita.

Estos factores llevaron al borde de la extinción al berrendo en Baja California. Pero en la década de 1990 finalmente surgió la iniciativa y el apoyo que tanto se necesitaban. Varias organizaciones —que incluyen el Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste S.C. (Cibnor), Espacios Naturales y Desarrollo Sustentable A.C. (Endesu) y la Comisión Natural de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), con el apoyo de la iniciativa privada— iniciaron una campaña de conservación basada en la reproducción del berrendo en semicautiverio y la liberación de los animales en sitios controlados. Aunque el proyecto inició muy lentamente, cuando llegó la década del año 2000 ya había empezado la recuperación del berrendo peninsular. Un grupo de conservacionistas, liderados por Felipe Ramírez de Endesu, había logrado erradicar a las poblaciones de coyotes en un encierro grande y eso permitió a los berrendos empezar a multiplicarse. Su número comenzó a crecer y fue posible empezar a pensar en otros sitios para reintroducirlos. Mientras esto sucedía, hicieron realidad la posibilidad de que los mexicanos visitaran el campamento para apreciar de primera mano los esfuerzos de conservación y contemplar directamente a este fascinante animal. Las visitas incluían guías y explicaciones para conocer más de esta maravillosa especie y los ecosistemas donde habita.

Los berrendos, como buenos animales adaptados a los desiertos y las praderas norteamericanas, son afectados severamente por las sequías y los ciclos climáticos. Las hembras tienden a parir dos crías en latitudes más norteñas y ecosistemas menos inhóspitos que el desierto de Baja California, donde suelen tener una cría, aunque también ocurre ocasionalmente que tengan dos. La manera en que las hembras de berrendo protegen a sus crías cuando un depredador merodea es dejándolas postradas con la cabeza y el cuello pegados al suelo. Su principal defensa es que pasen inadvertidas permaneciendo perfectamente inmóviles entre la vegetación. Pero los coyotes son muy astutos y la estrategia de los berrendos para proteger a sus crías tiene algunos huecos que los coyotes



Los berrendos son conocidos por habitar pastizales, pero las poblaciones de Baja California y Sonora se han adaptado a las condiciones de aridez que predominan en los desiertos como El Vizcaíno, El Pinacate y Gran Desierto de Altar. (CCK)

PÁGINA 110 Las peleas entre machos por la disputa del territorio es algo común entre los berrendos, tal como sucede en otras especies de ungulados americanos y africanos. (CCK)

PÁGINA 113 Las estrategias de conservación del berrendo incluyen reproducción en cautiverio, translocación de individuos y repoblamiento, así como establecimiento de zonas de exclusión de ganado doméstico y de depredadores como el coyote. (arriba, CCK; abajo, DJPO)



aprovechan muy bien. Después de depositar a su o sus crías entre la vegetación, la madre se reúne con la manada para alimentarse. Luego, cada cuatro a seis horas, la madre se desprende de la manada para visitar y amamantar a sus crías. Esta estrategia funciona muy bien cuando los coyotes no están observando a las hembras. Pero una vez que los coyotes detectan a una hembra que se desprende del grupo, no apartan su vista de ella y observan con mucha atención el sitio exacto donde se encuentra con sus crías. Una vez que la hembra ha vuelto al grupo, el coyote se pone en movimiento y se acerca sigilosamente a las desprevenidas crías, que terminan en las fauces de los cánidos. Esta etapa dura un par de meses y, si las crías son pocas (como resultado de un número pequeño de hembras en la población, por ejemplo), el efecto de la depredación puede ser catastrófico.

El trabajo de recuperar una población es muy largo y no hay receta que, por sí misma, permita el aumento automático del número de individuos de una especie. Siempre se deben tomar en cuenta aspectos como la tasa de crecimiento poblacional, las causas de mortalidad, la fecundidad de las hembras, las amenazas que llevaron a la especie al borde del abismo y, ante todo, se debe evaluar si esas amenazas han sido suprimidas o no. Pero además de estas variables fundamentales, siempre hay factores imprevistos adicionales y particularidades del área en la que se lleva a cabo el programa de recuperación: eventos climáticos inesperados, enfermedades, brotes de parásitos, incremento en la depredación u otra causa de mortalidad, por ejemplo. Es por ello que el conocimiento profundo de la especie, su ecología y su entorno, combinado con una buena dosis de inteligencia, sentido común e insistencia, es la herramienta más segura para lograr la recuperación. Hoy solamente en Baja California Sur tenemos más de 800 berrendos y las poblaciones ya se han propagado al estado de Baja California, donde se les encuentra sobre todo en el Área de Protección de Flora y Fauna Valle de los Cirios. En todo el país existen ya más de 2 mil individuos, y el sol brilla una vez más para el animal más veloz del continente.

RODRIGO A. MEDELLÍN





Zonas áridas



Janos: perros llaneros y bisontes

Entre 1892 y 1894 Estados Unidos envió una Comisión Internacional para reubicar el límite fronterizo con México. La frontera, especialmente la región occidental ubicada entre Chihuahua y Nuevo México, era un vasto territorio de inmensos pastizales y áridos matorrales que en ese entonces estaba aislado y poco desarrollado. La travesía para instalar los obeliscos de cemento que se encuentran a lo largo de la frontera entre ambos países era larga y peligrosa. En esta inhóspita región, poco comunicada y árida, podían pasar semanas, incluso meses sin que encontraran agua o señales de civilización occidental. Para asegurar el éxito de la Comisión, el grupo iba resguardado por un pequeño ejército. Entre los participantes norteamericanos se encontraba el Oficial Edgar Alexander Mearns, quien además de ser el médico cirujano, tenía un amplio interés por la naturaleza, por lo que solicitó permiso para coleccionar y describir las plantas y animales que vio durante su viaje, comenzando así la descripción de uno de los paisajes más bellos del noroeste mexicano.

En aquellos vastos espacios sin árboles se elevaban ocasionalmente montañas, algunas formando pequeños lomeríos y otras reunidas en extensas sierras boscosas de varios kilómetros de largo imposibles de cruzar. De aquella sierra, hoy conocida como Sierra de San Luis, descendían ríos con márgenes flanqueados por enormes fresnos, álamos y sicomoros que se internaban en la pradera, regándola y saciando la sed de una gran cantidad de plantas y animales. Entre ellos había bisontes, venados, pecaríes, berrendos, lobos, osos, águilas, halcones, búhos y tecolotes, pero lo que era sorprendente eran las inmensas colonias de perrito llanero que cubrían más de 50 mil hectáreas y se extendían por más de 100 kilómetros en lo que hoy son los municipios de Janos, Casas Grandes y Ascensión en el estado de Chihuahua.

Los esfuerzos constantes de conservación han permeado poco a poco en la conciencia de los habitantes de las praderas de Janos, quienes reconocen y se han apropiado genuinamente del valor biológico de sus tierras. (EP)



IZQUIERDA Desde su reintroducción en el año 2009, el número de bisontes silvestres se ha triplicado en México y miles de personas han admirado la belleza y magnificencia de estos gigantes de las praderas. (CCK)

ARRIBA Durante las mañanas de verano es posible observar el comportamiento y la convivencia de las familias de perrito llanero, llamado así por los singulares llamados que realiza para comunicarse con sus congéneres. (CCK)

PÁGINA 114 México cuenta con uno de los desiertos más grandes y diversos de Norteamérica, el desierto chihuahuense. A pesar de la poca lluvia que recibe, cuenta con una gran variedad de plantas y animales adaptados a vivir en este ambiente árido que cubre casi una cuarta parte del país. (SGI/DN)

A pesar de que en la región ya se habían fundado pueblos de colonos desde hacía un par de siglos, después del exterminio de los apaches a fines del siglo XVIII los grandes pastizales y las sierras fueron repartidos en extensas haciendas ganaderas, que al llegar el siglo XX serían fragmentadas en ranchos y ejidos. Pero gracias a la baja densidad de la población humana había suficiente espacio tanto para el ganado como para la vida silvestre. Desde la década de 1980 estudios sistemáticos en la región revelaron gradualmente a la ciencia su extraordinaria diversidad biológica y sus joyas más preciadas: el complejo de colonias de perrito llanero más grande del mundo y las últimas manadas de bisonte americano. En esa época las principales actividades productivas eran la ganadería y la agricultura. Los propietarios de la tierra eran ganaderos, ejidatarios y menonitas, grupo étnico proveniente de Rusia, con raíces en Alemania y Holanda, que se había asentado en la región en la década de 1920. No había electricidad y eso había permitido que esas actividades fueran relativamente de bajo impacto.

Sin embargo, a finales de la década de 1990 se introdujo la electricidad y con ello el ambiente cambió drásticamente. La nueva tecnología permitió la perforación de pozos profundos convirtiendo grandes extensiones de pastizales en campos agrícolas industrializados. La pérdida de las colonias de perritos fue vertiginosa y en el año 2000 había sólo 15 mil hectáreas de colonias, y las últimas manadas de bisontes y berrendos estaban desapareciendo. ¡Había que hacer algo para detener esta catástrofe ambiental! Surgió así la idea de establecer un área protegida. Con el apoyo de ejidatarios, comuneros, rancheros, académicos y autoridades la Universidad Nacional Autónoma de México se impulsó la creación de la Reserva de la Biosfera Janos. Ésta fue decretada el 8 de diciembre de 2009 con más de 520 mil hectáreas, al mismo tiempo que se liberaban 23 bisontes en un rancho privado para iniciar el proceso de su reintroducción en México. Hoy en día conviven en los pastizales perritos llaneros, bisontes, berrendos, coyotes, zorras y tejones, mientras que en los bosques templados de pino y encino ubicados en las zonas altas encuentran refugio osos, pumas, guajolotes, pecaríes y venados.

En la reserva viven más de 13 mil personas dedicadas principalmente a la ganadería y la agricultura, cuyo modo de vida depende en el largo plazo de la conservación de la naturaleza que les da sustento. Muchos ejidatarios, rancheros y jornaleros entienden la relación entre el bienestar humano y la conservación, y se regocijan de los paisajes naturales y su fauna. Ellos han sido testigos de la llegada de adelantos

DERECHA Entre 2013 y 2017 el complejo de colonias de perrito llanero se recuperó en más de 3 mil hectáreas. Se estima que a la fecha hay más de 30 mil perritos viviendo dentro de la Reserva de la Biosfera Janos. (KS)

ABAJO La recuperación de los pastizales es fundamental para comenzar una nueva era de manejo y conservación que permita la sana convivencia entre el ser humano y la naturaleza. (RSC)

PÁGINA 122 La conservación de los pastizales donde vive el perrito llanero ha permitido la recuperación de otras especies como la zorrilla del desierto. (RL)





como la electricidad y caminos pavimentados, pero también han visto avanzar el deterioro ambiental. Para muchos, la tierra dejó de brindar esperanza y se fueron. Algunos de los que se quedaron se sumaron entusiasmados a la creación de la reserva con la convicción de que este mecanismo puede asegurar el bienestar de sus familias en el largo plazo, salvaguardando la fauna y flora que los ha acompañado desde siempre. La Alianza Fundación Carlos Slim - WWF y otras instituciones han apoyado los proyectos de conservación en la reserva de Janos y de otras áreas en el Desierto Chihuahuense. En los últimos años se ha logrado, por ejemplo, recuperar una importante extensión de las colonias de perritos llaneros, impulsar el retorno del berrendo, desarrollar mejores técnicas de manejo del ganado para que sea compatible con la conservación biológica, e impulsar ambiciosos programas de recuperación de suelos y de los pastizales.

Desde lo alto de la Sierra Madre, en la Mesa de las Guacamayas que es uno de los parajes más silvestres de Janos, la vastedad de los bosques y pastizales revela que a pesar del deterioro que ha sufrido la región en la última década, Janos sigue siendo una de las regiones mejor conservadas en México. Con programas adecuados de conservación y manejo de los recursos es posible mantener los ecosistemas naturales y desarrollar actividades productivas sustentables, indispensables para el bienestar de la población. La conservación y el desarrollo deben ser actividades paralelas. El tiempo será el mejor testigo de los beneficios de la creación de esta reserva, que quedará como un sólido legado para las generaciones futuras.

GERARDO CEBALLOS Y EDUARDO PONCE



Cuatrociénegas

El Desierto Chihuahuense, que ocupa todo el altiplano mexicano, es un ecosistema muy peculiar, que aunque parezca increíble, esconde una asombrosa diversidad de peces en pozas y humedales que brotan en el paisaje desértico. En el centro del estado de Coahuila hay un paraje llamado Cuatrociénegas que es un verdadero paraíso acuático: un sistema de manantiales que alimenta pozas y arroyos cristalinos en los que la vida se manifiesta de mil maneras sorprendentes.

Debido a que el agua es el recurso limitante para las actividades productivas en la región, los lagos y pozas de Cuatrociénegas empezaron a sufrir, a partir del siglo XIX, el asedio humano para el desarrollo de una de las cuencas lecheras más importantes del país y para alimentar proyectos agrícolas de gran escala. Grandes extensiones de desierto reverdecieron cubiertas de alfalfa a costa de drenar las valiosísimas aguas de Cuatrociénegas. Estas iniciativas destruyeron una parte importante de este insólito edén en medio del desierto, pues el nivel del agua empezó a bajar y al llegar la década de 1950 ya varios lagos se habían secado y otros estaban en ese proceso. Aunque existen varios cientos de pozas en la región de Cuatrociénegas, basta una breve visita con Google Earth para darse cuenta de que dicho asedio es una realidad preocupante. Aquí y allá, a orillas de la sierra, justo donde brotan los manantiales que alimentan las pozas, se pueden ver las amenazas color verde esmeralda de los círculos de riego con agua fósil. De la más antigua de la Tierra; agua que de ninguna manera se va a recargar antes de que los seres humanos desaparezcamos del mundo. Estas aguas preciadísimas, de entre 200 y 250 millones de años de antigüedad, y su singular biodiversidad son un tesoro preservado gracias a las condiciones excepcionales de Cuatrociénegas.

Las más de 400 pozas del Valle de Cuatrociénegas son un oasis de vida en el desierto. En sus aguas cristalinas existen plantas, animales y bacterias únicas que han evolucionado aisladamente durante millones de años. (IDC)

Para cualquiera que conozca y entienda la historia geológica y evolutiva de Cuatrociénegas es evidente que si se sigue utilizando este acuífero de manera incontrolada se agotará, y en ese momento toda la región dejará de tener el valor que los humanos tanto apreciamos. Pero si agotamos el agua no sólo la producción agrícola y ganadera será imposible, sino que se habrá perdido uno de los más grandes tesoros del planeta: el cuaderno en el que se ha escrito la historia de la vida en la Tierra.

En 1958 el Dr. Wendell L. Minckley visitó Cuatrociénegas y de inmediato se percató de las inusuales características de estos humedales. Siguió visitando e investigando Cuatrociénegas por varias décadas y la describió como “Ningún otro lugar en América del Norte ofrece mayores oportunidades para el estudio de sistemas acuáticos y semiacuáticos en los desiertos que la cuenca de Cuatrociénegas. Se encuentra en una zona de extrema aridez, pero la persistencia de los manantiales termales presenta un espectro casi ilimitado de hábitats acuáticos y méxicos”. Minckley escribió: “Cada manantial aislado, a menos que sea demasiado caliente o salino, contiene elementos bióticos que son remanentes muy antiguos de formas de vida que antes eran muy abundantes y de amplia distribución, o endémicos muy especiales”. Pero Minckley sólo alcanzó a delinear la superficie de lo que después se revelaría como un verdadero tesoro que encierra la historia de la vida entera en el planeta, desde sus orígenes.

En los años 1990 la Administración Nacional de la Aeronáutica y del Espacio (NASA por sus siglas en inglés) de los Estados Unidos de América se acercó a la Dra. Valeria Souza del Instituto de Ecología de la UNAM para solicitarle que iniciara estudios sobre los procesos biológicos y la historia evolutiva de Cuatrociénegas. Lo que encontraron fue completamente inesperado: Cuatrociénegas es el vínculo más directo que tenemos con el origen de la vida en la Tierra, con los seres vivos más antiguos del planeta: vivos y reproduciéndose. Hemos aprendido más en Cuatrociénegas respecto al origen de la vida que en cualquier otro sitio en la Tierra. Hay bacterias tan arcaicas como las que conforman los estromatolitos, estructuras calcáreas que son el resultado del crecimiento bacteriano por muchos millones de años. ¡Los estromatolitos de Cuatrociénegas han sido formados por colonias de bacterias cuyo linaje se ha mantenido vivo por 3,800 millones de años! Por supuesto, esas bacterias son tan antiguas que no viven de oxígeno, sino que dependen de azufre y otros elementos para respirar. En Cua-



La combinación de las pozas y el desierto es un espectáculo visual que podrá ser apreciado por futuras generaciones gracias a la pasión de personas interesadas en conservar la naturaleza mexicana en el presente. (DGT)

trociénegas hay bacterias de varios miles de especies, y cada una representa una etapa de la evolución temprana de la vida en la Tierra. Cuatrociénegas es, desde el punto de vista ecológico, evolutivo y geológico, un mar primigenio que posee características únicas en el mundo.

La poza Churince ha sido estudiada por la Dra. Souza y su grupo por más de 20 años, y en ese tiempo se ha convertido en el sitio más estudiado del mundo respecto a su microbiología y evolución. Y con justa razón, porque aquí se fraguaron y se mantienen las condiciones que dieron origen a la vida como la conocemos hoy. Las lecciones que aprendemos de Churince son la mejor herramienta para entender nuestro pasado y valorar nuestro futuro.

Nuevamente las alianzas con otras instituciones, empresarios, agencias de los gobiernos federal, estatal y local, fueron el camino para consolidar la protección de este refugio. La creación de lazos con las comunidades a través de las escuelas de nivel básico y medio superior ha sido un elemento esencial para cimentar las alianzas y extender y asegurar el impacto positivo de la conservación. La Alianza Fundación Carlos Slim - WWF ha sido uno de los actores fundamentales para la conservación de Cuatrociénegas y su maravillosa diversidad biológica. El decreto de la creación del Área de Protección de Flora y Fauna Cuatrociénegas fue publicado en 1994 y protege a más de 83 mil hectáreas.

El camino no ha sido sencillo. La gente acostumbraba usar el canal de La Becerra como balneario, abierto hace 80 años para transportar agua a donde la agricultura la necesitaba. El cierre de este canal y de las compuertas que drenaban la poza Churince se logró después de negociaciones arduas, largas y agotadoras, pero el grupo de conservacionistas nunca se dio por vencido. Estos logros aseguran que Cuatrociénegas siga marcando el paso del tiempo como lo ha hecho por miles de millones de años. El tesoro que Cuatrociénegas representa hoy, frágil pero real, descansa en las manos del pueblo de México para las generaciones futuras. Una lección de compromiso que todos los mexicanos hemos de apreciar y emular.

RODRIGO A. MEDELLÍN



Visitar las dunas de yeso más extensas del planeta es una experiencia única e irrepetible. La blancura de sus arenas se entremezcla con las montañas y nubes del cielo coahuilense. (RPR)

PÁGINA 130 Las pozas de Cuatrociénegas conservan 17 especies de peces, de las cuales diez solamente existen en estos cuerpos de agua. (IDG)



Lobo mexicano

Después de muchas décadas de una guerra sangrienta entre ganaderos y autoridades por un lado, y lobos y osos por otro, el norte de México y el sur de los Estados Unidos de Norteamérica quedaron despojados de sus depredadores más majestuosos. La guerra contra los lobos cobró auge conforme la actividad ganadera se abría paso en el oeste de los Estados Unidos y el norte de México. Los ganaderos pronto encontraron un formidable enemigo en las manadas de lobos. Estos lobos, los lobos mexicanos, se hallaron con la grata sorpresa de tener al alcance de sus fauces gran número de animales más grandes que sus presas naturales, menos ágiles, más jugosos (puesto que se movían mucho menos que las presas naturales) y sin la menor posibilidad de escapar, pues sus dueños los habían colocado en encierros y corrales. Lógicamente, se dieron a la tarea de depredar hasta el último becerro, vaca e incluso toro que podría haber hecho débiles intentos por defenderse.

El valor de la carne de res, uno de los grandes componentes de nuestra dieta que ha causado severísimos daños a la biodiversidad en todo el mundo, determinó que los gobiernos de México y Estados Unidos crearan unidades dedicadas exclusivamente a eliminar a estos depredadores. En México se instituyó la “Campaña de Control de Depredadores” y se utilizó el producto conocido como 1080, uno de los venenos sintéticos más letales del mundo, sin olor y sin sabor, para eliminar incontables lobos, osos grizzly y osos negros. En Estados Unidos la campaña cubrió toda la primera mitad del siglo XX. El resultado fue que, para fines de la década de 1950, el lobo mexicano —subespecie del lobo que solo vive en México y el suroeste de los Estados Unidos— fue considerado en peligro de extinción. Entonces sucedió algo muy curioso. Un trampero especializado en matar depredadores de ganado, con miles de lobos, osos y pumas en su haber, de

A mediados de la década pasada comenzó en las montañas de Sonora una nueva era en la conservación del lobo mexicano, marcado por la liberación de los primeros lobos en la Sierra Madre Occidental. (MCLSM)







Las liberaciones de lobos que se han llevado a cabo en Sonora y Chihuahua han dado origen a la primera población en Chihuahua, después de casi 50 años de ausencia de esta especie. (JR)

PÁGINA 134 A pesar de haber sido extirpado del país hace 40 años, el futuro del lobo mexicano es alentador. A casi 10 años de su liberación, nacieron las primeras crías en estado silvestre en las montañas de Chihuahua. (SG/DN)

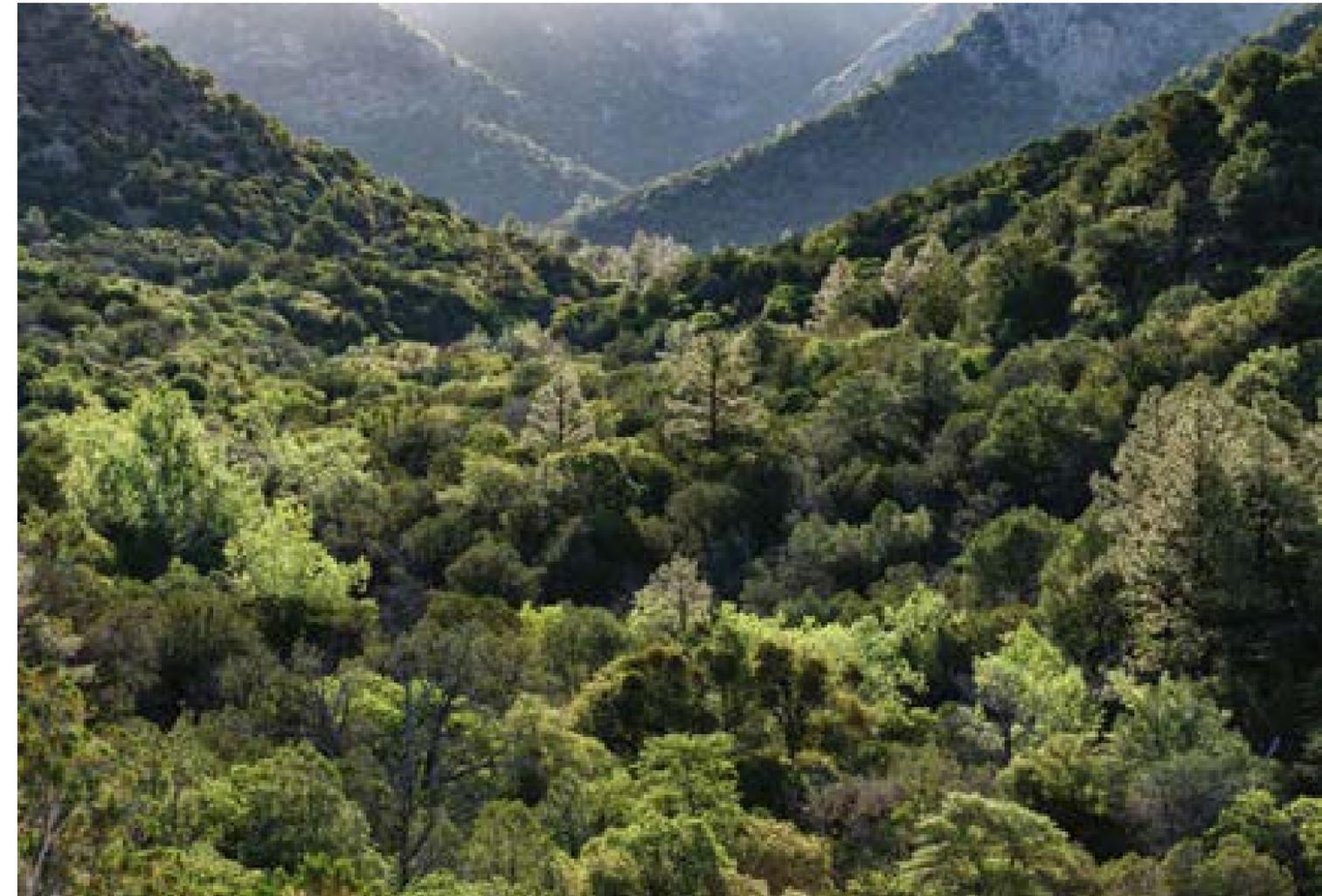
nombre Roy McBride, cambió radicalmente su postura y dedicó todo su esfuerzo a capturar los poquísimos lobos mexicanos que aún sobrevivían en el norte de México y que no se habían cruzado con perros domésticos, habiendo sido contratado por el gobierno de los Estados Unidos para tal efecto. Trabajando varios años en Durango y Chihuahua, McBride alcanzó a reunir cerca de veinte lobos que fueron puestos inmediatamente en un programa de crianza en cautiverio, junto con otros lobos que permanecían cautivos previamente. El número inicial de animales fue muy reducido y ello causó algunos problemas genéticos por entrecruzamiento entre animales emparentados. Pero aún así, el número total de lobos mexicanos en cautiverio empezó a crecer hasta alcanzar casi 400 animales, y se hizo patente la necesidad de dar un seguimiento genealógico para minimizar la pérdida de diversidad genética causada por entrecruzar individuos consanguíneos.

Cuando llegó la década de 1990 se empezó a contemplar la reintroducción de los lobos en territorio mexicano. Los primeros intentos toparon con una oposición férrea en todo el norte de México por parte de ganaderos y propietarios de la tierra, quienes, influidos por el llamado "síndrome de la caperucita roja", detestaban al lobo aun cuando éste había desaparecido de la región varias generaciones atrás. Poco a poco y a través de una campaña de sensibilización para impulsar el verdadero papel y carácter del lobo, organizaciones como Naturalia A.C. y Defenders of Wildlife, zoológicos privados y públicos como Africam Safari y el Zoológico de Aragón, e instituciones académicas como el Instituto de Ecología de Xalapa y la Universidad Autónoma Metropolitana, lograron abrir una rendija en esta oposición obstinada. Los primeros intentos de reintroducción desafortunadamente no tuvieron el éxito ni la permanencia deseada y los animales fueron eliminados o simplemente desaparecieron sin dejar rastro. Pero las campañas continuas de sensibilización, así como el perdurable compromiso de académicos y ONG, junto con la imprescindible colaboración de propietarios, productores y gobierno, finalmente dieron paso a noticias muy gratas en años recientes: hoy existen más de 30 lobos mexicanos viviendo en libertad en el norte de México, y ya se han documentado algunos nacimientos de cachorros concebidos en libertad. Al mismo tiempo, los números en cautiverio siguen creciendo y tan sólo en julio de 2017 se anunció el nacimiento en cautiverio de doce lobeznos en dos camadas: una de cinco cachorros en el Museo del Desierto en

Coahuila, y otra de siete en el zoológico de Los Coyotes en la Ciudad de México. Además, en ese mismo mes de julio se anunció el nacimiento de otros cuatro cachorros en vida libre en las montañas de Chihuahua.

Todos estos factores apuntan, aunque aún tentativamente, a que la recuperación del lobo mexicano en el medio silvestre será una realidad dentro de pocas décadas. El lobo es un integrante de los bosques y montañas templadas de Norteamérica y Eurasia que determina la salud del ecosistema y asegura que las poblaciones de herbívoros no crezcan de manera desmedida. Los éxitos en conservación avanzan muchas veces lentamente, pero lo más importante es que sean estables y firmes. En el caso de grandes depredadores que sufren de una imagen pública negativa el proceso puede ser aún más lento. Pero la perseverancia, la creatividad, la inteligencia y el muy arduo trabajo de los profesionales de la conservación, asentados en alianzas con los dueños de la tierra, los distintos niveles de gobierno y otros sectores dan valiosos frutos y coronan estos esfuerzos con un éxito más: el lobo mexicano está de regreso en las montañas que le pertenecieron durante milenios.

RODRIGO A. MEDELLÍN



Los bosques de pino y encino en Chihuahua, Sonora y Durango resguardan el último refugio donde los lobos algún día regresarán. (JR)

Borrego cimarrón

El borrego cimarrón es la única especie de la subfamilia Caprinae, de la familia Bovidae, que habita de manera natural en territorio mexicano. Se trata de un poderoso ungulado cuya cornamenta se ha convertido en emblema de diversas agrupaciones, desde gobiernos estatales y vehículos automotores, hasta equipos de fútbol. Dadas su fortaleza, destreza y capacidad de sobrevivir en condiciones muy adversas de calor y sequía, mucha gente siente gran admiración por este habitante de las montañas de Norteamérica que corre sin dificultad en paredes y cañadas casi totalmente verticales escalando fácilmente riscos y desfiladeros.

El borrego cimarrón es uno de los borregos más grandes del mundo; los machos adultos de individuos mexicanos pueden pesar hasta 80 kilogramos y sus cuernos hasta 12 kg. Las pezuñas de éstos y otros borregos de montaña son suaves y acolchonadas, lo que incrementa su capacidad de agarre en superficies rocosas verticales. Una sola cría nace, usualmente, en la primavera. Las borregas son extraordinarias madres que cuidan y defienden a sus crías de los depredadores y el único depredador que realmente ejerce serias presiones sobre los borregos es el puma. Tal vez por la presencia intermitente de los borregos en la sierra de la isla o porque nunca pudieron cruzar el mar, no hay pumas en la isla Tiburón. Hay muchos coyotes y algunas águilas reales que ocasionalmente depredan a alguna cría, pero las hembras tienden a estar alertas, protegiéndolas, así que la depredación no es preocupante.

Originalmente este borrego habitaba seis estados de México: Nuevo León, Coahuila, Chihuahua, Sonora, Baja California y Baja California Sur. Pero en la década de 1960 la especie desapareció de los primeros tres estados, extirpada por la cacería ilegal descontrolada, la llegada de cabras y borregos domésticos y por la introducción de una especie exótica, el borrego berberisco, que transmitió

En 1944 el presidente Manuel Ávila Camacho declaró la veda permanente para proteger al borrego cimarrón. Desde entonces y gracias a múltiples esfuerzos los borregos han regresado de las sombras de la extinción. (AB)





enfermedades a las poblaciones de cimarrones. En 1975 era tal el riesgo en que se encontraba la especie, que el gobierno mexicano y el Departamento de Caza y Pesca de Nuevo México unieron sus fuerzas para capturar a 20 borregos en la zona de Pico Johnson, en la costa del estado de Sonora, y trasladarlos a la isla Tiburón, la más grande de México. Dado que en ese momento no existían borregos en la isla y no se registraba la presencia de pumas, la población comenzó a crecer. Pero no se le prestó casi atención, hasta que el Instituto de Ecología de la UNAM y la asociación Unidos para la Conservación se aliaron en la década de 1990 con la comunidad indígena comcaac (conocida como seri) para plantear el aprovechamiento y la conservación de la especie en la isla, abriendo una puerta hacia el desarrollo sustentable de dicha región.

El equipo de la UNAM y Unidos, con el apoyo del Departamento de Caza y Pesca de Arizona, realizó un censo en helicóptero —que es la manera más precisa de estimar el tamaño de las poblaciones de borregos— y registró que en ese año de 1996, unos 500 borregos habitaban la isla. Con este dato se gestionaron dos, y solamente dos, permisos de cacería para machos viejos. Nos comunicamos con la Fundación para el Borrego Silvestre de Norteamérica (FNAWS por sus siglas en inglés), que cada año subasta los pocos permisos disponibles de caza de esta especie. En este esquema los cazadores ofrecen cifras muy elevadas —del orden de cientos de miles de dólares— por la posibilidad de cobrar un solo ejemplar. Un programa de cacería limitada, con controles severos que aseguren las condiciones y los límites de la actividad, puede convertirse en una herramienta de conservación inigualable. Todos los recursos generados por la cacería entran directamente a un fideicomiso creado por y para la comunidad comcaac, y es así como la conservación paga por sí misma.

La isla Tiburón, con sus 120 mil hectáreas, es la sección del Desierto Sonorense más intacta que existe. No hay asentamientos humanos permanentes y el desierto se desarrolla completamente de manera natural. Por controversial que pueda parecer, el programa de manejo de borrego cimarrón ha detenido el deterioro ambiental en la isla, ha aportado valiosos recursos a la comunidad comcaac (más de tres millones de dólares desde que inició el programa), y ha realzado la importancia de proteger la población de borrego. Es muy difícil pensar en una herramienta más eficaz para alcanzar todos estos objetivos.



Entre el año 2000 y el 2009 se liberaron más de 100 borregos cimarrones en el estado de Coahuila, estableciendo así la primera población después de 30 años de ausencia. (SGI/DN)

PÁGINA 142 El borrego cimarrón está extraordinariamente adaptado a sitios accidentados y acantilados de la Sierra Maderas del Carmen, en Coahuila. (SGI/DN)



Inspirados en la experiencia de propiedades sonorenses donde se ha recuperado exitosamente el borrego cimarrón, decenas de criaderos y ranchos cinegéticos se han creado en Chihuahua, Coahuila y Baja California. (SGM/DN)

Aunque nuestra primera impresión en el año de 1995 fue que el transporte de borregos a la isla era una introducción de una especie exótica, no nativa, en 2014 se encontraron restos antiguos de excremento de borrego que, al ser datados, mostraron que sí había borregos habitando en ella hace 1,500 años. Esto quiere decir que los borregos desaparecieron de la isla en algún momento entre 1,500 años antes del presente y la actualidad, y que la maniobra de 1975 fue una simple reintroducción y no una introducción.

El resultado general es que este programa, que cobra menos de 0.5% anual de la población de borregos, ha sido un rotundo éxito que mantiene a la isla en un estado prístino inconcebible bajo otras condiciones. Aún más: con la llegada de visitantes externos ocasionalmente aparecen parches del pasto invasor Buffel, una planta que ha causado severos estragos en todo Norteamérica. La comunidad comcaac se organiza cada año para hacer inspecciones constantes en la isla y remover a mano (que es la forma más eficaz) hasta el último brote de Buffel que encuentren. Al mismo tiempo, la población de borregos de Tiburón ha sido la fuente de programas posteriores de reintroducción en Chihuahua y Coahuila, donde ya hoy existen poblaciones incipientes que han continuado creciendo. La lección de esta historia es que evitando posiciones polarizadas que sólo consideran la absoluta preservación o el “úsese o piérdase”, con sentido común, pragmatismo y visión de solidaridad con el pueblo comcaac, hoy la isla Tiburón y su programa de aprovechamiento sustentable y conservación de borrego cimarrón es un referente mundial que beneficia a todos los involucrados.

RODRIGO A. MEDELLÍN



Venados

Gracias a su biota impresionantemente diversa, México atesora innumerables oportunidades de convertirse en un país modelo en la construcción de proyectos centrados en la observación de la naturaleza y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad.

Más de 500 especies de mamíferos habitan en México y sólo un par de países —Brasil e Indonesia— tienen más especies. Del grupo de los ungulados, o animales de pezuña, México cuenta con diez especies: un tapir, dos jabalíes, un bisonte, un borrego, un berrendo y cuatro venados. Tenemos venados en todo el territorio mexicano: el venado cola blanca ocupa casi todo el país excepto Baja California, el venado bura se distribuye en Baja California, Sonora, Coahuila, Durango y Zacatecas, el venado temazate rojo vive desde Veracruz y San Luis Potosí hasta Oaxaca, Chiapas y la península de Yucatán, mientras que el venado temazate café es endémico de la península de Yucatán. Los venados mexicanos varían en tamaño y peso, pues el temazate rojo alcanza un peso máximo de 30 kilos, mientras que el bura de Chihuahua y Sonora puede llegar a los 120 kilogramos.

Durante casi todo el siglo XX los venados sufrieron de la llamada “tragedia de los comunes”: ante la indefinición de derechos de propiedad, la aparente gratuidad y la libre explotación del bien (en este caso, los animales), nadie se hacía responsable de ellos, los protegía o se preocupaba de asegurar su supervivencia, y el venado caía víctima del primero que asomara con un arma de fuego.

Esto determinó que los venados casi desaparecieran de muchas zonas del país. Con el advenimiento de las Unidades de Manejo para la Conservación y Aprovechamiento Sustentable de la Vida Silvestre (UMA) en 1997, el concepto de los venados cambió. Se abrió la posibilidad de establecer criaderos y aplicar medidas de manejo de poblaciones de venados en condiciones de confinamien-

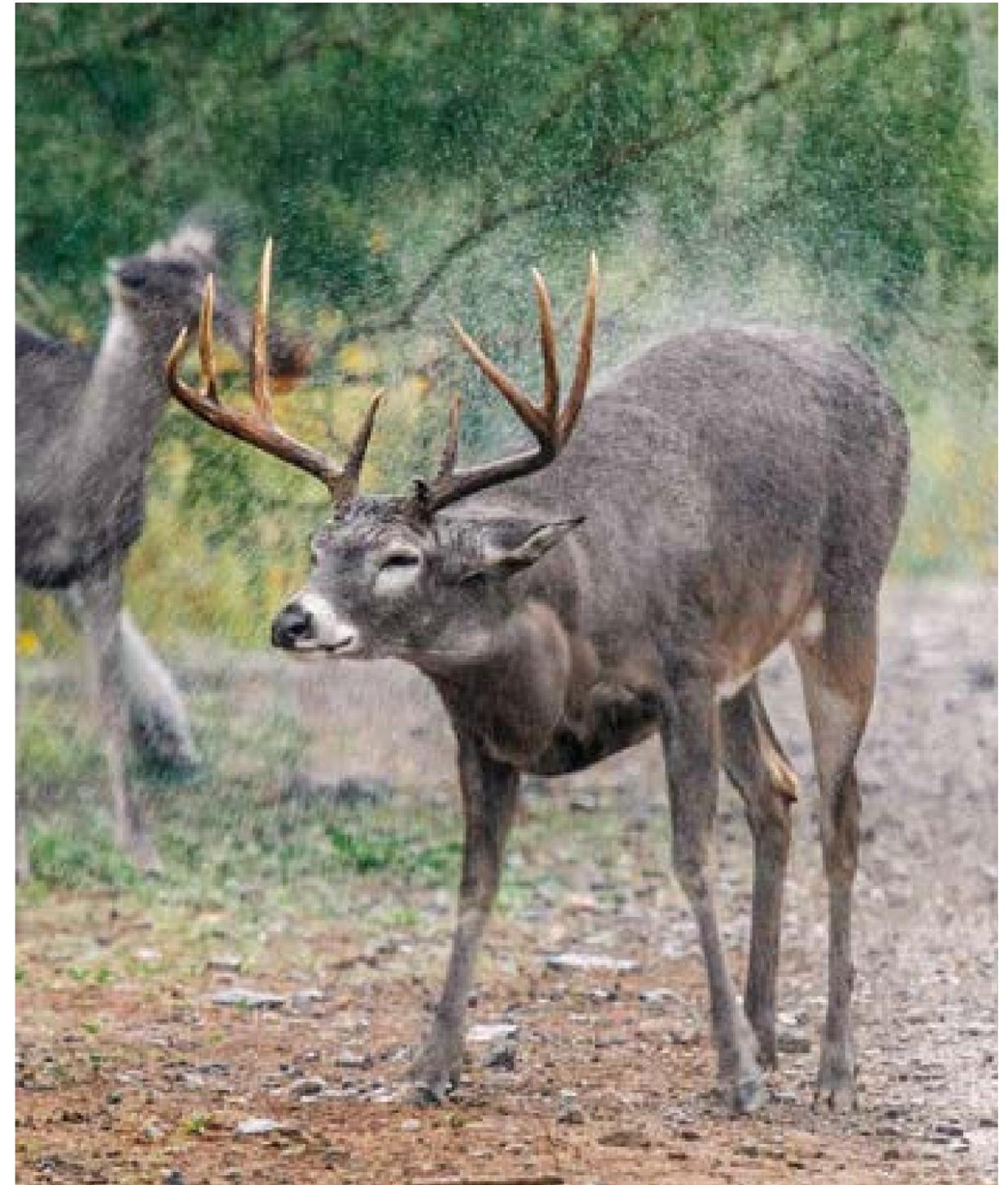
La conservación del venado bura depende en gran medida de una regulación eficaz de la cacería, la cual ha demostrado ser una sólida herramienta para proteger su hábitat y sus poblaciones. (DGT)

to o bien en vida libre, con propósitos principalmente cinegéticos. Los dueños de pequeñas, medianas o grandes extensiones de tierra (bajo régimen privado, ejidal o comunal) finalmente vieron un interés directo y un beneficio claro en cuidar de las poblaciones de venados y su hábitat, y comenzaron a explorar el aprovechamiento planificado de los venados y otros animales silvestres.

Organizaciones como la Asociación Nacional de Ganaderos Diversificados (Angadi), en colaboración con la Semarnat, crearon los esquemas para asegurar que los venados se convirtieran en un catalizador de conservación de ecosistemas y poblaciones de animales silvestres. El programa inició con el venado cola blanca texano y el de Coues, dos de las subespecies mexicanas distribuidas en el norte del país y con mayor demanda en el mercado de la cacería, y muy pronto se expandió a las otras especies incluyendo el venado bura.

Para ampliar el interés de los cazadores a los venados cola blanca del centro y sur de México, los cuales no eran valorados como trofeos por ser mucho más pequeños que los del norte, algunas organizaciones aplicaron la idea de un Grand Slam. Se trata de un recorrido en el que los diferentes tipos y morfologías de los animales (o de los campos de golf, que es de donde originalmente surge la idea) se reúnen en una colección que refleja la variación completa dentro de la especie. Sólo entonces las subespecies más pequeñas empezaron a cobrar valor, pues para completar un Grand Slam cada cazador debe viajar a distintas regiones y cobrar su trofeo de cada tipo de venado. Hoy en día el Grand Slam de los venados cola blanca considera y valora tanto a los venados pequeños del sur y del centro como a los grandes del norte. Hay mucho interés también en el temazate rojo y el temazate café.

Actualmente las áreas naturales protegidas cubren aproximadamente 17% del territorio mexicano. Sin embargo, existen muchos lugares fuera de estas áreas que albergan una gran diversidad de flora y fauna que ya representa una importante fuente de alimentos, artesanías, leña, productos medicinales, plantas ornamentales, entre muchos otros productos, que son aprovechados y comercializados por las comunidades de nuestro país. Es por ello que las UMA, que permiten



A pesar de haber estado al borde de la extinción en la década de 1960, hoy se reportan hasta 25 venados cola blanca por kilómetro cuadrado en los estados de Coahuila y Nuevo León, donde su valor económico ha impulsado acciones de conservación, manejo y aprovechamiento. (DGT)

la propagación y el aprovechamiento legal y sustentable tanto de fauna como de flora silvestre, extienden los beneficios de la conservación al resto del territorio nacional, a través del aprovechamiento de la biodiversidad de manera planificada y sustentable. Por su ubicación en áreas principalmente silvestres y por la necesidad de contar con ecosistemas sanos que tengan buena cobertura vegetal y corrientes de agua limpia para la manutención de las poblaciones de venados —o bien de guajolotes silvestres, palomas de alas blancas o pecaríes, por ejemplo—, muchos de estos sitios cuentan con un elevado potencial para actividades de observación de la naturaleza, de tal modo que las UMA pueden formar parte de proyectos integrales de ecoturismo, e incluso de producción orgánica y comercio justo.

Si bien en el caso de los venados se ha demostrado que los beneficios de estas áreas de manejo son extensos e importantes, y que alcanzan a comunidades marginadas y a propietarios privados, la implementación de la idea aún muestra debilidades. El concepto de la cacería es aún controvertido y mal entendido por ciertos sectores, pero cuando se implanta un programa bien planeado, con la participación directa de los dueños de la tierra y al cabo de los años el aprovechamiento de pocos individuos puede conllevar a la conservación integral del ecosistema, incluyendo a la especie aprovechada, el concepto se ve reivindicado. Las poblaciones de venado en regiones como Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas y otros estados se han incrementado en los últimos veinte años como resultado de estos programas. Cada vez más, los propietarios de las UMA invierten más recursos para tener animales grandes y abundantes que sean atractivos para el cazador. Cuando esto sucede, México gana y la biodiversidad se convierte en un motor para el desarrollo de las regiones más desprotegidas del país. Es momento de poner sobre la mesa todos los elementos y hacer un juicio balanceado que reconozca los beneficios de este tipo de aprovechamiento.

RODRIGO A. MEDELLÍN



En el país existen decenas de áreas naturales protegidas que conservan poblaciones saludables de venados. La conservación del hábitat es la base para la recuperación de las especies. (arriba, JR; abajo, CCK)



Bosques templados



Sierra Gorda

El centro del territorio mexicano ofrece bellísimos paisajes. Las cadenas montañosas que lo atraviesan se cubren de bosques de encinos y bosques tropicales, mientras que los innumerables ríos y cascadas sacian la sed de muchos animales, incluyendo los seis felinos silvestres que existen en México —puma, jaguar, ocelote, jaguarundi, lince y tigrillo—, venados, pecaríes de collar, pavas cojolitas, guacamayas verdes y tucanetas, entre muchas otras especies terrestres, voladoras y acuáticas. La región de la que hablamos se encuentra en el noreste del estado de Querétaro y ocupa un tercio de su extensión: casi 380 mil hectáreas. La Sierra Gorda es parte de la porción central de la Sierra Madre Oriental y abarca desde la sección desértica de Querétaro hasta los bosques tropicales subcaducifolios de la vertiente al golfo de México de la Sierra Madre, conocida como Huasteca. Gracias a su ubicación contiene una mezcla de biodiversidad de zonas áridas, templada y tropical: podemos encontrar en ella matorral xerófilo, bosque de coníferas, bosque de niebla y selva tropical. La yuxtaposición de ecosistemas produce ecotonos —zonas de transición— muy característicos que hacen del paisaje de la Sierra Gorda una lección viva de biogeografía. Podemos iniciar nuestro viaje en una zona netamente desértica, como Peña de Bernal, y cruzar el sorprendente desierto queretano hasta llegar al río Extoraz, 60 kilómetros al noreste, justo en el borde de la Sierra Gorda y el límite de la Reserva. Iniciaremos entonces un recorrido de 30 kilómetros por un camino empinado y curvilíneo rodeado de precipicios, ríos, bosques y cumbres. Tras pasar la espectacular Puerta del Cielo nos encontraremos en Pinal de Amoles, rodeados de una vegetación tan exuberante y llena de vida que el trayecto previo parece un sueño o una alucinación. De Pinal a Jalpan de Serra, en el corazón de la Sierra Gorda, es posible percibir claramente la importante riqueza de esta majestuosa región y los retos a los que se enfrenta.

Las serranías de Querétaro conforman una región megadiversa. No solo cuentan con una elevada riqueza de especies de vertebrados y plantas, sino también la mayor diversidad de ecosistemas coexistiendo en la misma área natural protegida. (RPR)



Durante casi todo el siglo XX, como en tantos otros sitios de México, la Sierra Gorda vio devastada buena parte de sus bosques y suelos originales por la ganadería extensiva incontrolada, la tala y la expansión no planificada de la agricultura. Hace más de 25 años el Grupo Ecológico Sierra Gorda decidió enfocar su trabajo en esta maravillosa región del centro-este de México para asegurar su futuro y el de sus pobladores de manera armónica. Por ubicarse justo en la zona transicional entre la región Neotropical —cuya fauna y flora afín agrupa el sur de México con Centro y Sudamérica— y la Neártica —que agrupa las elevaciones montañosas del centro y norte de nuestro país con la flora y fauna boreales— es una de las áreas protegidas más diversas. Pero si no fuese por la oportuna acción del Grupo Ecológico Sierra Gorda, hoy no contaríamos con su extensa y diversa vegetación, sus maravillosos paisajes y ríos.

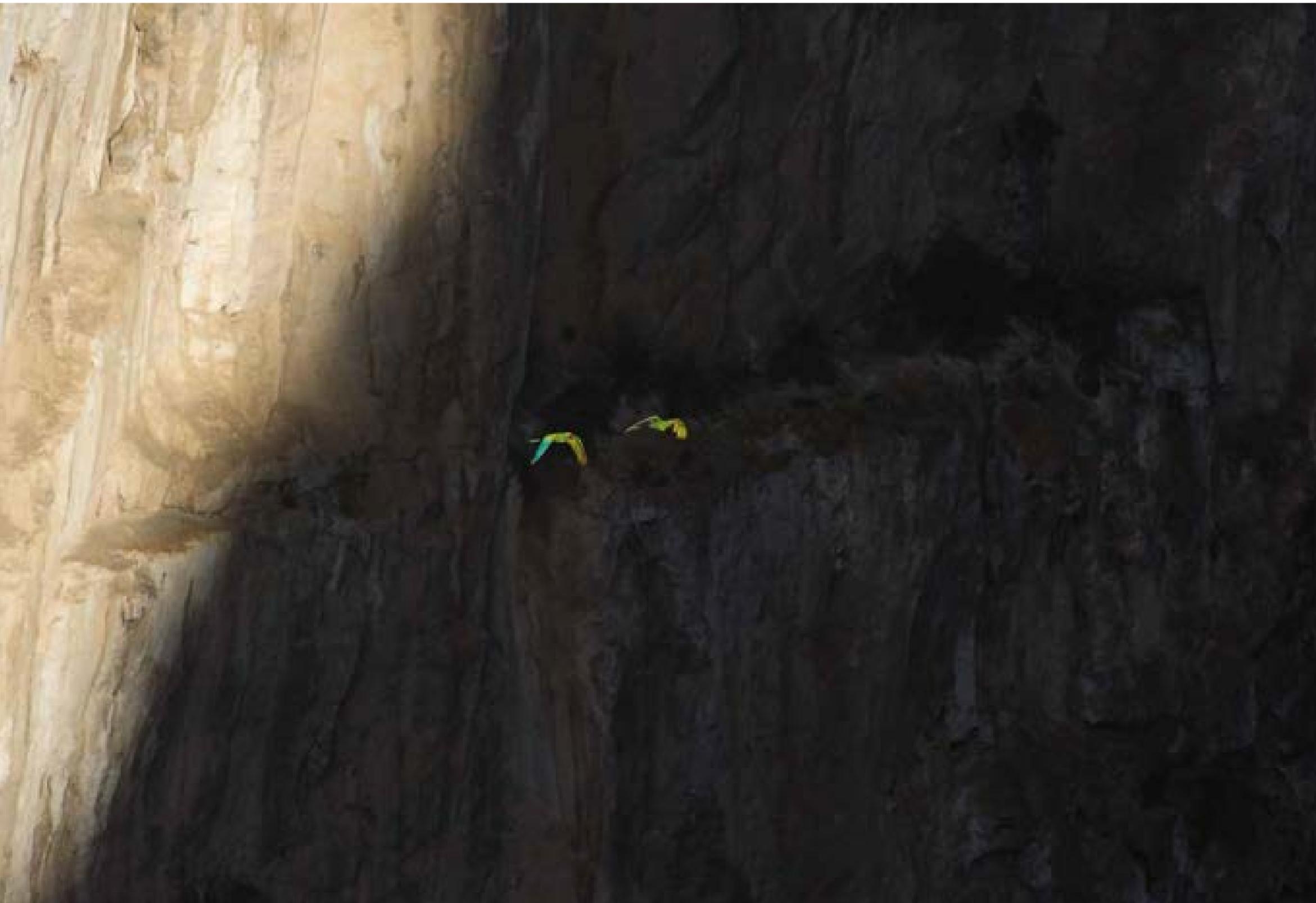
A través de una labor de varias décadas y un compromiso inigualable, Paty Ruiz Corzo y su Grupo Ecológico Sierra Gorda se dedicaron a visitar cada una de las comunidades de la región para promover la conciencia ambiental y exponer la necesidad de proteger sus ecosistemas. También establecieron lazos con autoridades federales, estatales y locales, así como con la iniciativa privada, para impulsar la conservación y el desarrollo sustentable de la región.

Como todas las batallas para proteger el medio ambiente, la lucha ha sido larga y difícil, con una combinación de éxitos, frustraciones y demoras. En 1997 el presidente Ernesto Zedillo Ponce de León, a través de la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca (Semarnap), decretó la creación de la Reserva de la Biosfera Sierra Gorda. Este gran paso contribuyó en buena medida a ordenar el uso del suelo y a integrar a la mayoría de los habitantes al proyecto de conservación. Sin embargo, las presiones económicas y sociales han seguido vigentes, y diversas actividades productivas y extractivas aún causan daños en cerca de 5 mil hectáreas de bosque cada año. Afortunadamente el Grupo Eco-

lógico Sierra Gorda sigue avanzando y hoy en día encabeza la Alianza para la Conservación de la Sierra Gorda, un grupo de cinco organizaciones no gubernamentales apoyado por diversas empresas, fundaciones e instituciones nacionales e internacionales de gran renombre. Gracias a los esfuerzos de varias décadas, hoy la Sierra Gorda goza de una extraordinaria reputación como proyecto integral de conservación y desarrollo sustentable al que instituciones como National Geographic, el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, la Fundación BBVA, Rolex, Campeones de la Tierra y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), entre otros, se han comprometido a apoyar.

Algunas de las iniciativas que han logrado consolidar este proyecto regional son los proyectos ecoturísticos con actividades de kayak, campamentos y visitas a sus múltiples atractivos naturales, la creación de viveros que producen cientos de miles de plántulas para ser sembradas en las zonas degradadas, y un programa de manejo holístico de ganado que permite mantener una producción estable y armónica con los procesos naturales del bosque. La Alianza para la Conservación de la Sierra Gorda imparte también diversos cursos y talleres abiertos sobre suelos y alimentos sanos, servicios ecosistémicos y turismo comunitario, involucrando a los participantes de manera directa en los programas y procesos que se ejecutan en la sierra con la intención de replicarlos, ampliar y maximizar la influencia positiva de las lecciones que han aprendido en casi treinta años de trabajo. Hoy la Sierra Gorda es un referente que muestra cómo el diálogo, la innovación y la planeación en sectores estratégicos para la población, consolidados a través de actividades educativas que integran los principios del desarrollo sustentable, son capaces de lograr el éxito y asegurar el futuro de los ecosistemas y las comunidades.

RODRIGO A. MEDELLÍN Y EDUARO PONCE



El Sótano de Barro, en la Sierra Gorda de Querétaro, es una de las cuevas verticales más profundas del mundo. Con 465 metros de profundidad, protege a la población más saludable de guacamaya verde de México. (JR)

PÁGINA 154 A lo largo y ancho del país se elevan extensas sierras cubiertas por bosques de pino y encino. Estos bosques cubren 24% del territorio nacional y concentran la mayor diversidad de pinos y encinos que existe en el mundo. (RPR)

PÁGINA 158 La Sierra Gorda preserva uno de los macizos boscosos mejor conservados del país. Estos bosques albergan una extraordinaria biodiversidad y suministran agua pura a múltiples asentamientos humanos. (RPR)

PÁGINA 159 Se estima que existen unas 30 mil especies de orquídeas en la naturaleza, en el suelo o montadas sobre los árboles. Forman la segunda familia de plantas más diversa en la Tierra. (MAS)



Nevado de Toluca

El Nevado de Toluca o Xinantécatl es un imponente macizo que domina la geografía del valle de Toluca. El volcán, extinto por miles de años, se eleva desde el valle, ubicado a 2,600 metros de altitud, hasta 4,680 metros en su cima más alta, el Pico del Fraile. Se trata de la cuarta montaña más alta del país. El cráter está a 4,200 metros sobre el nivel del mar. Se caracteriza por tener dos cuerpos de agua llamados lagunas del Sol y de la Luna, separados por una elevación conocida como El Ombligo. Dentro de estas lagunas, que representan los cuerpos de agua de mayor elevación en el país, se han encontrado vestigios arqueológicos de importancia cultural.

El Nevado es una región templada de alta diversidad biológica y enorme importancia para la provisión de servicios ambientales. Presenta una gran variabilidad ambiental, con pastizales o páramos alpinos en las partes más altas, bosques de pino, pino-encino, encino, oyamel y enebro en las partes bajas. En las cañadas hay relictos de bosques mesófilos. Los páramos de altura son un ecosistema que solo se encuentra en los grandes volcanes del centro de México. Existen más de 43 especies de mamíferos como el gato montés y el venado, 475 especies de aves, como la gallina de monte, 19 de reptiles como la barisia y 13 de anfibios como el ajolote del Nevado, que es una especie endémica de esta zona boscosa. Existen también 800 especies de plantas.

Debido a su valor forestal, hídrico, biológico y cultural, el Nevado de Toluca fue decretado Parque Nacional en 1936. En el año 2013 se le cambió de categoría a Área de Protección de Flora y Fauna. Este cambio causó polémica, principalmente por desconocer las características del nuevo estatus del área. Al igual que la mayoría de los parques nacionales, el Nevado de Toluca carecía de políticas públicas adecuadas. Durante la presidencia del general Lázaro Cárdenas se decretaron numerosos parques nacionales y se expropiaron las tierras inmersas en ellos. Sin



IZQUIERDA Cada año, la nieve del Nevado de Toluca se derrite y alimenta ciénegas donde habita el ajolote, una especie de salamandra, que solo se encuentra en estos cuerpos de agua. (TB)

ABAJO Las altas montañas representan atractivos turísticos y son motivo de deleite estético, tal y como se puede apreciar en la cumbre del Nevado de Toluca. (DGT)





México posee una enorme diversidad de recursos biológicos que contribuyen al desarrollo social y económico del país. (MALR)

embargo, en la mayoría de los casos nunca se pagó la expropiación. Por ello los parques nacionales tienen propietarios, los cuales han hecho usos de sus recursos tales como bosques y pastizales, pero por definición legal dicho aprovechamiento es ilícito! Dada la falta de manejo adecuado y el crecimiento de la población de México, que pasó de 19 millones de habitantes en 1940, a más de 115 millones en la actualidad, 24 parques nacionales ya se han convertido completamente en campos de cultivo o áreas urbanas. Algunos ejemplos son Los Remedios en el Estado de México, Cerro de la Estrella en el Distrito Federal y Tula en Hidalgo. Por eso ha tenido que ser suprimido su estatus como parques nacionales.

En los parques nacionales se prohíben las actividades productivas, lo que es una política coherente, ya que si no existen pobladores no se justifica que las haya. Su propósito es privilegiar la conservación de la biodiversidad. Sin embargo, un porcentaje elevado del terreno de los parques nacionales del país pertenece a núcleos agrarios, ejidales y propietarios privados. El área protegida del Nevado de Toluca pertenece a 56 núcleos agrarios. Dentro de ella existen poco más de 2,800 habitantes, mientras que poco más de 10 mil personas se encuentran asentadas fuera del área protegida pero bajo influencia indirecta de ésta.

El deterioro que ha sufrido con el paso de los años ha tenido profundos impactos ambientales, incluyendo la pérdida de numerosas poblaciones de especies en peligro de extinción, como el teporingo y la gallinita de monte, y la disminución de la captación de un elevado porcentaje del agua potable que suministra a los valles de Toluca y de México.

El nuevo decreto es una acción que privilegia la conservación ambiental con la justicia social. Esta nueva área protegida presenta avances sustanciales en materia de conservación y usos de suelo. Ya se han establecido cuatro programas para incentivar la conservación del bosque, que incluyen desde recursos para la reconversión de tierras agrícolas y ganaderas, hasta actividades forestales y el pago por servicios ambientales. Mucho falta por hacer, pero este es un sólido inicio. Ahora los propietarios podrán desarrollar algunas de las actividades productivas que ya realizan, pero de manera legal, siempre y cuando cumplan con los lineamientos que marca la ley. Es un inicio de lo que debe ser un esfuerzo sin precedente para lograr la restauración y conservación de la región.

GERARDO CEBALLOS



Mariposa monarca

Cada año una parte de los bosques de oyamel del centro del país, entre el estado de México y Michoacán, se pintan de naranja desde finales del otoño hasta principios de la primavera, cuando millones de mariposas monarca llegan a esos parajes a pasar el invierno.

Las mariposas terminan en esta región una jornada extraordinaria en la que escapan de las gélidas temperaturas invernales del hemisferio norte. Con un peso menor a un gramo, estos aparentemente frágiles insectos alados realizan una de las más grandes migraciones entre los insectos, de las más sorprendentes del planeta. Año tras año, las mariposas monarca migran hasta 4,200 kilómetros desde el sur de Canadá y norte y centro de Estados Unidos de América hasta las montañas del centro de nuestro país, sorteando toda clase de obstáculos, depredadores e inclemencias del tiempo. Una vez en sus refugios invernales pasarán los días de frío aglomeradas entre las ramas de los oyameles, en grupos de hasta cientos de miles de mariposas. En días soleados, se desplazarán a sitios cercanos para beber agua y llenarán el cielo azul de miles de motas color anaranjado.

En la década de 1960 se sabía en Estados Unidos de América y en Canadá que las mariposas monarca desaparecían en el invierno, pero se desconocía adónde iban. En contraste, en la región donde se ubican los refugios invernales ya los pobladores conocían este fenómeno natural desde siempre y le daban un significado especial. Los purépechas creían que las mariposas representan el alma de los seres queridos que murieron y que venían a visitar el mundo de los vivos, mientras que los pueblos otomí y mazahua asociaban su llegada con los ciclos agrícolas.

El descubrimiento científico de los sitios de refugio fue realizado por el zoólogo canadiense Fred Urquhart, quien desde finales de la década de 1930 se dedicó a descifrar esta incógnita. Entre 1950 y 1970 marcó cientos de miles de mariposas.

Los esfuerzos para proteger la mariposa monarca, llevados a cabo desde la década de los setenta, han forjado uno de los casos más exitosos de conservación en México. (R)





Con la ayuda de una campaña publicitaria logró recuperar miles de las mariposas marcadas y empezó a mapear la ruta que seguían. En 1972 escribió a los periódicos de México pidiendo apoyo para reunir información. El 26 de febrero de 1973 recibió una carta de Kenneth C. Brugger desde la Ciudad de México y en colaboración empezaron a explorar posibles sitios de refugio. El esfuerzo fue recompensado tres años después. En 1975 Brugger lo llamó para avisarle que había encontrado a las mariposas en las montañas del centro de México. En 1976 Urquhart visitó las colonias y escribió para la revista National Geographic: "Contemplé con asombro el espectáculo. Mariposas, ¡millones y millones de mariposas monarca! Se aferraban en masas compactas en cada rama y tronco de los altos oyameles de color verde grisáceo. Se arremolinaban por el aire como hojas de otoño y alfombraban el suelo en sus miríadas llameantes en esta ladera mexicana".

La migración de la monarca implica un complejo ciclo de vida que incluye cuatro generaciones a lo largo del año. Las tres primeras tienen una duración de cuatro o cinco semanas y se presentan cuando las mariposas adultas van viajando hacia el norte del continente. Así, cada generación avanza un poco hasta alcanzar el sur de Canadá en el verano. La cuarta generación, que es la última del ciclo anual, es la más asombrosa. Las mariposas de esta generación viven ocho meses y son ellas las que, desde el norte, inician la migración hasta los refugios invernales, en los cuales nunca han estado, siguiendo una ruta de miles de kilómetros que jamás han transitado.

En 1976 extensos bosques de oyamel cubrían la región de los sitios invernales de las monarca. Sin embargo, la tranquilidad de los bosques desapareció en las siguientes décadas. Grupos organizados de taladores se ocuparon de derribar decenas de miles de oyameles y pinos, muchas veces con anuencia de las autoridades. La masa forestal fue sucumbiendo ante el embate de la tala clandestina, amenazando a las monarca. Por esta razón, en el año 2000 el gobierno de México estableció la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca que comprende 56,259 hectáreas de cuatro municipios en el Estado de México y seis en Michoacán. Por su importancia biológica y cultural, la reserva fue declarada por la UNESCO como Patrimonio de la Humanidad en el año 2008. A la fecha se conocen once santuarios —grupos de montañas donde se establecen las colonias— y 19 colonias invernales —como Sierra Chincua y El Rosario, en Michoacán, y Piedra Herrada, La Mesa y El Capulín en el Estado de México— que cubren en conjunto solo 5 hectáreas de bosque. La reserva recibe actualmente más de 600 mil visitantes al año, lo que la convierte en la más visitada de las áreas naturales protegidas del país.





El Santuario de Sierra Chincua se encuentra en el corazón de la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca y es considerado una de las maravillas del mundo. (JS/NGC)

PÁGINA 174 La mariposa monarca se refugia en bosques de oyamel que se elevan a más de 3 mil metros sobre el nivel del mar en el Estado de México y Michoacán. (CCK)

PÁGINA 176 Además de los bienes que nos proporcionan los ecosistemas boscosos como alimento, combustibles, materiales para la construcción o fármacos, también generan servicios esenciales como reciclado de nutrientes, secuestro de gases invernadero y regulación del clima. (MALR)

La conservación de la monarca enfrenta muchos retos. Desde el siglo XIX la región registró diversas actividades mineras, las zonas agrícolas y forestales se fueron ampliando a expensas de los espacios forestales, la extracción de leña —principal fuente de energía para las comunidades— y madera se ha dado de manera ilegal o inadecuada, e incluso la presencia desordenada del turismo en masa han degradado severamente los bosques. Hoy en día la tala clandestina y las plantaciones de aguacate son los mayores peligros.

Entre los investigadores que con incansable esfuerzo han sentado sólidas bases para las acciones de conservación de la monarca se encuentran Lincoln Brower, de la Universidad de Florida, y Eduardo Rendón Salinas, de World Wildlife Fund México. Las tareas realizadas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, en conjunto con autoridades ejidales y comunales, gobiernos locales, la Alianza Fundación Carlos Slim-WWF y el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza A.C. han reducido drásticamente la tala y han apoyado actividades alternativas, como el ecoturismo y la crianza de truchas, para apuntalar la economía de las comunidades. Dentro y en los alrededores del área protegida viven cerca de 500 mil personas, en 59 ejidos y 13 comunidades indígenas, quienes detentan la mayoría de la tierra. En ese sentido la creación del Fondo Monarca, instrumento público-privado, representa una de las estrategias más importantes de pago por servicios ambientales (hidrológicos y de conservación) que se otorga a los propietarios de predios ubicados en la zona núcleo, quienes ahora participan directamente en las tareas de monitoreo y en acciones encaminadas a conservar y mejorar la cobertura forestal.

En la cima del santuario Piedra Herrada es posible observar la silueta de las espléndidas montañas que se pierden en el horizonte como si fueran interminables. En la tarde, después de la visita al santuario, es claro que los esfuerzos por conservar a la mariposa monarca enaltecen a los mexicanos y al país. Muchos otros retos se tendrán que enfrentar en el futuro. Pero cuando desaparecen los últimos rayos de sol y las monarca se posan silenciosamente en las ramas de los árboles, la tranquilidad que envuelve al bosque es un signo, tal vez, de tiempos mejores.

GERARDO CEBALLOS Y PAOLA GUADARRAMA



Selvas tropicales



Chamela - Cuixmala

Las selvas secas, también llamadas selvas bajas, son la vegetación que domina toda la planicie costera de la vertiente del Pacífico desde México hasta Panamá. Son selvas ampliamente distribuidas en nuestro país, ya que se les encuentra desde el sur de Sonora hasta Chiapas y en pequeñas áreas de otras regiones, como al norte de la península de Yucatán. Sin embargo, en la actualidad más de la mitad de las selvas secas han sido destruidas, principalmente por el avance de las fronteras agrícola y ganadera, así como por el establecimiento de infraestructura turística.

Las selvas secas son ecosistemas que fueron poco estudiados durante mucho tiempo, pues se les consideraba poco importantes, sin la diversidad y exuberancia de las selvas húmedas como las de La Lacandona en Chiapas. Esto habría de cambiar en las últimas décadas, cuando extensas investigaciones científicas demostraron que cuentan con una muy diversa fauna y flora, comparable en muchos casos con las selvas más exuberantes. Además son, entre las selvas de México, las que tienen la mayor concentración de especies endémicas, es decir, que no se encuentran en ningún otro ecosistema, como el zorrillo pigmeo, la rata arborícola de Magdalena y el escorpión o lagarto enchaquirado.

Estas selvas están sujetas a una fuerte estacionalidad climática y reciben su nombre por el aspecto gris y sin hojas que tienen en la época de secas, tornándose verdes y exuberantes durante la época de lluvias. Es decir, están marcadas por periodos de vida y latencia, agua y tierra, calor y frío, lluvia y sequía, que son dualidades que han marcado los ritmos estacionales desde sus orígenes. En el invierno y primavera las selvas secas parecen carecer de vida, pues las hojas caen de los árboles bajo los rayos implacables del sol. Sin hojas, los árboles reducen su pérdida de agua mientras llegan las anheladas lluvias. Ranas, sapos, algunos

Las plantas que habitan las selvas secas en las laderas montañosas de la vertiente del océano Pacífico logran sobrevivir durante meses de sequía gracias a la pérdida de sus hojas durante cinco o seis meses. (CCK)

Durante el verano, cuando cae la lluvia, la selva seca se convierte en un lugar exuberante y lleno de vida. Cerca de 60% de las plantas que crecen aquí solamente existen en las costas del Pacífico mexicano. (MALR)

PÁGINA 180 Las selvas tropicales son uno de los ecosistemas más diversos del mundo. En México la selva alta perennifolia de Chiapas concentra más de la mitad de todas las plantas y animales que existen en el país. (SGI/DN)



reptiles e insectos pasarán esta época enterrados, bajo rocas o troncos. Otros animales como colibríes y trogones migrarán a las montañas cercanas donde encontrarán refugio, agua y alimento. Para los animales que se quedan es una época difícil, especialmente por la escasez de agua.

Sin embargo, en la época de secas también sucede un fenómeno excepcional: numerosas especies de árboles florecen simultáneamente, matizando el paisaje con sus flores blancas, amarillas, rosas y moradas. Es una época de abundancia de néctar y polen, en la que numerosos insectos, murciélagos y aves polinizan las plantas. Muchas especies de mamíferos, aves y reptiles se reproducen en esa época, anticipándose a la abundancia de alimento de la época de lluvias. Y así, un día en el verano el horizonte se cubre de nubes oscuras y relámpagos que anuncian la llegada de las lluvias. El ciclo vuelve a empezar. Cuando las lluvias se vuelven frecuentes las selvas se cubren de miles de tonalidades de verde. Los animales dejan sus refugios y la selva se llena de cantos de los insectos, ranas y sapos. Todo es vida y abundancia por algunos meses, antes de que los troncos y las ramas desnudos vuelvan a dominar el horizonte.

Las vastas selvas bajas del Pacífico han desaparecido rápidamente en las últimas décadas por la implacable deforestación. Una vez que los árboles y arbustos han sido derribados, se les prende fuego para crear nuevos campos de cultivo o pastizales para la cría de ganado. Hay días en que la quema es tan intensa que el humo opaca el sol. Con la destrucción de la selva se abaten los servicios ambientales, ya que se pierde el suelo y su fertilidad por la erosión, cambia el microclima, se reduce la calidad y cantidad de agua dulce, y desaparecen la fauna y la flora.

Hasta principios de la década de 1970 la costa de Jalisco mantenía algunas de las extensiones de selva más grandes del país, ya que la región estaba incomunicada. La construcción de la carretera federal que comunica Melaque con Puerto Vallarta cambió las cosas. La región se volvió accesible al desarrollo turístico, ganadero y agrícola. En 1971 la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) recibió un terreno en donación para establecer lo que después se llamaría la Estación de Biología de Chamela. Con el establecimiento de la estación se detonó el estudio de la biología y ecología de estas selvas. En pocas décadas quedó claro que eran uno de los ecosistemas más importantes de México, en gran parte por su concentración de especies endémicas. Sin embargo, la de-



El lagarto enchaquirado o escorpión es una de las dos especies de lagartos venenosos de México. Habita en zonas áridas, desiertos rocosos y selvas secas. (MALR)

PÁGINA 189 Las costas de Chamela protegen 68 especies de reptiles, de las cuales 42 son endémicas de México y 10 se encuentran en peligro de extinción. Cuentan también con 72 especies de mamíferos, 18 de ellos endémicos de México y por lo menos 22 bajo alguna categoría de protección. Algunas de sus especies protegidas son el tlacuachín, endémico de México, y el gecko o cuija yucateca, en riesgo de extinción. (arriba, ER; abajo, MALR)

forestación amenazaba toda la región. Por fortuna, a principios de la década de 1990 James Goldsmith, un excéntrico filántropo franco-inglés, lideró el esfuerzo para establecer la primera área natural protegida dedicada a la conservación de las selvas secas. Finalmente, después de años de trabajo conjunto de la Fundación Ecológica de Cuixmala A.C. y la UNAM se estableció en 1993 por decreto presidencial la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala, ubicada en el municipio La Huerta del estado de Jalisco. La zona de influencia del área protegida abarcó también las playas de Cuixmala y Teopa, declaradas desde 1986 santuarios de protección para las tortugas marinas.

Chamela-Cuixmala fue la primera reserva privada del país decretada por el gobierno como Reserva de la Biosfera, de jurisdicción federal. La reserva protege 13 mil hectáreas de selvas bajas, selvas medianas, manglares, humedales y dunas costeras, en donde habitan jaguares, venados cola blanca, cocodrilos, aves migratorias y escorpiones, entre miles de otras especies. Tras el establecimiento de la reserva la población de cocodrilos de río pasó de menos de 20 a más de 600 individuos. Los pericos de frente amarilla, casi extintos en la costa, aún anidan en la reserva. Los jaguares son observados con cierta frecuencia. En sus humedales viven la espátula rosada y el pato pijiji, y en sus playas anidan la tortuga golfina y la laúd, la más grande del planeta. Las islas de la bahía de Chamela, frente a las costas de la reserva, se protegieron en el año 2002 bajo la categoría de Santuario. Ahora se estudia el establecimiento de un parque nacional marino. También se ha establecido una reserva privada llamada Zafiro, que protege a más de 500 hectáreas adyacentes a la reserva.

Más de 25 años después, las colinas de Chamela aún están cubiertas de selva y los manglares son abundantes en los humedales. La reserva es un verdadero santuario para murciélagos, coatís, ocelotes, armadillos y miles de especies más de plantas y animales. En una región que ha perdido gran parte de su vegetación natural, la reserva ha conservado su diversidad biológica, representando así una historia de enorme éxito en la conservación de la naturaleza de México.

GERARDO CEBALLOS





Calakmul

La región de Calakmul, ubicada principalmente en el estado de Campeche y en menor proporción en Quintana Roo, al sur de la península de Yucatán, mantiene las selvas más extensas de México. Su nombre significa en maya “dos montículos”, en referencia a las grandes pirámides llamadas Estructuras I y II que dominan el paisaje de la zona arqueológica de Calakmul, localizada en el corazón de estas selvas. Sólo desde lo alto de la gran pirámide —la Estructura II— es posible apreciar la inmensidad de la selva que se extiende ininterrumpida por decenas de kilómetros en cualquier dirección.

Las vastas selvas de la región cubren más de un millón y medio de hectáreas y, junto con las selvas adyacentes del Petén en Guatemala y Belice, representan la extensión de selva tropical más grande en el continente americano al norte del Amazonas. Desafortunadamente existen en la actualidad muy pocos lugares en México y otros países donde sea posible observar una selva de estas dimensiones. Hasta la década de 1970, cuando la región comenzó a desarrollarse, se mantuvo como una joya natural relativamente inaccesible.

Las selvas de Calakmul se caracterizan por incontables matices de verde, amarillo y anaranjado en las copas de los árboles y por la sinfonía de cantos y graznidos de las abundantes aves, incluyendo tucanes y pericos. Su gran diversidad biológica es estimada en miles de especies de plantas y animales. Calakmul mantiene junto con las regiones de la Selva Lacandona en Chiapas y Los Chimalapas en Oaxaca, la mayor diversidad de especies en México. Dada su extensión, protege la mayor abundancia de especies en peligro de extinción como el jaguar, el tapir y el pecarí de labios blancos. Se ha estimado, por ejemplo, que en Calakmul hay más de 600 jaguares, lo que representa más de 15% de toda la población en el país.

El pavo ocelado es un ave representativa de la península de Yucatán. Su distribución se restringe a los estados de Quintana Roo, Campeche, Yucatán, Tabasco y Chiapas, donde es fácil observarlo en las selvas o cruzando los caminos en las primeras horas de la mañana. (CCK)



Calakmul es uno de los pocos sitios en el mundo en donde se concentra una riqueza cultural y biológica excepcional. La protección de sitios como éste ha permitido la regeneración natural de las selvas que dieron cobijo a la extraordinaria civilización maya. (JMH)

Calakmul fue uno de los principales centros mayas durante el Periodo Clásico (250-909 d.C.) —principal rival de Tikal— cuya fuerza política se basó en un sistema religioso, económico y militar de los más sofisticados del hemisferio norte. Ingeniosos sistemas hidráulicos permitieron una agricultura diversificada y productiva que en su tiempo de esplendor mantuvo al menos a 50 mil personas. Las dimensiones de la ciudad —con cerca de 6 mil estructuras distribuidas en 25 kilómetros cuadrados, aunque la zona abierta al público sólo cubre dos kilómetros cuadrados—, la magnificencia de los edificios públicos y el gran número de referencias a esta urbe en inscripciones jeroglíficas encontradas en muchos otros sitios mayas en México, Belice y Guatemala, son evidencia de la grandeza e influencia de este reino.

En Calakmul se ha registrado una alta diversidad de flora, con más de 1,500 especies que incluyen a chicozapotes, ceibas, guayacanes y caobas que alcanzan más de 25 metros de altura. Las ramas de estos majestuosos árboles están cubiertas de bromelias y orquídeas. Su espeso follaje cubre la parte baja de la selva donde crecen palmas, lianas, helechos y arbustos. La variedad de plantas es el hábitat de decenas de miles de especies de insectos con innumerables formas, tamaños y colores, desde inconspicuas hormigas hasta vistosas mariposas multicolores. Entre la hojarasca, las ramas, las rocas y las aguadas —como se les llama a los cuerpos de agua— habitan al menos setenta especies de reptiles y anfibios como cocodrilos de pantano, nauyacac —las serpientes más venenosas de México—, ranas y sapos. Estas selvas albergan más de 350 especies de aves como el águila elegante, tucán, turquito y oropéndola. Las 86 especies de mamíferos incluyen jaguar, puma, ocelote, tigrillo, tapir, pecarí de collar, venado temazate, coatí, serete, mapache, mono araña y mono aullador.

Gracias a su valor biológico y cultural el gobierno federal decretó en 1989 la Reserva de la Biosfera Calakmul en Campeche, que con 723 mil hectáreas es una de las áreas naturales protegidas más grandes de México. Una década después el gobierno de Campeche decretó las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica Balam-Kin y Balam-Kú protegiendo otras 520 mil hectáreas. Y en el año 2005 el gobierno federal decretó 128 mil hectáreas como el Área de Protección de Flora y Fauna de Bala'an K'aax en Quintana Roo. Este complejo de reservas protegen más de 1.3 millones de hectáreas de selva, lo que representa la mayor extensión de selva protegida en México y una de las treinta reservas tropicales más



El zopilote rey no tolera la presencia del ser humano. Actualmente sobrevive en las zonas más alejadas de los asentamientos humanos en las selvas tropicales del sureste de México. (SGI/IDN)

El saltarín de cabeza roja es una pequeña pero llamativa ave, no sólo por su color sino por los movimientos que hace durante el cortejo. Los machos saltan de una rama a otra para llamar la atención de la hembra, quien seguramente escogerá al mejor bailarín de la selva. (JAGT)

grandes de todo el mundo. Fue declarada Patrimonio de la Humanidad en el año 2000 por su riqueza cultural y Patrimonio de la Humanidad Mixto en 2014 por su riqueza cultural y natural. Es uno de contados sitios en el planeta que ha recibido estas dos distinciones.

Las reservas de la región de Calakmul no están exentas de las amenazas que afectan a todas las áreas naturales protegidas de México, por lo que es imperativo continuar con los esfuerzos de conservación. La tala clandestina de maderas preciosas como caoba y cedro ha aumentado en los últimos años al igual que la cacería, principalmente de subsistencia. Los esfuerzos de conservación incluyen a los pobladores locales. Los ejidos a los que pertenecen las extensiones forestales de la Reserva de la Biosfera, como Yohaltún y Pustunich, reciben un pago por servicios ambientales instrumentado por Amigos de Calakmul y la Comisión Nacional Forestal. En la última década el apoyo de la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF ha permitido a la UNAM llevar a cabo estudios y estrategias de conservación dentro de la reserva y en los ejidos forestales de su zona de influencia, como Laguna Om. Los logros más importantes de estos esfuerzos son la conservación de más de 70 mil hectáreas en la reserva y 35 hectáreas en los ejidos forestales, además del mayor esfuerzo de conservación del jaguar en México.

Casi treinta años después de su creación no deja de admirar y sorprender el espíritu visionario de aquellos que se esforzaron para establecer esta gran reserva destinada a conservar uno de los últimos reductos de selvas del continente. Afortunadamente este espíritu sigue vivo entre las comunidades de la región, en los numerosos arqueólogos y restauradores que rehabilitan los vestigios mayas, así como en biólogos y naturalistas, quienes por medio de sus esfuerzos cotidianos mantienen la Gran Región de Calakmul como uno de los legados culturales y naturales más importantes de México y el mundo.

EDUARDO PONCE Y GERARDO CEBALLOS



A pesar de años de persecución, el ocelote logró sobrevivir en las regiones tropicales y subtropicales más conservadas de México. Actualmente la cacería de este felino está prohibida a nivel internacional, lo que ha permitido la gradual recuperación de sus poblaciones. (SGI/DN)



Selva Lacandona y Selva Zoque

Hay muchos sitios en el país que han inspirado asombro y pasión por la vida. El caso de la Selva Lacandona, en el estado de Chiapas, es tal vez uno de los más escuchados pero menos conocidos entre los mexicanos. En la mayoría de los casos, evocar a esta selva es hablar de misterio, de mitos, de animales casi desconocidos, de grupos indígenas con profundas raíces. Todo ello es justificado, pues la Selva Lacandona es casi la última frontera del México tropical.

La Lacandona protege más de 25% de los mamíferos mexicanos y su reserva más grande, la Reserva de la Biosfera Montes Azules, representa apenas 0.16% del territorio mexicano. No hay otro sitio en México con una concentración mayor de especies de plantas y animales que la Selva Lacandona. Esta región, que originalmente cubría dos millones de hectáreas, hoy se ha reducido a poco más de 500 mil hectáreas. Aún con esta reducción, se trata del área de bosque húmedo tropical más importante de Norteamérica. En este fragmento de territorio mexicano se encuentran representadas un cúmulo de especies de origen amazónico, la tercera parte de las aves y casi la mitad de todas las mariposas de México. El grupo indígena lacandón ha mantenido el control de las tierras protegidas y recientemente, a través de una vinculación mediada por la organización Natura Mexicana, la Maestra Julia Carabias, el Biól. Javier de la Maza, y otros, se ha llegado a un acuerdo que determina que ya no habrá más invasiones a las áreas protegidas y que el bosque que queda se mantendrá conservado para el futuro.

La historia de la destrucción de la Lacandona es larga e inicia con los españoles invadiendo el entonces llamado "Desierto de la Soledad". Al percatarse de las grandes riquezas maderables de esta selva se inició un proceso de extracción desmedida que continuó durante cuatrocientos años, hasta el siglo XX. Distintos

El carpintero castaño es un ave residente de las selvas húmedas y es una de las más de 300 especies de aves que resguarda la Selva Lacandona, en Chiapas. (DGT)



actores, distintos gobiernos, distintas compañías, distintos abusos, pero la cobertura de la Selva Lacandona seguía reduciéndose y los mitos y leyendas creciendo. Bruno Traven immortalizó los abusos en los campamentos madereros en su historia corta titulada La Rebelión de los Colgados.

El proceso continuo de defensa de la Lacandona ha tenido a muchos actores y organizaciones, pero durante cuarenta años Javier de la Maza ha liderado este camino. Desde diversas trincheras, primero desde la organización Conservación Internacional, más tarde desde el gobierno, y posteriormente desde la asociación Natura Mexicana, Javier ha mantenido constante la llama y el compromiso de la conservación. Desde mediados de la década de 1990, Julia Carabias, primero como Secretaria de Medio Ambiente y después desde Natura Mexicana, ha mediado y convencido, siempre desde una postura abierta, democrática y creativa, para lograr la conservación de la región con todos los sectores involucrados. Grupos indígenas, ejidatarios, empresas, desarrolladores, gobierno en sus tres niveles, fundaciones e individuos, niños y jóvenes de diversos orígenes, hoy la Lacandona es un bastión de conservación que marca un hito en el cuidado de la biodiversidad. Organizaciones como Fundación Carlos Slim, han apoyado decididamente estos esfuerzos y con ello la protección del tesoro del bosque húmedo tropical mexicano más importante. La comunidad indígena lacandona ha sido también un gran exponente de la protección de la selva a través de sus gobernantes e integrantes. Cuando un grupo indígena ha convivido con la biodiversidad durante siglos, se establece una conexión muy especial entre los dos. El respeto por la vida y el aprovechamiento sustentable deben ser constantes en estas estrategias. Esto ha sucedido en la Lacandona, aunque por el crecimiento demográfico en la zona la presión sobre los recursos naturales como el bosque, el agua y la vida silvestre ha crecido. Hoy, los grupos indígenas unen esfuerzos con otros actores sociales a través de iniciativas muy creativas y enfoques nuevos, y ésta es la mejor forma de lograr el objetivo compartido de la conservación.

Una de las formas en que se ha logrado proteger este maravilloso espacio es a través de construir y echar a andar estaciones de trabajo e investigación como las de Chajul y Tzendales. Estas instalaciones facilitan la presencia de profesionales de la conservación y su interacción con los pobladores de diversos orígenes que pueblan la Lacandona y sus inmediaciones. La Estación Chajul se ha convertido en un baluarte generador de conocimiento. No menos de cien artículos científicos



La distribución del tapir en México se restringe a unas pocas selvas tropicales en Veracruz, Oaxaca, Chiapas, Campeche y Quintana Roo, adonde las destructivas actividades humanas no han llegado aún. (SGI/DN)

PÁGINA 200 Las áreas naturales protegidas como la Reserva de la Biosfera Montes Azules se han consolidado como regiones prioritarias para la conservación de la diversidad biológica del mundo. (LFR)

PÁGINA 204 Las ranas arborícolas son el segundo grupo más diverso de anfibios en México y uno de los más representativos de las selvas húmedas. (EGP)

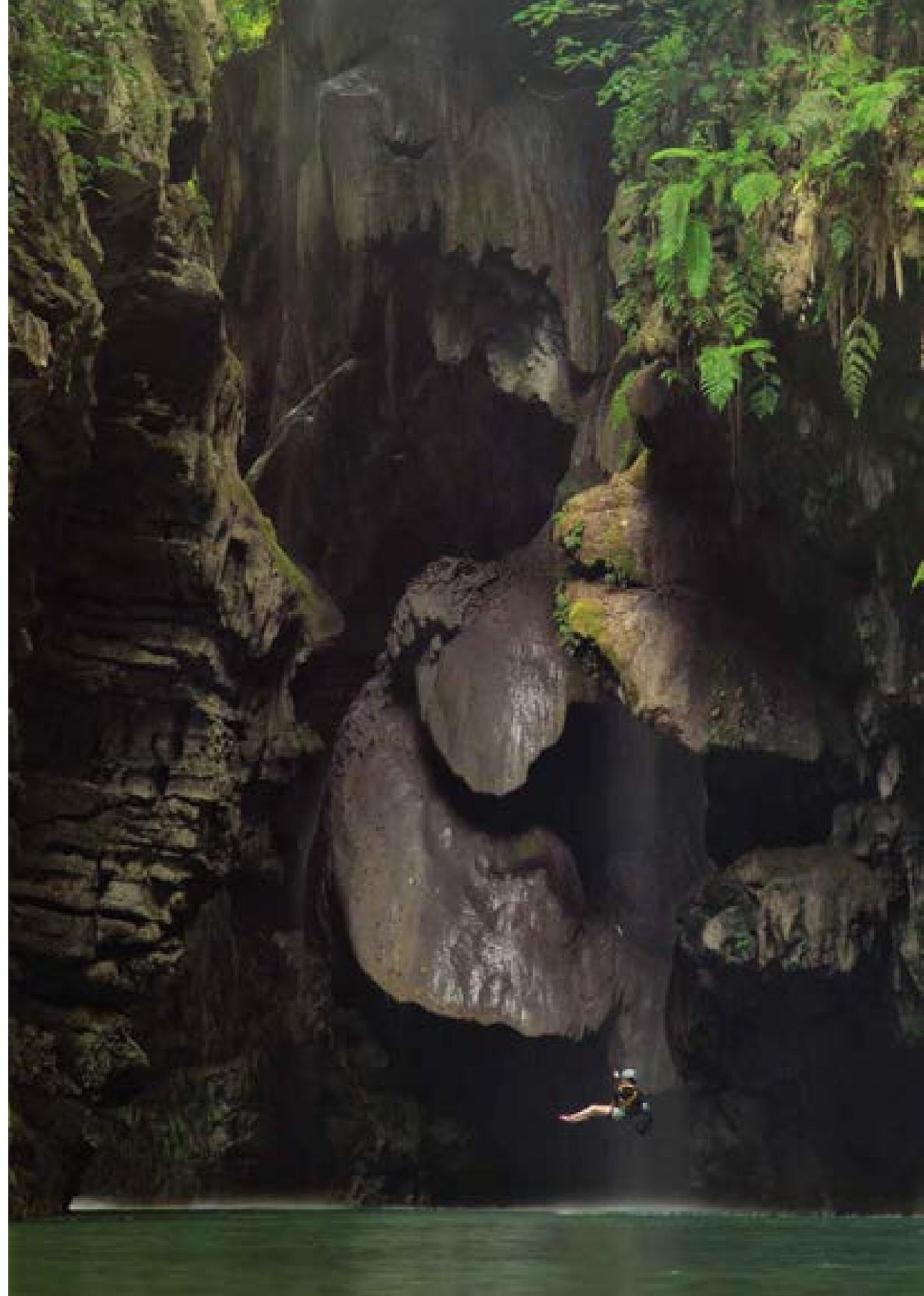


en revistas arbitradas, más de 50 tesis y por lo menos 20 libros o capítulos de libros se han publicado sobre la base de investigaciones realizadas en Chajul. Al mismo tiempo, docenas de proyectos nacionales e internacionales han creado infraestructura y empleo para miles de pobladores. Hoy cualquier persona puede visitar la Selva Lacandona y quedarse en encantadores hoteles metidos en el bosque que hacen de esta visita una experiencia inolvidable. Hay guías locales muy bien capacitados, observación de fauna silvestre y visitas a los ríos, lagunas, cascadas y sitios arqueológicos que enriquecen y educan a quien se presta a esta memorable aventura.

Aunque la historia de la conservación de la Selva Lacandona está puntuada por algunos episodios ríspidos y difíciles, muchos acuerdos se han logrado en los últimos meses y hoy en día el panorama es esperanzador.

La Selva Zoque, región con más de un millón de hectáreas en la zona limítrofe entre Oaxaca, Veracruz y Chiapas, es otro tesoro de la biodiversidad mexicana que es menos conocido que la Lacandona pero probablemente más amenazado. La porción veracruzana de la Selva Zoque, llamada Uxpanapa, ha sido devastada a tal grado que ahora es imposible revertir su desaparición. En los Chimalapas, la parte oaxaqueña de la Selva Zoque, la situación es menos seria, aunque hay enfrentamientos sociales importantes que no permiten conocer con certeza los niveles de biodiversidad que aún existen ni cuáles son las perspectivas de su conservación para el futuro. En la selva El Ocote, en el municipio de Ocozocuautila, Chiapas, existen condiciones que nos permiten dar un viso de esperanza. A través del río La Venta se pueden cruzar decenas de miles de hectáreas de bosque húmedo tropical en muy buen estado, cuyos suelos pobres y pedregosos no permiten el desmonte para fines agrícolas o ganaderos. Además, los pobladores e instituciones como Pronatura Chiapas y el Instituto de Historia Natural y Ecología del gobierno del estado de Chiapas han logrado avances muy importantes para consolidar al área protegida, un plan de manejo bien cimentado, y programas de investigación y desarrollo sustentable que fortalecen los esfuerzos por conservar esta región. Aunque no es tan conocida como la Selva Lacandona, la Selva Zoque es otra joya que engarza el sur de México como un bosque denso, muy rico en biodiversidad y con un futuro brillante.

RODRIGO A. MEDELLÍN



Rodeada por los ríos Lacantún, Jataté y Lacanjá, la Reserva de la Biosfera Montes Azules es una de las cuencas hidrológicas más extensas de México. Allí nace el río Usumacinta, el más caudaloso del país, que al unirse con el Grijalva da origen a una de las mayores descargas de agua y nutrientes al mar Norte y Centroamérica. (JSR)

DERECHA Enormes fallas geológicas cruzan la Selva Lacandona creando impresionantes cañones y cuevas. El cañón La Venta es una barranca de casi 80 kilómetros de largo con espectaculares paredes de hasta 400 metros de altura. (JSR)

El Triunfo

Al cobijo de una espesa niebla, la Sierra Madre de Chiapas es uno de esos fabulosos lugares que invitan a dar vuelo a la imaginación. En la vegetación densa, inmersa en una nube de frías gotas siempre suspendidas, los árboles crecen en estrechas cañadas, abrigados por gruesas vestimentas hechas de musgos, helechos y orquídeas. Este sorprendente bosque de niebla, también conocido como bosque mesófilo, esconde numerosos tesoros naturales.

El pavón, una bellísima ave de color verde tornasolado que adorna su cabeza con un extraño cuerno rojo en la parte superior de la cabeza, encuentra en El Triunfo uno de los poquísimos refugios en los que se encuentra a salvo de cazadores, talamontes y traficantes de aves exóticas. Por supuesto que esta ave no es el único tesoro que abriga esta Reserva de la Biosfera. Aquí se encuentran poblaciones de una de las aves más bellas del mundo, tanto que inspiró a Moctezuma a ordenar que le prepararan un penacho con sus plumas: el quetzal. La tangara azul celeste y otras 375 aves, 112 mamíferos y varios miles de especies de plantas, viven en El Triunfo. El jaguar y el tapir son dos de sus habitantes más emblemáticos.

La Reserva fue decretada en 1990 y cubre casi 120 mil hectáreas. Con un rango altitudinal que va de los 450 hasta los 2,450 metros sobre el nivel del mar, cuenta con un gran número de ecosistemas distintos, desde selva húmeda hasta el páramo montañoso, por lo que tiene la mayor diversidad por unidad de área en México. Su valor es tan evidente que la UNESCO tardó sólo unos pocos años para declararla Patrimonio Mundial de la Humanidad en su modalidad de naturaleza.

Los beneficios que se originan en El Triunfo no se quedan, de ninguna manera, en la protección de su esplendorosa biodiversidad. Si hoy encendiste la luz



Las extensas selvas tropicales que se distribuían continuamente desde el sureste mexicano hasta Sudamérica han sido severamente taladas y fragmentadas. Actualmente sólo existen remanentes aislados que, afortunadamente, han sido protegidos en décadas recientes. (R)

en tu casa, ya sea que vivas en Villahermosa, en la Ciudad de México o en Monterrey, esa energía proviene de alguna de las hidroeléctricas que son alimentadas por el agua acunada, acumulada y liberada en El Triunfo: Malpaso, Chicoasén o La Angostura. Las tres son alimentadas por el río Grijalva, cuyos manantiales se originan precisamente en El Triunfo. En esta región es común registrar 4,500 milímetros de lluvia al año, es decir, ¡cuatro veces más lluvia que en el Ajusco, que representa la región más húmeda de la Ciudad de México! Hay estaciones climatológicas que han registrado incluso 7,500 milímetros de lluvia.

Como en tantas otras reservas, hacer realidad la conservación en esta región fue un trabajo muy arduo que requirió de la colaboración de varios sectores: agricultores, cafecultores, ganaderos, académicos, ONG y, por supuesto, diversas fundaciones como la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF. Los fotógrafos de naturaleza han jugado un papel fundamental para divulgar la importancia de este sitio con hermosas imágenes de animales extraordinarios y plantas magníficas.

Los inicios del movimiento de conservación en la zona se dieron en la primera mitad del siglo XX. Las fincas cafetaleras de familias alemanas que se establecieron en altitudes medias dependían de la “fábrica de agua” que los bosques montanos más arriba representaban. Los arroyos y ríos empiezan a formarse en las cumbres de las montañas gracias a que su cubierta boscosa captura la humedad que proviene del océano Pacífico y es precisamente gracias a esa densa cobertura que corren todo el año con un flujo regulado: pueden incrementarse o reducirse pero nunca desaparecen. La presencia de agua límpida y fría en abundancia es perfecta para las primeras etapas del procesamiento del café —el beneficio húmedo— que incluye despulpado, remoción de mucílago y lavado del grano. Gracias a que estas fincas establecieron sistemas de cafetales bajo sombra se conservó una buena parte de la cubierta arbórea de esas zonas, y los finqueros protegieron sus fuentes de agua cuidando los bosques, ubicados en su mayoría en la vertiente interna de la Sierra Madre de Chiapas.

Pero poco a poco la deforestación, impulsada por las prácticas ganaderas en la vertiente hacia el Pacífico, comenzó a escalar las vertientes. Después de la desaparición casi total de las selvas tropicales de altitudes bajas, se empezaron a dismantlar los bosques más arriba. Fue entonces en la década de 1980 que el movimiento para proteger El Triunfo inició con el ímpetu decisivo y la participación conjunta de todos los sectores involucrados.



Protegido desde 1990, el pavón se ha recuperado gracias a las políticas de manejo, vigilancia y educación ambiental implementadas en la Sierra Madre de Chiapas. (JSR)

PÁGINA 212 En la Sierra Madre de Chiapas las montañas tocan el cielo. La densa vegetación captura gran parte de la humedad proveniente del océano Pacífico, haciendo de esta región una de las más lluviosas y a la vez más diversa de México. (JR)





El puma es el felino con la mayor distribución en México, pues posee una versatilidad ecológica notoria. Aunque en algunos lugares ha sido exterminado, sobrevive en sitios generalmente alejados y de difícil acceso, tanto en selvas como bosques y matorrales. (SGI/DN)

Actualmente la producción de café bajo sombra en esquemas orgánicos, de comercio justo y respetuoso de la avifauna representa una de las actividades más importantes en la Reserva, no sólo por los beneficios ecológicos que tiene sino por el valor económico de esta actividad, ya que el café chiapaneco se encuentra entre los más reconocidos a nivel mundial. Organizaciones de la sociedad civil, investigadores, fotógrafos, operadores turísticos, productores, organizaciones campesinas y autoridades trabajan activamente en la construcción de estrategias de desarrollo compatibles con la conservación de esta excepcional región, para beneficio de todos los involucrados. El Triunfo es uno de los sitios prioritarios para las actividades de la Alianza Fundación Carlos Slim-WWF. Los esfuerzos entonces cristalizan y, aunque aún hay amenazas y ocasionales desmontes y confrontaciones, la conservación sigue asegurando nuevos logros. Las poblaciones de jaguares, tapires, quetzales, águilas de penacho, pavones, entre muchas otras, están bien cobijadas bajo el manto de nubes que cubre El Triunfo cada tarde, la joya esmeralda del sur de México.

RODRIGO A. MEDELLÍN



ARRIBA La zorra gris es un carnívoro que se distribuye en todo el país. Generalmente es observado cerca de asentamientos humanos. (JAGT)

DERECHA Las áreas naturales protegidas resguardan no sólo especies, sino también interacciones necesarias para la persistencia de los ecosistemas, como la polinización. Las plantas proveen de alimento a aves e insectos, asegurando así la formación de sus frutos y semillas. (JSR)



Jaguar

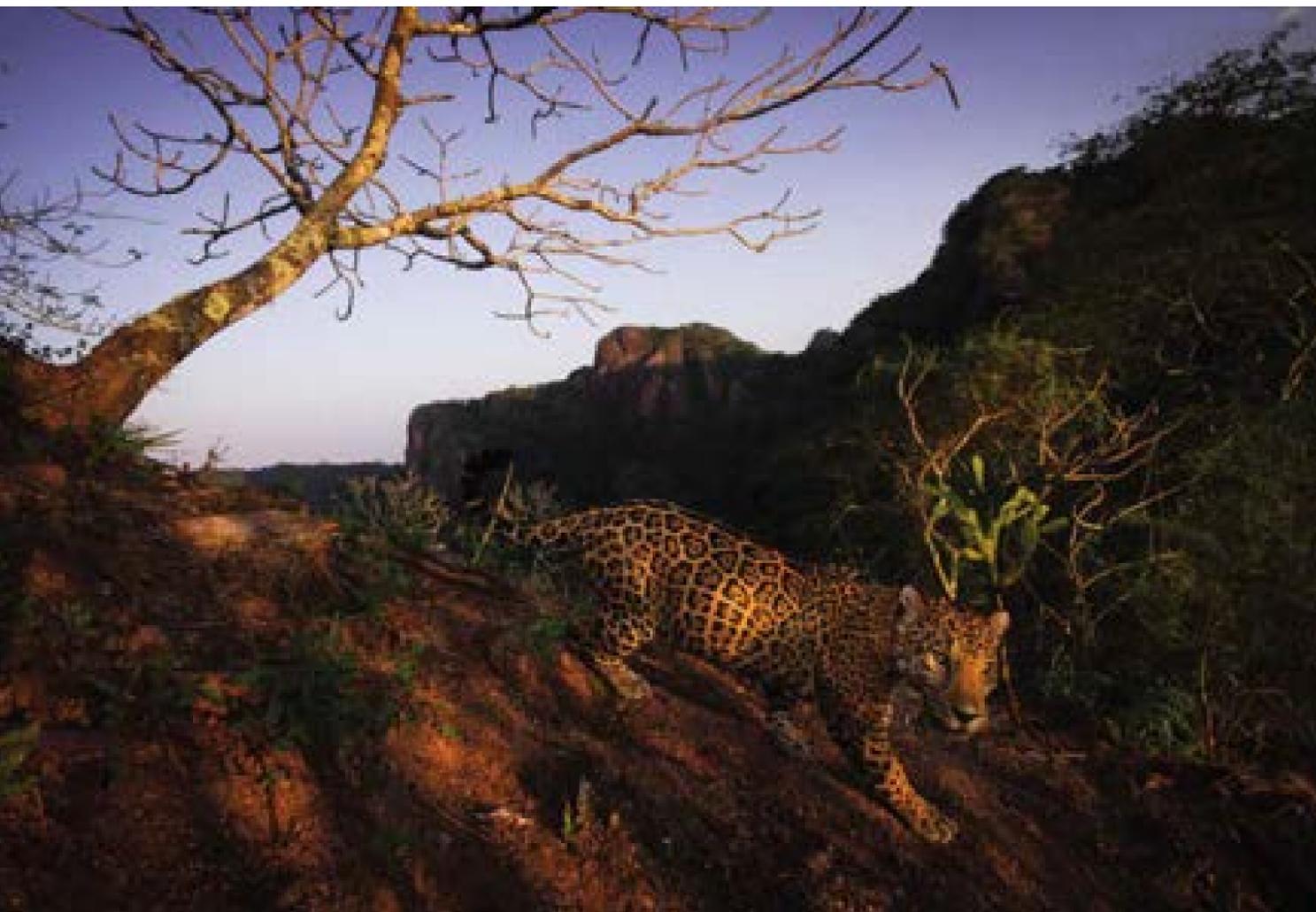


“En torno a las fogatas de México, no hay animal del que más se hable en forma romántica y fascinante que el tigre. El fuerte rugido del jaguar por las noches hace que los hombres animen el fuego y se junten alrededor de él... Al anunciar su presencia, en la oscuridad de la noche, el jaguar pone un marco de animación en el mundo. Por esta verdadera razón es el animal más interesante y excitante de la fauna silvestre de México”. Fue el célebre naturalista A. Starker Leopold quien, hace más de 50 años, hizo esta acertada descripción de la percepción que existe sobre el jaguar en las regiones rurales de México y Latinoamérica en su libro *Fauna silvestre de México*. La fascinación y el temor que genera el enigmático jaguar son legendarios y se remontan a los inicios de los pueblos mesoamericanos. Debido a su majestuosidad jugó un papel fuertemente simbólico en la cosmogonía y el ejercicio del poder aristocrático en numerosas culturas prehispanicas, incluyendo olmecas y mayas, así como toltecas, zapotecas y aztecas.

El jaguar vive en una gran variedad de ambientes, desde zonas semidesérticas hasta exuberantes selvas, desde el nivel del mar hasta los 2 mil metros de altitud. En México habita ambientes tropicales y subtropicales a lo largo de la vertiente del Pacífico, desde Sonora hasta Chiapas, y por la del golfo de México, desde Tamaulipas hasta la península de Yucatán. Es el depredador más formidable del trópico americano, capaz de matar presas de hasta 300 kilos. Se alimenta de una gran variedad de mamíferos, aves, reptiles y peces, aunque las presas principales en México son los pecaríes de collar y de labios blancos, venados cola blanca y temazate, coatís, agutís, armadillos, tortugas y cocodrilos.

Un jaguar adulto requiere de entre mil y 3 mil hectáreas de bosques y selvas para sobrevivir, aunque comparte ese territorio con otros jaguares. Es por esta razón que para mantener una población se necesitan cientos de miles de hec-

En México se han establecido sitios prioritarios para la conservación del jaguar en la región de Calakmul –en Campeche y Quintana Roo–, la Sierra Madre Occidental –en Sonora y Sinaloa–, la Sierra Madre Oriental –en Tamaulipas, Nuevo León y San Luis Potosí–, Marismas Nacionales –en Sinaloa y Nayarit–, así como en las selvas secas desde Nayarit hasta Chiapas. (SGII/DN)



El jaguar no sólo vive en las selvas húmedas del sureste mexicano. El reino de este felino se extiende también a las selvas secas y matorrales áridos que cubren las costas del océano Pacífico. (AP)

PÁGINA 222 A pesar de haber sido perseguido por décadas, el jaguar sobrevive en refugios como la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala. (MALR)

táreas de ambientes naturales. Cuando Leopold escribió su libro más de cien mil jaguares habitaban las regiones tropicales y subtropicales del continente, desde la frontera entre Estados Unidos de América y México hasta Argentina. Se estima que en México había alrededor de 20 mil animales. Sin embargo, la masiva destrucción de selvas y bosques, la cacería indiscriminada para comercializar la piel, obtener trofeos cinegéticos o como medida para evitar depredación sobre el ganado, y las enfermedades transmitidas por animales domésticos mermaron drásticamente sus poblaciones. Hasta principios de la década de 1970 el comercio de pieles era permitido en México. Entre 1950 y 1970 se exportaron miles de pieles a Estados Unidos y Europa. Tan sólo en 1970 se exportaron legalmente a Estados Unidos 1,500 pieles de jaguar y ocelote. Afortunadamente, en 1975 la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES) prohibió el comercio del jaguar en todo el mundo, lo que probablemente lo salvó de la extinción.

La situación del jaguar a principios de este milenio era precaria. Se desconocían aspectos fundamentales como su distribución y su abundancia. Para definir acciones de conservación se iniciaron estudios en 1997 sobre la ecología del jaguar en la región de Calakmul, en el estado de Campeche, muy cerca de la frontera con Guatemala. Estos estudios permitieron conocer importantes aspectos de su dieta y las áreas en las que realiza sus actividades. Una de las estrategias más fructíferas ha sido la captura de jaguares para la colocación de collares de radio-telemetría que envían señales a un satélite, permitiendo conocer la ubicación de los animales.

En México la información sobre el jaguar era muy anecdótica hasta hace un par de décadas. Sin embargo, con los collares de radio-telemetría y las cámaras-trampa, que toman una fotografía automáticamente con el movimiento, esto cambió radicalmente. El Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre del Instituto de Ecología de la UNAM, con el apoyo de la Alianza Fundación Carlos Slim-WWF y otras instituciones como la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Conanp), ha llevado a cabo un estudio a largo plazo sobre la ecología y conservación del jaguar en la región de Calakmul, que ahora es el más completo en América. Gracias a estos esfuerzos la Conanp decretó el año 2005 como el Año del Jaguar. Ese año se organizó el primer simposio anual llamado "El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI". En 2017 se celebró el décimo segundo simposio. El objetivo de estos simposios ha sido reunir a académicos y ambientalistas interesados en el jaguar para organizar una estrategia integral para su conservación. La iniciativa ha sido un éxito, por lo





que se creó la Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar (ANCI), que agrupa a más de 40 conservacionistas de más de 25 instituciones. El trabajo de la ANCI con la Conanp y la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF ha tenido grandes logros. Entre los más importantes está el haber realizado el Primer Censo Nacional del Jaguar entre 2009 y 2011, único esfuerzo de esta naturaleza en todo el continente, con el que se estimó que hay alrededor de 4 mil jaguares en el país. También se ha definido la Estrategia Nacional para la Conservación del Jaguar, que identifica 9 temas fundamentales para la conservación de la especie, incluyendo monitoreo, conflicto jaguar-ganado, infraestructura carretera y mortalidad, y vigilancia comunitaria.

La Alianza Nacional ha identificado los corredores biológicos y las áreas naturales protegidas prioritarias para la conservación del jaguar. En un hecho sin precedente, acordó en diciembre de 2016 con la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales establecer más de 10 nuevas reservas, las cuales cubrirán cerca de 2.5 millones de hectáreas de selvas y bosques donde existen poblaciones de jaguar. Finalmente, la Alianza Nacional trabajó intensamente para lograr que el Seguro Ganadero de la Secretaría de Agricultura y Ganadería cubra los siniestros en los cuales un jaguar deprede ganado en las comunidades rurales.

La sobrevivencia en el largo plazo del jaguar en México tiene ahora mayor certidumbre. Caminar por las selvas de Calakmul, así como en otras regiones del país donde hay jaguares, es un enorme privilegio que podrán seguir disfrutando las futuras generaciones de mexicanos. El trabajo de los conservacionistas con el apoyo de instituciones del gobierno federal, instituciones como la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF, la sociedad civil y los pobladores rurales ayudará a continuar con la ardua tarea de trabajar en la conservación del jaguar y su hábitat, lo que es una muestra del compromiso del país con el mantenimiento de su extraordinaria diversidad biológica.

GERARDO CEBALLOS Y EDUARDO PONCE



La belleza y fuerza del jaguar han inspirado a muchos mexicanos que, por décadas han diseñado e implementado ambiciosos programas de conservación de esta especie. Reserva La Goleta, Estado de México. (RI)

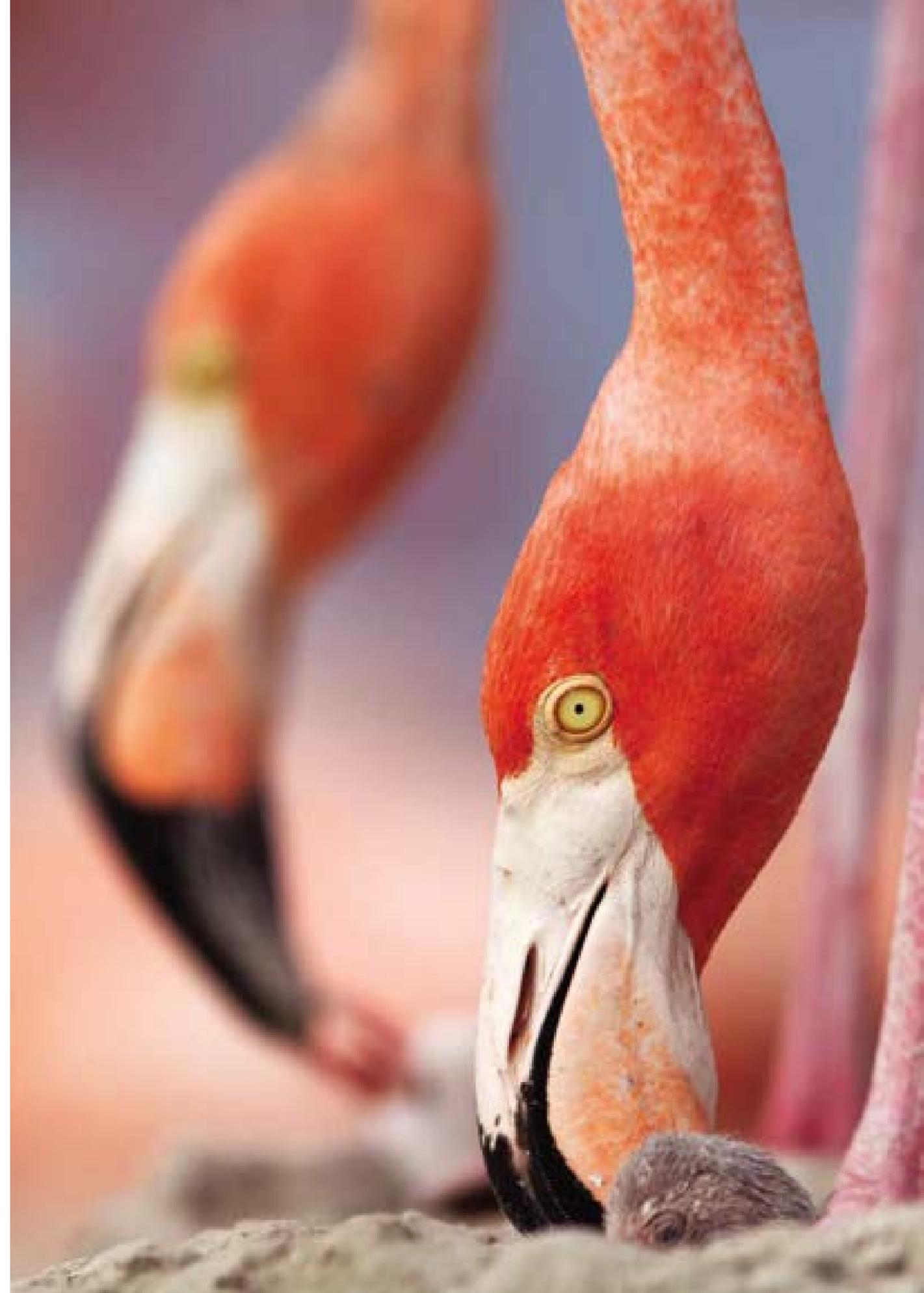
Flamenco

México es un país maravilloso que ofrece decenas de espectáculos naturales tales como la migración de las mariposas monarca o el nacimiento de ballenas grises, e invoca sentimientos indescriptibles al cruzar con una tropa de monos aulladores en la selva o al ver una gran mancha rosada alzar el vuelo y cruzar el horizonte. El ondular de largos y esbeltísimos cuellos de los flamencos y el sincronizado batir de sus alas al compás de gritos incongruentes y graciosos es un espectáculo que embellece las costas de la península de Yucatán. El andar de pasos cortos y sincronizados en un compacto grupo y la inesperada delicadeza con la que levantan vuelo los flamencos se elevan al cielo como una nube de tonos rosados, naranjas y negros.

Pero no siempre los flamencos tuvieron el futuro seguro en Ría Lagartos, en la costa norte de Yucatán, y en Celestún, al poniente. Apenas en la década de 1980 más de 90 mil flamencos poblaban la costa norte de la península, pero la urbanización no planificada, la depredación desmedida sobre huevos y pollos, y la perturbación de las parejas que anidaban empezaron a causar una severa reducción de las poblaciones de flamencos en toda la región.

La simple incursión de una persona a la colonia de anidación significaba que los padres abandonarían el nido, dejando a su único huevo o pollo desprotegido ante gaviotas, mapaches, la lluvia o el inclemente sol. Así fue que, sin vigilancia y escaso interés por parte de pobladores, académicos y autoridades, las colonias de flamencos fueron languideciendo y muchas de ellas desaparecieron. Unos cuantos años después llegaron a ser apenas 10 mil animales. Y entonces inició un esfuerzo verdadero, coordinado y sólidamente basado en información científica. Ría Lagartos —principal sitio de anidación del flamenco en México—y

La conservación de especies que se desplazan grandes distancias, como el flamenco rosa, es un reto para la conservación. En nuestro país se trabaja desde 1979 para proteger tanto sus sitios de anidación como los de alimentación y descanso. (cck)





IZQUIERDA El flamenco rosa está protegido en una red de áreas naturales protegidas a lo largo de la costa de la península de Yucatán. Allí se llevan a cabo acciones de monitoreo de sus poblaciones y restauración de los ecosistemas de humedales, de los que depende para alimentarse y reproducirse. (CCK)

ARRIBA México cuenta con las colonias de anidación de flamenco rosa más grande del mar Caribe. A pesar de que el tamaño de sus poblaciones fluctúa considerablemente cada año, en los humedales hipersalinos se han llegado a registrar más de 40 mil individuos. (CCK)

Celestún fueron declarados Reservas de la Biosfera en 1999, aunque desde 1979 eran reconocidas como zonas de refugio faunístico.

Las colonias de anidación recibieron la protección y la valoración que necesitaban, se estabilizaron y pudieron iniciar su recuperación. Hacia finales del siglo xx los flamencos mostraban una recuperación incipiente con cerca de 30 mil individuos. El Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán (CICY) y la organización Niños y Crías A.C. jugaron un papel estratégico en la recuperación de la especie. Además, la protección del flamenco como especie icónica de estos esteros permitió proteger también los manglares y tulares que dan abrigo a cientos de especies de aves migratorias, así como a pequeñas porciones de selva seca donde encuentran refugio numerosos mamíferos amenazados, como el jaguar, el ocelote y el jaguarundi.

Sin embargo, hubo algunos años en que tuvieron serios problemas, como en el año 2000 cuando un jaguar se internó en la colonia de anidación, causando la desbandada de parejas y la pérdida de más de la mitad de las crías. Afortunadamente estas situaciones son raras. Es mucho más común la inundación parcial de la colonia por lluvias torrenciales, pero esto solo causa la pérdida de 10% o menos de las crías, a menos que se trate de un huracán que destruya la colonia. De hecho, el cambio climático representa una de las más severas amenazas para el flamenco.

Es difícil anticipar cómo será el futuro de las colonias de flamencos. Los modelos de predicción del clima global anuncian ya un incremento de la tempe-

ratura de entre 1.5 y 3 grados centígrados para el año 2030, en apenas 13 años más. Las predicciones más confiables sugieren que el nivel del mar en esa zona se elevará en varios centímetros en dos a tres décadas.

Visitar hoy Ría Lagartos y las otras colonias en la costa de la península de Yucatán es una experiencia que sigue enriqueciendo a muchas generaciones de mexicanos y otros visitantes gracias a los esfuerzos de Niños y Crías A.C. y el CICY, la participación de la Fundación Pedro y Elena Hernández, así como el compromiso primero incipiente pero en constante incremento de los pobladores y las instituciones académicas, siempre bajo la coordinación de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

La experiencia en estas áreas nos ayuda a vislumbrar soluciones en otros sitios de México en los que no hemos alcanzado una coordinación fina del nivel y la magnitud alcanzados en el caso de los flamencos mexicanos. Los participantes de sectores como turismo, pesca, transporte, pobladores, académicos, ONG y autoridades federales, estatales y locales contribuyen cada uno desde su trinchera a una operación que hoy es ejemplo mundial para otros intentos de proteger flamencos. Los flamencos de Celestún y Ría Lagartos forman parte de una metapoblación compartida con la península de la Florida, con Cuba y ¡hasta con la costa caribeña de Colombia! Algunos de los flamencos de México han sido anillados y monitoreados hasta todos esos destinos. Es tiempo de lanzar una estrategia regional caribeña para proteger a los flamencos en toda la zona.

RODRIGO A. MEDELLÍN Y EDUARDO PONCE



La población de flamenco rosa del Caribe se ha duplicado gracias a los esfuerzos de conservación, restauración y difusión que se han implementado en las últimas tres décadas en el país. (CCK)



La conservación del flamenco rosa beneficia a muchas otras especies de flora y fauna que también habitan en los humedales de la península de Yucatán, amenazados por la contaminación y la urbanización de las costas. (MC)



Murciélagos magueyeros

A finales de la primavera el paisaje rocoso en torno al volcán Pinacate se calienta al extremo de lastimar la piel humana, el viento constante y la ausencia casi total de humedad hacen de este espectacular sitio —ubicado en el extremo noroeste del estado de Sonora— un lugar aparentemente hostil. Pero al caer la noche, algunas sombras comienzan a salir de la cueva; al principio dos o tres murciélagos exploran la salida y vuelven a internarse, pero en unos cuantos minutos los fugaces revoloteos se convierten en un torrente de miles de murciélagos por minuto saliendo de la cueva en busca de las abundantes flores producidas por los saguaros y pitayas, que crecen en vastas extensiones del desierto de Sonora y Arizona.

Más de 90% de los murciélagos nectarívoros que habitan bajo el volcán son hembras en avanzado estado de gestación. Llegan a esta cueva a fines de abril y principios de mayo, sincrónicamente acopladas al proceso de floración de los cactus columnares del Desierto del Pinacate. Estas hembras de murciélago magueyero pasan el invierno mucho más al sur, en el centro y sur de México. A inicios del año se aparean con los machos que no migran, sino que viven todo el año en cuevas como la de la isla Don Panchito, ubicada en la bahía de Chame-la, Jalisco. Unas semanas después las hembras inician esta migración de hasta 1,500 kilómetros hacia el norte, escogiendo las áreas más productivas en néctar y polen. Pero además del abundante alimento, existe otra condición resguardada debajo del volcán, en los túneles de lava remotos y aislados que permanecen vacíos de septiembre a marzo: el calor atrapado bajo tierra. Las altas temperaturas son importantes para que las crías, que nacen sin pelo e incapaces de mantener constante su temperatura, puedan sobrevivir sin riesgo de morir de frío.

Cuando después de varias horas el torrente de murciélagos disminuye casi hasta desaparecer, puedo adentrarme en la cueva para documentar un espec-

El "volcán de murciélagos", en el corazón de la selva maya, es un espectáculo natural único en el que cada noche más de 3 millones de murciélagos salen en busca de alimento. Algunas especies consumirán insectos, otras frutas y otras néctar de las flores de los árboles. (KS/NPL)

táculo excepcional: grandes extensiones del techo están cubiertas por una masa rosa y caliente revestida de pequeños ojos, orejas y alas. Las madres murciélago dejan a sus bebés en esta suerte de guarderías de muchos miles de bebés mientras ellas se alejan hasta 90 kilómetros para alimentarse en los bosques de saguaro. La otra mitad del año, durante su estadía en el centro y sur del país, los murciélagos obtienen su alimento de las flores de los magueyes (también llamados agaves) y de otras especies. A cambio de proveer esta dulce fuente de energía, las plantas serán polinizadas y podrán producir semillas. Aquí es donde los murciélagos se convierten en actores centrales del futuro de uno de los productos más idiosincráticos de México, los destilados obtenidos a partir de agaves: tequilas y mezcales.

Durante millones de años, los murciélagos y los agaves han coexistido e incrementado su interdependencia unos de otros. El resultado es que los agaves acumulan en el corazón de la planta, llamado cabeza, grandes cantidades de azúcares durante varios años, para entonces invertir hasta el último gramo de toda esa energía en un solo evento de floración espectacular que le permite producir miles de semillas, pero que le cuesta la vida a la planta. Hace unos nueve mil años, los habitantes del territorio que se convertiría en México y el sur de Estados Unidos de América descubrieron que si cosechaban las plantas antes de florecer y cocían estas cabezas bajo tierra, podían consumirlos como un alimento dulce. Mucho tiempo después, con la llegada de los españoles, llegaron las técnicas de destilación y así fue posible transformar estos azúcares en alcohol, creándose así los primeros mezcales.

En el siglo XIX los productores de tequila intensificaron la producción de agave azul y para replantar los campos usaron exclusivamente los hijuelos que crecen en la base de la planta madre, que son copias genéticas exactas o clones. La reproducción clonal y la decisión de usar exclusivamente agave azul, de entre varios cultivares usados a inicios de siglo, causaron que se perdiera casi toda la diversidad genética de estas plantas, lo cual acarreó diversos problemas de plagas y enfermedades.

Al mismo tiempo, un temor injustificado hacia los murciélagos provocó campañas de envenenamiento y la destrucción de numerosas colonias, y el murciélago magueyero fue enlistado en México como Amenazado y en los Estados Unidos como En Peligro de Extinción. Entonces el Programa para la Conserva-



El murciélago frutero es un eficiente dispersor de semillas, por lo que contribuye a la regeneración de las selvas y bosques donde se alimenta cada noche. (GC)

PÁGINA 239 Muchas plantas de importancia económica en México son polinizadas por murciélagos y han establecido una estrecha relación con ellos. Esta relación ha tenido beneficios profundos para las comunidades humanas al hacer posible la producción de cultivos de agaves, pitayas, guayabas, zapotes y muchas otras frutas tropicales. (arriba, JeR; abajo JDBP)

ción de los Murciélagos de México se acercó a los productores de tequila para contarles de su aliado desconocido. Durante 20 años nada sucedió, pero en 2013 finalmente algunos productores coordinados por el Tequila Interchange Project de Philadelphia (TIP) y el Instituto de Ecología de la UNAM lograron el éxito: un programa piloto en el que se permite a 5% de los agaves florecer para alimentar a los murciélagos y permitir a través de la polinización el intercambio de genes entre plantas silvestres y cultivadas, mejorando su diversidad genética. En noviembre de 2016 comenzó la producción de tequila amigable con los murciélagos, acogido por los consumidores con mucho entusiasmo. Hoy también sucede esto con el mezcal producido alrededor de Morelia, Michoacán. El interés de los cantineros ha sido esencial: son ellos quienes se encargan de difundir el mensaje entre su clientela y así apoyan el proyecto.

Gracias al trabajo de décadas, con mucha investigación y educación ambiental los murciélagos magueyeros se recuperaron hasta convertirse en los primeros mamíferos eliminados de la lista de especies protegidas por la legislación mexicana. El futuro es hoy brillante para estos destilados y, por supuesto, para los consumidores. El compromiso une a empresarios, dueños de la tierra, productores, académicos, autoridades, bartenders y consumidores. Nuevamente, la alianza entre diversos sectores económicos y sociales determina el éxito en conservación. Al sentarnos a disfrutar un tequila o un mezcal que es amigable con los murciélagos podemos hoy brindar ante todo por la salud de los murciélagos, nuestros insospechados aliados alados.

RODRIGO A. MEDELLÍN





Costas y mares tropicales

Marismas Nacionales

Una manera de apreciar la magnitud y belleza de esta región, que se extiende a lo largo de las costas de Nayarit y Sinaloa, es desde el aire, donde el azul del océano Pacífico es remplazado por el brillante color verde de unos vastísimos humedales. Marismas Nacionales es la región con los manglares más extensos de México, que forman parte de un complejo sistema de lagunas costeras salobres, manantiales de agua dulce, pantanos, deltas y marismas. Solo desde el aire es posible la observación de este paisaje único en el territorio del país, en donde el manglar forma más de 160 bandas paralelas a la costa, separadas entre sí por arena.

Marismas Nacionales alberga una rica fauna y flora tanto acuática como terrestre. Entre su variada fauna se encuentran especies en peligro de extinción como el jaguar, la guacamaya verde, la espátula rosada, el cocodrilo de río y las tortugas marinas. Es refugio invernal de cientos de miles de aves acuáticas como patos y aves zancudas, que migran hasta este sitio cada año en búsqueda de alimento. Existe una población muy peculiar de jaguares, que tienen que sobrevivir en ambientes que se mantienen inundados gran parte del año. La abundancia de jaguares en las marismas es legendaria. El famoso cazador Arturo Imaz Baume describió que los jaguares eran muy abundantes en las marismas de Sinaloa y Nayarit, por lo que era una de las regiones más codiciadas por los cazadores de trofeos a mediados del siglo XX. En sus narraciones cuenta como los cazaban con sabuesos y como esas cacerías eran las más difíciles de México, por los intrincados manglares que había en la región.

Además de la gran diversidad biológica que poseen, estos humedales desempeñan funciones importantísimas para nuestra sobrevivencia, ya que actúan como barrera natural contra eventos climáticos como huracanes y tormentas. Además captan y retienen el agua de los ríos que bajan de la Sierra Madre Occidental y



Los humedales no sólo albergan una enorme diversidad biológica, sino que son clave en la reproducción de peces de importancia comercial y en la protección de las costas ante eventos climáticos catastróficos. También proveen alimentos y dan sustento a miles de familias que dependen de la pesca y el ecoturismo. (JR)

PÁGINA 240. México cuenta con la gran fortuna de tener aguas territoriales tanto en el océano Pacífico como en el Atlántico. A cada lado, aguas cristalinas y llenas de vida albergan maravillosos arrecifes, que son los ecosistemas más diversos, pero a la vez los más frágiles y amenazados del mundo. (US)



México es uno de los países firmantes del Convenio Ramsar, orientado a la preservación de los humedales de mayor importancia a nivel mundial. Marismas Nacionales es uno de los 142 sitios Ramsar que, en conjunto, protegen más de 2 mil humedales que cubren 193 millones de hectáreas y cientos de especies de aves residentes y migratorias. (AHR)

actúan como filtros mejorando la calidad del agua y evitando la salinización de los suelos. En los manglares se reproducen numerosas especies de peces de importancia comercial, y aquí pasan sus primeras etapas de vida antes de salir al mar abierto donde podrán ser capturados. Los humedales son vitales para evitar la erosión costera y regulan los gases de efecto invernadero en la atmósfera, pues por medio del crecimiento de su vegetación capturan grandes cantidades de dióxido de carbono. También proveen recursos forestales y alimento para las comunidades locales, sin mencionar la gran belleza paisajística que regalan a los visitantes.

Desde la llegada de los conquistadores en el siglo XVI el paisaje de la región fue cambiando. Los franciscanos que llegaron en 1540 establecieron distintos pueblos muy precarios que fueron destruidos en años posteriores. Un relicto de esa época es la Isla de Mexcaltitán, población de pescadores y monumento histórico desde 1986. Los europeos que les siguieron establecieron grandes haciendas dedicadas a la ganadería y también surgió una nueva industria basada en la abundancia de sal en los suelos, que impedía el desarrollo agrícola pero generaba un nuevo mercado. En el siglo XVIII la construcción del puerto de San Blas propició la deforestación de los bosques cercanos, lo que abrió camino a zonas agrícolas. Durante el porfiriato la zona fue explotada a gran escala, obteniéndose pescados y camarones para el mercado nacional y pieles de reptiles, principalmente de cocodrilo de río, para los mercados internacionales. Aun así, a principios del siglo XX aún había extensísimos manglares en la costa del Pacífico, similares a los manglares de Sierpe en Costa Rica y los de Guayaquil en Ecuador.

En México los manglares cubrían grandes áreas en Marismas Nacionales, la laguna de Cuyutlán, en Colima y La Encrucijada en Chiapas. Sin embargo, con el paso del tiempo el crecimiento de las actividades humanas se incrementó en las zonas costeras, en donde se desarrollaron actividades agrícolas, ganaderas, pesqueras y turísticas. Los manglares tienen condiciones óptimas para el desarrollo de cultivo del camarón, por lo que hubo un auge en las granjas camaronícolas. El impacto fue muy severo y los manglares desaparecieron por completo de varias regiones tropicales, tanto en México como en otros países.

Hoy en día el área de Marismas Nacionales posee alrededor de 20% de los manglares del país, es el remanente de manglar más extenso del Pacífico de México y de todo el continente. Es una región muy amenazada por el avance de las actividades humanas, incluyendo la construcción de presas en los ríos que son



fuelle de agua dulce de las marismas, como el río San Pedro Mezquital. Para proteger la zona, en el año 2010 se decretó la Reserva de la Biosfera Marismas Nacionales en Nayarit, la cual cubre más de 133 mil hectáreas. La porción de marismas ubicada en el estado de Sinaloa, que ocupa otras 170 mil hectáreas, aún no está protegida como reserva, lo cual representa una tarea urgente. Aunado al decreto, el desarrollo de actividades productivas compatibles con la conservación es parte de las tareas que deben continuar promoviéndose, para que la región tenga viabilidad social y ambiental en el largo plazo. En este sentido, el apoyo de acciones de conservación como el de la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF ha sido fundamental. Afortunadamente el ecoturismo ha cobrado importancia y representa cada vez más una opción de desarrollo para las comunidades de la región.

En las noches claras de la primavera, el rugido del jaguar, presente desde el inicio de los tiempos, motiva historias y anécdotas entre los pobladores agrupados alrededor de las fogatas, bajo la bóveda celeste llena de miríadas de estrellas. La conservación de las Marismas Nacionales con sus manglares milenarios, sus lagunas costeras, sus barras de arena y su bulliciosa fauna es un motivo de esperanza para la diversidad biológica de México.

PAOLA GUADARRAMA Y GERARDO CEBALLOS



ARRIBA La espátula rosada, al igual que el flamenco, obtiene su coloración de su alimentación. Con sus picos en forma de cuchara remueven el fondo en aguas someras capturando moluscos, peces y crustáceos. (JR)

IZQUIERDA La participación social es fundamental para lograr la protección y restauración de los ecosistemas mexicanos. Afortunadamente el mensaje de conservación llega, poco a poco, a más personas que integran a su vida acciones de protección de la naturaleza. (JR)



Sian Ka'an

Los espectaculares sitios arqueológicos de Tulum, Cobá y Xcaret, entre muchos otros de la península de Yucatán y de Centroamérica construidos desde el siglo V, muestran que los antiguos mayas —tanto como los europeos y los mexicanos de hoy— disfrutaban plenamente del entorno natural que hoy en día nos asombra en esta maravillosa región del sureste mexicano. Aguas azul turquesa, límpidas y tranquilas, manglares extensísimos y el segundo arrecife coralino más grande del mundo, todo enmarcado por una selva mediana suntuosa, de fauna abundante y bien conservada, describen a la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an.

Hace más de treinta años que el gobierno mexicano decretó la creación de esta área protegida, sumamente innovadora por ser de las primeras áreas mixtas en incluir ecosistemas terrestres, marinos y subacuáticos. La reserva —que protege más de medio millón de hectáreas— contiene los ríos subterráneos más caudalosos del mundo, parte del Arrecife Mesoamericano —el segundo en extensión a nivel mundial—, más de veinte sitios arqueológicos mayas, manglares y humedales de entre los más significativos del continente, así como poblaciones de jaguares, tapires y pecaríes de labios blancos, que son tres especies mexicanas insignia y sombrilla que enfrentan un grave peligro de extinción. De hecho, el pecarí de labios blancos enfrenta la peor situación de entre estas tres especies, pues sólo nos quedan manadas importantes en la Selva Zoque, la Lacandona, Calakmul y Sian Ka'an; hemos perdido a la especie en todo el resto del país.

El compromiso, visión y valentía de muchos profesionales de la conservación, pescadores, ejidatarios, académicos, estudiantes y numerosos funcionarios de los gobiernos municipales, estatal y federal, han ido cristalizando durante décadas en diversas iniciativas que convergen en la protección de toda la región

Al visitar Sian Ka'an no es difícil imaginar por qué los mayas lo llamaban el lugar donde nace el cielo. Sus espectaculares cenotes, selvas, playas y humedales nos recuerdan la bondad de la naturaleza para con nosotros. (SA/NGC)



En las costas cálidas del sureste mexicano la tijereta o fragata magnífica quita ágilmente en vuelo su alimento a otras aves, las cuales tienen pocas oportunidades ante estos gigantes de dos metros de envergadura. (JAGT)

PÁGINA 252 El mono aullador negro habita las selvas tropicales del sureste mexicano. Los primates se encuentran entre los mamíferos más amenazados, pero gracias al establecimiento de reservas como Sian Ka'an, Yum Balam y Calakmul, ésta y otras dos especies de primates viven protegidos de los embates de su pariente humano. (GC)



de Sian Ka'an. Una organización fundamental para el avance de esta labor ha sido Amigos de Sian Ka'an A.C., que desde 1987 ha liderado las acciones y coordinado los programas en la región. Todo esto ha sucedido con el apoyo constante de organizaciones como la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF y la Fundación Gonzalo Río Arronte, entre otras.

Las acciones de protección y los programas de desarrollo sustentable en la región de Sian Ka'an son extensos, diversos y de larga duración. Por ejemplo, se ha trabajado durante 30 años sin interrupción y en colaboración con docenas de comunidades en la costa para cuidar los nidos de las tortugas marinas que llegan cada año. Hoy son muchos millones de huevos de tortugas golfina, Carey, verde, caguama y otras, que han sido rescatados cada año bajo esquemas de protección de las tortugas adultas y de las crías. También cada año se limpian toneladas de basura de las playas. Hoy Sian Ka'an es Patrimonio Mundial de la Humanidad, reconocimiento que le da importancia a nivel global. Recientemente, y replicando la iniciativa federal del Pago por Servicios Ambientales, un consorcio de instituciones de conservación, compañías privadas de agua potable y el sector gubernamental representado por la Comisión Nacional Forestal han creado el Fondo Quintanarroense para el Pago por Servicios Ambientales. Se trata de una herramienta que puede replicarse en otros estados como Oaxaca, Chiapas o Veracruz, y también puede ser inspiración para otros países que tomen este ejemplo y lo adapten a sus condiciones locales.

En su programa en torno al agua han logrado los estudios de mayor envergadura para entender la hidrología de la península de Yucatán, han reducido la contaminación del frágil acuífero gracias al impulso que han dado para que las comunidades, incluido el creciente Tulum, se conecten a la red de drenaje sanitario en lugar de simplemente descargar sus aguas negras al acuífero — práctica tristemente común todavía en la península. El conocimiento de los cenotes en Quintana Roo es fundamental y Amigos de Sian Ka'an ha realizado su primer censo. También han apoyado la creación y operación de plantas de tratamiento de aguas.

Sian Ka'an es una de las primeras áreas protegidas del mundo en tener un componente formal de mitigación y adaptación a los daños que el cambio climático está causando: el Plan Estatal de Acción para el Cambio Climático de Quintana Roo.



El grisón es un hábil cazador pariente de las comadrejas y los hurones. Considerado como una especie en extinción se resguarda en las selvas tropicales protegidas del sureste mexicano. (JAGT)

La organización de este programa fue desarrollada por varias instituciones del gobierno local y federal. Entre sus metas se encuentran el diseño y la aplicación de medidas dirigidas a proteger la infraestructura humana: casas habitación, hoteles, caminos, así como generar una estrategia de bajas emisiones de CO₂ para el sector turismo, y monitorear los arrecifes para la detección temprana de blanqueamiento de corales.

La plataforma de la Reserva de la Biosfera Sian Ka'an y las organizaciones que trabajan ahí han impulsado la creación de áreas protegidas adicionales — como el Área de Protección de Fauna y Flora Norte de Cozumel que hoy protege casi 38 mil hectáreas—, el ordenamiento territorial y marino más importante de la costa de Quintana Roo y la actualización de planes de manejo. Amigos de Sian Ka'an están también involucrados en la creación de infraestructura turística sustentable por medio de hoteles amigables con el medio ambiente y otras iniciativas.

En el caso de Sian Ka'an hay muchas lecciones que es posible replicar en otras áreas protegidas, así como en otras regiones del país e incluso del planeta. La dinámica y sólida capacidad de colaboración desplegada en Sian Ka'an por organizaciones de la sociedad civil, dependencias de gobierno locales, estatales y federales, académicos de distintas instituciones, empresas privadas, hoteles y otras compañías, con el soporte de fundaciones, demuestra que es posible hacer mucho uniendo voluntades y basándose en valores como la honestidad y el trabajo duro, y recurriendo a la inteligencia y la creatividad, particularmente de las generaciones más jóvenes.

RODRIGO A. MEDELLÍN Y EDUARDO PONCE

La vasta diversidad biológica y el extraordinario estado de conservación de Sian Ka'an le ganaron el reconocimiento de la UNESCO como Patrimonio Mundial de la Humanidad, herencia común del pueblo de México y de todos los pueblos del mundo. (MEXICO)





Arrecife Mesoamericano

Los arrecifes de coral son uno de los ecosistemas más diversos que existen. A simple vista parecen campos submarinos pacíficos y en armonía, pero son sistemas con interacciones muy complejas donde la calma y el silencio aparentes esconden una constante lucha por sobrevivir, la bulliciosa convivencia de miles de seres vivos. Adentrarte en los arrecifes de las aguas turquesas del Caribe mexicano es una experiencia difícil de olvidar. En las cercanías de Cozumel, una isla y reserva natural a tan sólo 18 kilómetros de las costas de Quintana Roo, se encuentra a pocos metros de profundidad un paisaje marino tan hermoso y especial que compite con la Gran Barrera de Coral de Australia. En este ecosistema es posible encontrar especies tan extraordinarias como caballitos de mar, miríadas de peces de colores, mantarrayas gigantes que parecen volar tranquilamente en el agua, tiburones gata escondidos bajo las rocas y corales que resplandecen bajo los rayos de sol que logran colarse e iluminar este despampanante espectáculo.

Los arrecifes de Cozumel forman parte del Sistema Arrecifal Mesoamericano (SAM), el cual se extiende desde el cabo Catoche, al norte de Quintana Roo, siguiendo las costas de Belice y Guatemala, hasta las islas de la Bahía y el cayo Cochinos al norte de Honduras. ¡Cuenta con mil kilómetros de longitud! El sistema arrecifal se delimitó oficialmente en 1997 con la firma de la Declaración de Tulum en el marco del Año Internacional de los Arrecifes y cuenta con 60 áreas naturales protegidas, 11 de ellas catalogadas como Reservas de la Biosfera y 13 designadas como sitios Ramsar. Estas áreas se encuentran distribuidas en la plataforma continental de poco más de cinco kilómetros, cuyas características geológicas han creado un grupo de bahías, caletas, cayos, islas, lagunas y arrecifes inigualables en el mundo. Uno de ellos, el banco Chinchorro, un gran arrecife de forma circular que abarca casi 600 kilómetros cuadrados, es el más grande

La vida brota en cada rincón de las aguas someras del trópico mexicano. Entre la gran variedad de formas y colores que caracterizan a los arrecifes de coral, las esponjas destacan como el grupo más diverso. (CCK)



Las reservas marinas brindan refugio al tiburón toro y muestran la docilidad de estos animales. Con una historia de 350 millones de años en nuestro planeta y una inteligencia aguda, los tiburones han sido injustamente juzgados como animales peligrosos. (CV)

PÁGINA 262 Cada año, miles de rayas águila se dan cita en las aguas del Caribe mexicano. Personas de todo el mundo se maravillan con estos animales que parecen volar, plácidamente, en las transparentes aguas. (RF)

de México y el mejor conservado de la región. Mahahual, en la costa frente a Chinchorro, posee una de las agregaciones reproductivas más grande de meros en el mundo y la isla de Cozumel posee animales terrestres que solo existen ahí, como el mapache pigmeo.

La biodiversidad del sistema arrecifal es extraordinaria. Solamente en la porción mexicana se han registrado más de 3,300 especies. Ahí habitan y se alimentan la tortuga laúd, la carey, la verde y la caguama, las cuales desovan en aquellas playas blancas donde nacieron una década antes. Los cayos e islas son también parte de la ruta migratoria de miles de aves. El manatí habita la zona de Chetumal y al norte se encuentra la zona de alimentación de tiburón ballena, donde se reúne la agregación más grande del país, mientras que la porción sur es un sitio importante de asentamiento de larvas y crecimiento de juveniles de caracol rosado. Las cooperativas pesqueras establecidas en las costas capturan numerosas especies de peces, así como la langosta del Caribe, altamente apreciada en los mercados gourmet de México y del mundo.

El sistema arrecifal es una de la regiones prioritarias para las acciones de conservación de la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF. Es también parte del Corredor Biológico Mesoamericano, el cual alberga 7% de la biodiversidad mundial y posee bosques de manglar de vital importancia, pues actúan como barreras naturales ante los fenómenos climáticos extremos tan comunes y desastrosos en esa región. La diversidad de especies de equinodermos (incluyendo erizos y estrellas de mar), esponjas y crustáceos es sorprendente. Solo hace falta visitar la playa El Cielo en Cozumel, para sentirse en medio de un cielo turquesa.

Estos ecosistemas, gravemente amenazados por el cambio climático, el tráfico naval y el turismo no controlado, están formados por estructuras de carbonato de calcio que son depositadas por animales llamados corales duros. Los corales formadores de arrecifes aquí son principalmente los llamados corales cuerno de ciervo o cuerno de venado, los cuales tardan muchísimo tiempo en crecer, ¡de tres a 11.5 cm al año! Esto se debe a que los corales son organismos coloniales, formados por muy pequeños organismos llamados pólipos.

Dentro de cada pólipo de coral viven algas llamadas zooxantelas, las cuales capturan la luz del sol y por medio de fotosíntesis proveen de oxígeno y otros nutrientes al pólipo que las alberga. Se trata sin duda de una muy estrecha relación de simbiosis. Estas algas poseen también pigmentos que protegen al coral





El manatí vive en ríos y lagunas costeras de Tabasco, Yucatán, Campeche y Quintana Roo, principalmente. Las poblaciones de esta especie se han recuperado gracias al establecimiento de una red de reservas y parques nacionales que protegen las costas del mar Caribe. (CV)

PÁGINA 266 La conservación de los arrecifes de coral en la Riviera Maya depende de preservar la intrincada red de interacciones que hay entre corales, anémonas, peces, cangrejos, camarones y muchas otras especies que dan vida a este maravilloso ecosistema. (CCX)

de la radiación solar y le otorgan su brillante colorido. Sin embargo, el aumento en la temperatura global de las aguas de los océanos ha provocado que las algas zooxantelas sean expulsadas por los pólipos, provocando el blanqueamiento de los corales. Aunque no implica directamente su muerte, con el blanqueamiento el coral pierde su mayor fuente de nutrientes, se debilita y se favorece la aparición de enfermedades.

La compleja relación del arrecife con los ecosistemas costeros y de mar profundo con los que interactúa hacen de esta área una de las más productivas en cuanto a biomasa en el mundo, por lo que es de suma importancia conservarlo. El esfuerzo en común de los tres países, la academia y la sociedad civil han logrado que este importantísimo sistema arrecifal esté protegido y que en él se desarrollen actividades encaminadas al crecimiento sustentable de las poblaciones humanas que dependen de su riqueza. Hay que visitar estos hermosos lugares, siempre con prudencia y responsabilidad, para que las generaciones futuras puedan observar estas constelaciones submarinas que tanto nos maravillan.

PAOLA GUADARRAMA Y GERARDO CEBALLOS





Tiburón ballena

Un verdadero gigante de los mares templados y cálidos de todo el planeta es el tiburón ballena, un pez cartilaginoso de hasta 15 metros de longitud y más de 20 toneladas de peso. Se trata del pez más grande del planeta y uno de los más longevos, ya que vive hasta 100 años. Su coloración es azul oscura con puntos y franjas blancas en el dorso, por lo que se le ha llamado "pez dominó". A pesar de su enorme tamaño y su temible apariencia se alimenta principalmente de plancton, que está formado por algas y animales microscópicos suspendidos en el agua del mar, que obtiene al filtrar enormes cantidades de agua a través de sus branquias.

Los tiburones ballena llevan a cabo grandes migraciones siguiendo las corrientes marinas y se han registrado individuos que han recorrido más de 13 mil kilómetros en el transcurso de tres años. La mayor congregación se encuentra en el sudeste asiático, principalmente en los mares de Filipinas. En México se distribuyen en el océano Pacífico en la península de Baja California y las costas de Nayarit, y en el mar Caribe desde la isla Mujeres hasta la isla Holbox.

En la última década la observación del tiburón ballena se ha convertido en una importante industria turística, pues a pesar de su tamaño este gigante es inofensivo. Miles de turistas se aventuran cada año a nadar junto a estos apacibles peces en una experiencia única e inolvidable, que se puede llevar a cabo en pocos lugares. Isla Holbox y Cancún, en el Caribe mexicano son, tal vez, los mejores sitios en el mundo para esta actividad, ya que además de contar con la infraestructura para nadar con tiburón ballena, se encuentran muy cerca de las mayores concentraciones de estos animales. Actualmente esta gran industria turística genera cientos de empleos y una derrama económica considerable, impulsando a la vez la conservación de ésta y muchas otras especies de animales

Cada verano cientos de tiburones ballena se dan cita en las aguas cristalinas frente a la costa de Quintana Roo para alimentarse y ser protagonistas de uno de los espectáculos naturales más fascinantes del mundo. (BC/NPL)

marinos en la región. Más recientemente se ha desarrollado la observación de este gigante de los mares también en las aguas del golfo de California desde La Paz.

La región del Caribe es una de las principales zonas de alimentación del tiburón ballena a nivel mundial. Allí se congregan hasta mil individuos en la primavera y el verano, de marzo a septiembre. Esto se debe al fenómeno oceanográfico llamado surgencia, en donde las corrientes frías y ricas en nutrientes del golfo de México se mezclan con las aguas cálidas del mar Caribe, propiciando un hábitat de alta productividad donde abunda el plancton. Se sabe que algunos de los individuos de esa región migran hasta el este de Cuba y el sur del mar Caribe, y es posible que algunos de ellos incluso migren hasta las costas de África. La población del Pacífico, menos numerosa, se estima en alrededor de 250 individuos distribuidos en el golfo de California y algunos individuos en las costas del Pacífico central. De allí migran a las islas Galápagos, frente a las costas de Ecuador.

El tiburón ballena era abundante hasta finales del siglo XX. Sin embargo, el comercio ilegal de su carne y aletas, la captura incidental en redes para la pesca de otras especies, la colisión con embarcaciones, la contaminación y otros factores asociados a las actividades humanas han causado una preocupante disminución en sus poblaciones. Hoy en día la especie se considera amenazada en México, y en peligro de extinción a nivel mundial, por lo que nuestro país ha implementado diversas acciones para su conservación. Desde el año 2003 la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha establecido regulaciones para ordenar la actividad turística con objeto de protegerlos, además de llevar a cabo el marcaje de individuos, la foto-identificación y los censos para estimar el tamaño de la población. Para proteger el hábitat del tiburón ballena se han decretado varias reservas, como la de Islas del Golfo de California y el Parque Nacional Bahía de Loreto, en la península de Baja California. En el mar Caribe se decretó en el 2009 la Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena con 146 mil hectáreas de mar entre el Área de Protección de Fauna y Flora Yum Balam y el Parque Nacional Isla Contoy. Recientemente, en diciembre de 2016, se estableció la gigantesca Reserva de la Biosfera Caribe Mexicano, que cubre más de 5 millones de hectáreas —equivalente a la superficie del estado de Campeche— y abarca todo el mar desde la costa de Quintana Roo hasta la frontera con Belice. Con ello se protegerá la porción mexicana del Arrecife Mesoamericano, don-



Los tiburones ballena surcan las aguas acompañados de mantarrayas gigantes que también aprovechan la abundancia de plancton en el Caribe mexicano. (cck)

PÁGINA 272. En el Área de Protección de Flora y Fauna Yum Balam y el Parque Nacional Isla Contoy se monitorean las poblaciones de tiburón ballena con el fin de regular las actividades turísticas y asegurar su permanencia en el largo plazo. (cck)



de se encuentran muchas otras especies emblemáticas como el tiburón toro, la mantarraya nariz de vaca y diversas tortugas marinas. La reserva contempla el establecimiento de refugios pesqueros para proteger aquellos hábitats que son críticos para la reproducción, alimentación y crianza de especies marinas de importancia comercial, las cuales son centrales para la actividad económica de numerosas cooperativas pesqueras de la zona, así como temporadas de veda. ¡Un enorme logro para la conservación!

La temporada de observación termina en septiembre. Poco después los tiburones ballena emprenderán su migración hacia otros mares. Estas transparentes aguas mexicanas de diáfanos azules, que son un oasis para su refugio y alimentación, seguirán esperando cada año su regreso.

GERARDO CEBALLOS Y PAOLA GUADARRAMA



Cada año entre mayo y septiembre se congregan miles de tiburones ballena frente a las costas de Quintana Roo. La Reserva de la Biosfera Tiburón Ballena es un sitio reconocido a nivel mundial en donde se puede nadar junto a estos gigantes marinos. (MHN/GC)



Tortugas marinas

Algunos de los espectáculos más sorprendentes de la naturaleza es la congregación de decenas de miles, en algunos casos cientos de miles, de individuos de una especie ya sea para buscar refugio en el invierno, para alimentarse, o bien para reproducirse. Por ejemplo, la mariposa monarca migra desde el sur de Canadá y Estados Unidos a las montañas del centro de México para pasar ahí el invierno mientras que la ballena gris viaja desde Alaska hasta las lagunas costeras de Baja California para reproducirse también en la época invernal.

Estos fenómenos biológicos están generalmente restringidos a ciertos lugares que tienen las características necesarias para la especie que se congrega. En algunas playas de pocos países del planeta sucede un fenómeno extraordinario cada año, en donde miles o decenas de miles de tortugas marinas llegan de manera simultánea a anidar. Conocido como arribada, el fenómeno de anidación simultánea de miles de tortugas marinas sólo ocurre ahora en unas 12 playas del mundo, de las cuales tres están en México: Playa Morro y Playa Escobilla, en Oaxaca, y Rancho Nuevo, en Tamaulipas. Hasta la década de 1960 las arribadas de diferente magnitud, algunas pequeñas y otras enormes, eran un fenómeno común en México. Se presentaban en los meses de junio a diciembre en diversas playas de la costa del Pacífico como Mismaloya en Jalisco, Mexiquillo en Michoacán, y Escobilla, y en por lo menos una del golfo de México: Rancho Nuevo en Tamaulipas. Sin embargo, la explotación de las tortugas marinas para comercializar su piel y su carne, el saqueo de los nidos para la venta de huevos y el desarrollo de zonas urbanas y turísticas en las playas de anidamiento mermaron de manera drástica sus poblaciones.

En los mares de México habitan la tortuga carey, laúd, verde, golfina, lora, caguama y prieta. La laúd, que es la tortuga marina más grande del planeta, es un gigante de más de dos metros de longitud y hasta 600 kilos de peso. Las otras

Por más de 50 años el gobierno ha apoyado la protección legal de las tortugas marinas y la conservación de las playas donde anidan, lo cual ha contribuido notablemente a su recuperación. (cv)





especies son más pequeñas, algunas como la lora pesan alrededor de 45 kilos y otras como la golfinia 150 kilos. Todas las tortugas marinas pasaron en pocas décadas de ser muy abundantes a ser consideradas en peligro de extinción. La piel se usaba para confeccionar principalmente bolsos y zapatos. La carne se vendía como un delicado y caro platillo hasta en las grandes ciudades como Hermosillo, Guadalajara y México. En algunas playas de Oaxaca se mataban miles de tortugas al año, que se pescaban en redes o a mano cuando se acercaban a la costa a anidar. Sólo en 1968 se comercializaron 14,500 toneladas de tortugas golfinas, que equivalían a más de 185 mil ejemplares. En los rastros de esas playas se procesaban las tortugas y el hedor de los restos era insoportable. Millones de huevos, a los que se les atribuyen propiedades afrodisiacas, se comercializaban cada año. Los hueveros recorrían las playas en la noche, acechando a las tortugas que anidaban o acababan de anidar para saquear los nidos.

El impacto de esa explotación resultó colosal. A mediados del siglo XX la tortuga lora —que anidaba principalmente en playas de Tamaulipas y Veracruz— era abundante, pues en 1947 se registró la anidación de 45 mil tortugas en Rancho Nuevo, el principal sitio de anidación de la especie. Pero hacia finales de la década de 1970 el número de hembras anidando se había reducido a menos de mil. La historia del declive de las otras tortugas fue similar. De millones de golfinas que anidaban en las playas desde Jalisco hasta Chiapas hasta 1960, menos de 50 mil lo hicieron en 1980. Y es que las tortugas son muy frágiles ante las perturbaciones debido a su ciclo de vida. Existe una alta mortalidad en las primeras fases de vida (de cada 100 crías, sólo una o dos llegarán al estado adulto), presentan una maduración sexual tardía, y son altamente migratorias, por lo que se desconoce su paradero mientras están en el mar —lo cual quiere decir casi todo el tiempo, pues sólo salen del agua para anidar.

La drástica reducción en el número de tortugas alertó a científicos, conservacionistas, autoridades y pobladores de las zonas tortugueras. Algunos investigadores como René Márquez, del entonces Instituto Nacional de Pesca, habrían de convertirse en los pioneros de la conservación y la salvación de la extinción de las tortugas marinas en México. Con otros conservacionistas impulsó un programa nacional para proteger las playas más importantes y establecer campamentos tortugueros para asegurar la reproducción de las especies. Se establecieron 12 campamentos en 10 estados de la República, en donde voluntarios, pobladores, cien-



tíficos y autoridades se dieron a la tarea de patrullar las playas para recoger los huevos y trasladarlos a corrales protegidos, en donde eclosionaban y las tortuguitas recién nacidas eran regresadas al mar. Un componente importante fue el involucramiento de las comunidades en programas de monitoreo y el apoyo económico que se les otorgó para disminuir la presión sobre las tortugas. A la fecha existen decenas de campamentos y cientos de millones de tortuguitas han sido salvadas de esa manera. Además, estos espacios han permitido llevar a cabo investigación científica que es básica para su protección, por ejemplo a través de la toma de muestras de sangre para análisis genéticos, marcaje de hembras y registro de tasas de supervivencia, las cuales permiten conocer más acerca de la demografía, el comportamiento y la ecología de estas especies. Algunos de esos esfuerzos, como los del golfo de California, han sido apoyados por la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF.

En el año 1990 el gobierno federal estableció una veda total y permanente sobre la explotación de las tortugas marinas y sus huevos en aguas de jurisdicción nacional, un paso clave para su conservación en el largo plazo. En 1993 se estableció el uso de dispositivos para evitar la captura de las tortugas en las redes de arrastre de fondo utilizadas en las pesquerías de camarón. Poco a poco, las poblaciones se empezaron a recuperar. Aunque la laúd es aún la más escasa de todas, las poblaciones mexicanas se encuentran entre las más importantes del planeta. Las playas de Mexiquillo en Michoacán, Tierra Colorada en Guerrero, y Chacahua y Barra de la Cruz en Oaxaca son santuarios para su anidación. La tortuga carey, considerada críticamente amenazada a nivel mundial, se ha recuperado sustancialmente en el Caribe mexicano, especialmente en las costas de Yucatán y Quintana Roo. El mayor éxito ha sido el de la tortuga golfina. Ahora son comunes en la época de anidación las arribadas de más de 30 mil tortugas, que se repiten varias veces al año. En las arribadas la playa queda completamente cubierta de tortugas. En 2016 más de 30 mil tortugas habían arribado para anidar. Ese año, se registraron casi un millón y medio de nidos de golfina en las playas del Pacífico y 20 mil de lora en Rancho Nuevo. Las grandes arribadas ya son una vez más un fenómeno natural habitual en las playas de México. En el horizonte incierto, la conservación de las tortugas marinas en México es un caso de enorme esperanza.

GERARDO CEBALLOS Y PAOLA GUADARRAMA



ARRIBA. Rancho Nuevo, en Tamaulipas, es la playa más importante para la anidación de tortuga lora. Desde 1978 se ha logrado la recuperación de las poblaciones mediante la protección masiva de nidos, convirtiéndose en un ejemplo a nivel mundial. (SGJ/DN)

DERECHA. La investigación científica es fundamental para conservar especies en peligro de extinción. El avance tecnológico nos ha permitido conocer detalles de los desplazamientos de las tortugas marinas con el fin de establecer sitios prioritarios para su conservación. (LM)

PÁGINA 278. La tortuga carey pasa gran parte de su vida en aguas tropicales y subtropicales, incluyendo el mar Caribe, golfo de México, golfo de California y en algunos estados del noroeste de México. Ahí frecuente arrecifes de coral, estuarios y lagunas costeras. (OA)

PÁGINA 280. Las tortugas tienen una excelente memoria. Cada año, entre octubre y noviembre, miles de tortugas nacen en las playas de Morro Ayuta y La Escobilla, en Oaxaca, y se internan en el mar. Después de recorrer el mundo un par de veces deciden regresar al mismo lugar que las vio nacer para repetir una vez más el ciclo de la vida. (DBP)



Cocodrilos

En la década de 1950 el profesor Miguel Álvarez del Toro, tal vez el más afamado naturalista de México, describió el encuentro entre un jaguar y un cocodrilo en los pantanos de Pijijiapan en la costa de Chiapas de la siguiente manera: "Con los binoculares se descubrió que un jaguar buceaba y luego salía a la superficie, originando un gran chapoteo... se trataba de un jaguar en decidida lucha contra un cocodrilo de respetable tamaño... El jaguar salió a la orilla arrastrando por el cuello a un cocodrilo... de poco más de dos metros". En esa época cientos de miles de individuos habitaban en las regiones tropicales de México. Los ríos como el Pánuco, Balsas, Grijalva, Usumacinta y Lacantún se consideraban peligrosos para el hombre y los animales domésticos por el tamaño y la gran cantidad de cocodrilos que pululaban en sus aguas.

Los cocodrilos son animales muy antiguos que se originaron hace unos 250 millones de años. Hace 66 millones de años en lo que se conoce como la extinción masiva del Cretácico, un enorme asteroide impactó la Tierra en lo que después se convertiría el golfo de México, y acabó con más de 90% de la biodiversidad del planeta. Muchos grupos de reptiles desaparecieron, pero los ancestros de los cocodrilos sobrevivieron. De esos animales del pasado se derivaron las 24 especies de cocodrilos, aligátors, caimanes y gaviales que viven actualmente en diversos ecosistemas de agua dulce y salobre de las zonas tropicales y cálidas del mundo.

En nuestro país habitan el cocodrilo de río, el cocodrilo de pantano, el caimán de anteojos y el aligátor americano. El cocodrilo de río es el que tiene la distribución más amplia pues se le encuentra en lagunas, pantanos y ríos desde Sinaloa hasta Chiapas y del centro de Veracruz hasta la península de Yucatán, y de allí hasta Sudamérica. Es la especie más grande y se han registrado individuos de hasta 5.30 metros de longitud y más de 300 kilos. El cocodrilo de pantano, que puede

En México hay cuatro especies de cocodrilos o lagartos que habitan en pantanos, lagunas y ríos, tanto en la vertiente del golfo de México como en la del océano Pacífico. (DP/NPL)





El cocodrilo de río estuvo al borde de la extinción en la década de 1980, pero gracias a la protección legal de sus poblaciones y de los humedales donde vive, esta especie se ha recuperado notablemente. (FCMB)

PÁGINA 288. Los cenotes de la Riviera Maya brindan la oportunidad de entrar en el hábitat del cocodrilo de pantano, un encuentro muy atractivo para aventureros que gustan de admirar la vida silvestre. (US)

medir hasta 4 metros, habita desde Tamaulipas hasta Tabasco, Chiapas, la península de Yucatán y de allí su distribución continúa hasta Centroamérica. El caimán de anteojos tiene una escama puntiaguda arriba de cada ojo, característica de la que se desprende su nombre. Se encuentra en México exclusivamente en la costa de Chiapas, en donde fue identificado apenas a mediados del siglo XX; de Chiapas su distribución continúa hasta Sudamérica. El aligátor es una especie ocasional en el delta del río Bravo en Tamaulipas, sin poblaciones residentes en México.

Desde el siglo XIX la piel de cocodrilo se usaba comercialmente en la industria peletera. Después de la Segunda Guerra Mundial hubo un enorme incremento en la demanda para hacer bolsos, zapatos, cinturones y chamarras. ¡La piel de cocodrilo se había puesto de moda! La piel de caimán no se usaba porque se consideraba de mala calidad. Los cocodrilos eran cazados principalmente de noche, con potentes lámparas que aluzaban sus ojos. Desde las lanchas los cocodrileros los mataban con rifles, arpones y palos. En el día se les acechaba y mataba con armas de fuego. México se convirtió en el principal exportador de pieles de cocodrilo para el mercado de Estados Unidos. En los grandes centros de acopio se compraban las pieles a precios muy bajos y numerosos acaparadores hicieron grandes fortunas. Tenosique en Chiapas, Culiacán en Sinaloa, la ciudad de Veracruz y Tuxtla Gutiérrez en Chiapas fueron famosos centros de acopio y comercio de cocodrilos en el país. Álvarez del Toro cuenta en su libro Los reptiles de Chiapas que había cientos de cementerios con restos de cocodrilos en descomposición. Cuando llegó la década de 1950 el cocodrilo de pantano estaba al borde de la extinción. ¡Solo en Chiapas se comercializaban, en promedio, mil pieles al mes! Empujados por el mismo frenesí comercial de escala global, los cocodrilos de otros ríos como el Amazonas, el Nilo y varias zonas del sureste asiático sucumbieron también. Los cocodrilos y caimanes, antes tan abundantes, habían sido empujados al borde de la extinción en cada rincón del planeta.

Su desaparición causó preocupación y alarma. En México los pioneros en su estudio y conservación fueron los naturalistas Miguel Álvarez del Toro y Gonzalo Pérez Higuera, y el biólogo Gustavo Casas Andreu. Ante la alarmante desaparición de estos animales se fundó en 1971 el Grupo de Especialistas de Cocodrilos de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. A su vez, numerosos gobiernos implantaron medidas para detener la cacería indiscriminada. El gobierno mexicano estableció en 1979 una veda total para el aprove-





chamamiento de todas las especies de cocodrilos del país. Desde ese entonces se les protegió en todo el territorio y se promovió el establecimiento de criaderos con fines comerciales y de conservación. El cocodrilo de río, el cocodrilo de pantano y el caimán de anteojos están protegidos por la legislación nacional y gracias a estos esfuerzos su población actual ¡es mayor a 100 mil individuos!

En 2011 la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad publicó el novedoso “Programa de Monitoreo del Cocodrilo de Pantano (*Crocodylus moreletii*): México, Guatemala y Belice”, que instrumenta la evaluación y monitoreo de las poblaciones en los tres países, en un programa sin precedente que varios países han usado como modelo. En un trabajo en conjunto con Estados Unidos y la CITES, México, a través de la Conabio, exitosamente reubicó al cocodrilo de pantano al Apéndice II de la CITES, lo que permite su uso controlado. La Conabio, además, trabajó con docenas de productores en todo el país para promover la recuperación de poblaciones silvestres y asegurar el uso sustentable de animales en cautiverio.

Hoy, los programas de reproducción en cautiverio producen alrededor de tres mil individuos anualmente, destinados a la venta de pieles en los mercados internacionales de la alta moda. Gracias a estos logros, actualmente el comercio de sus pieles ya no representa una amenaza, sino un incentivo para su conservación y reproducción. A pesar de esto, aún es necesario avanzar en otros frentes. Su conservación en el largo plazo implica evitar la destrucción y contaminación de su hábitat, la cacería ilegal y el cambio climático.

El establecimiento de áreas naturales protegidas fue fundamental para la recuperación de los cocodrilos y caimanes. Por ejemplo, cuando se estableció la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala en la costa de Jalisco en 1993, había menos de 100 cocodrilos de río. En esa época, llevaba a cabo censos con el investigador Andrés García, en los que después de largas noches de trabajo lográbamos avistar unos pocos cocodrilos. Recuerdo perfectamente un día de 1996 en que vimos un ejemplar de casi 4 metros de largo. Ahora hay una población de más de 600 animales y los más grandes alcanzan una longitud de más de 5 metros. En Chamela-Cuixmala, como en muchas otras regiones del país, las poblaciones de cocodrilos han regresado a sus ambientes ancestrales, retornando con ellos la esperanza de un mejor futuro.

GERARDO CEBALLOS



El cocodrilo de pantano se ha recuperado gracias a múltiples esfuerzos de manejo de poblaciones basados en criaderos ubicados en los estados de Campeche, Tabasco, Chiapas, Oaxaca y Colima. La recuperación de los cocodrilos es un ejemplo más de éxito en la salvaguarda de especies en riesgo. (arriba, JDBP; derecha IMOC)

EPÍLOGO

La grandeza de la Sierra Madre Occidental, extendida a lo largo del oeste del país desde Michoacán hasta Chihuahua, es sorprendente. Considerada una de las cadenas montañosas más largas e importantes del planeta, es una región de extensos bosques y profundas depresiones, como las Barrancas del Cobre, en Chihuahua. Sus bosques de inusual belleza eran el refugio del pájaro carpintero pico de marfil, el más grande del mundo. La tala inmoderada y la cacería indiscriminada, sin embargo, causaron su desvanecimiento. En el año 1956 se realizó el último avistamiento de este carpintero, algún tiempo después, un día frío sucumbió el último ejemplar de su especie, con lo que se apagaron para siempre los graznidos característicos de este ser majestuoso, cambiando la Sierra para siempre.

Por desgracia, la historia del pico de marfil es una de muchas historias semejantes, producto de la sobreexplotación de los recursos naturales, la aplicación de estrategias inadecuadas de producción de alimentos, la contaminación, el crecimiento de la población humana y sus impactos negativos en el ambiente. La pérdida masiva de poblaciones y especies refleja la falta de empatía para todas las especies silvestres que han sido nuestros compañeros desde nuestros orígenes. Éste es el preludio de la desaparición de muchas más especies y el deterioro de los sistemas naturales que hacen posible la civilización. El deterioro ambiental, que se manifiesta en problemas como el cambio climático, la destrucción de los entornos naturales y la extinción de especies, es probablemente el mayor reto al que se ha enfrentado la humanidad en toda su historia.

Existen innumerables razones éticas, morales, filosóficas, religiosas y económicas para salvar a la naturaleza. La más importante es, sin embargo, que las condiciones que hacen posible la vida en la Tierra dependen de las plantas y animales silvestres, así como de los complejos procesos biológicos en los que participan. Los organismos proveen a los seres humanos de los servicios ambientales, que son los beneficios que obtenemos a partir del buen funcionamiento de la naturaleza, como por ejemplo la combinación correcta de los gases de la atmósfera, la calidad y cantidad de agua potable, y la polinización de cultivos. Cada vez que se pierde una población de una especie silvestre, se erosiona la capacidad de la Tierra de mantener el bienestar humano. De allí la importancia de la conservación.

Sin embargo, la destrucción de la naturaleza no debe ser una sentencia anticipada. En este libro se presentan historias de éxito en torno a la protección y salvaguarda de la biodiversidad, que siembran esperanza para el futuro. Los enormes avances en conservación, como los apoyados por la Alianza Fundación Carlos Slim - WWF, la Universidad Nacional Autónoma de México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y la Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar, entre otras innumerables personas e instituciones, son una muestra de que es posible compaginar conservación y desarrollo, y mantener los recursos biológicos del país.









Nombres comunes y científicos

Agave • *Agave* spp.
 Agave azul • *Agave tequilana*
 Águila elegante • *Spizaetus ornatus*
 Águila real • *Aquila chrysaetos*
 Ajolote de Toluca • *Ambystoma rivulare*
 Álamo • *Populus* spp.
 Alfalfa • *Medicago sativa*
 Algodón • *Gossypium* spp.
 Aligátor americano • *Alligator mississippiensis*
 Ardilla voladora • *Glaucomys volans*
 Armadillo de nueve bandas • *Dasyus novemcinctus*
 Ballena azul • *Balaenoptera musculus*
 Ballena gris • *Eschrichtius robustus*
 Ballena jorobada • *Megaptera novaeangliae*
 Ballena menor • *Balaenoptera acutorostrata*
 Barcea • *Festuca ovina*
 Berrendo peninsular • *Antilocapra americana peninsularis*
 Bisonte americano • *Bison bison*
 Bobo café • *Sula leucogaster*
 Bobo de patas azules • *Sula nebouxii*
 Bobo de patas rojas • *Sula sula*
 Borrego berberisco • *Ammotragus lervia*
 Borrego cimarrón • *Ovis canadensis*
 Bromelias • *Bromelia* spp.
 Búho cornudo • *Bubo virginianus*
 Caballito de mar • *Hippocampus* spp.
 Cabra • *Capra aegagrus*
 Cacerola de mar • *Limulus polyphemus*
 Cachalote • *Physeter macrocephalus*
 Cafeto • *Coffea* spp.
 Caimán de anteojos • *Caiman crocodilus*
 Caña de azúcar • *Saccharum officinarum*
 Caoba • *Swietenia* spp.
 Caracol rosado • *Lobatus gigas*
 Carpintero castaño • *Celex castaneus*
 Carpintero pico de marfil/Carpintero real • *Campephilus imperialis*
 Cascabel de la isla San Lorenzo • *Crotalus ruber lorenzoensis*
 Cascabel de la isla Santa Catalina • *Crotalus catalinensis*
 Ceiba • *Ceiba pentandra*
 Centzontle de Socorro • *Mimus graysoni*
 Cerdo doméstico • *Sus scrofa domesticus*
 Chachahuala • *Sauromalus* spp.
 Charrán elegante • *Thalasseus elegans*
 Charrán real • *Thalasseus maximus*
 Chiczapote • *Manilkara zapota*
 Cholla costera • *Cylindropuntia prolifera*
 Chopá amarilla • *Kyphosus lutescens*
 Clorofonia corona azul • *Chlorophonia occipitalis*
 Coatí de nariz blanca/Tejón • *Nasua narica*
 Cocodrilo de pantano • *Crocodylus moreletii*
 Cocodrilo de río • *Crocodylus acutus*
 Codorniz-coluda neovolcánica • *Dendrortyx macroura*
 Colibrí verde • *Amazilia tzacatl*
 Cóndor californiano • *Gymnogyps californianus*
 Conejo europeo • *Oryctolagus cuniculus*
 Corona de espinas • *Acanthaster* spp.
 Coyote • *Canis latrans*
 Cuerno de alce (coral) • *Acropora palmata*
 Cuervo grande • *Covoux corax*
 Culebra perico mexicana • *Leptophis mexicanus*
 Delfín común • *Delphinus delphis*
 Delfín moteado • *Stenella attenuata*
 Elefante marino • *Miroounga angustirostris*
 Encino • *Quercus* spp.
 Eslizón chato de las montañas • *Plestiodon copei*
 Espátula rosada • *Platalea ajaja*
 Falsa orca • *Pseudorca crassidens*
 Fandangero morado • *Campylopterus hemileucurus*
 Flamenco rojo • *Phoenicopterus ruber*
 Foca común o moteada • *Phoca vitulina*
 Fragata magnífica • *Fregata magnificens*

Fresno • *Fraxinus* spp.
 Ganso de collar • *Branta bernicla*
 Garza blanca • *Egretta alba*
 Gato doméstico • *Felis silvestris catus*
 Gato montés • *Lynx rufus*
 Gavián pescador • *Pandion haliaetus*
 Gaviota común • *Larus canus*
 Gaviota ploma • *Larus heermanni*
 Geco de bandas yucateco • *Coleonyx elegans*
 Grisón • *Galictis vittata*
 Guacamaya roja • *Ara macao*
 Guacamaya verde/militar • *Ara militaris*
 Guajolote • *Meleagris gallopavo*
 Guayacán • *Guaiaacum* spp.
 Halcón aplomado • *Falco femoralis*
 Halcón cola roja de Socorro • *Buteo jamaicensis socorroensis*
 Halcón de coral • *Cirrhithichthys oxycephalus*
 Halcón peregrino • *Falco peregrinus*
 Iguana de desierto • *Dipsosaurus dorsalis catalinensis*
 Jaguar • *Panthera onca*
 Jaguarundi • *Herpailurus yagouaroundi*
 Jorobado mexicano • *Selene brevoortii*
 Jurel • *Caranx sexfasciatus*
 Kelp gigante • *Macrocystis pyrifera*
 Lagartija azul de Socorro • *Urosaurus auriculatus*
 Lagartija de árbol de la isla Clarión • *Urosaurus clarionensis*
 Lagarto alicanté de las montañas • *Baesis imbricata*
 Lagarto enchaquirado o escorpión • *Heloderma horridum*
 Langosta del Caribe • *Panulirus argus*
 Lechuza de campanario • *Tyto alba*
 Liebre negra de Espíritu Santo • *Lepus insularis*
 Lirio acuático • *Eichhornia crassipes*
 Lobo fino de Guadalupe • *Arctocepalus townsendi*
 Lobo marino de California • *Zalophus californianus*
 Lobo mexicano • *Canis lupus baileyi*
 Madreperla • *Pinctada* spp.
 Maíz • *Zea mays*
 Manaquín cabeza roja • *Ceratopipra mentalis*
 Manatí del Caribe • *Trichechus manatus*
 Manta águila • *Aetobatus naninari*
 Manta voladora • *Manta birostris*
 Mantarraya nariz de vaca • *Rhinoptera steindachneri*
 Mantarrayas • *Mobula* spp.
 Mapache boreal • *Procyon lotor*
 Mapache pigmeo • *Procyon pygmaeus*
 Mariposa monarca • *Danaus plexippus*
 Matraquita de San Benedicto • *Salpinctes obsoletus exul*
 Mero del Caribe • *Epinephelus striatus*
 Mojarra de Cuatrociénegas • *Herichthys minckleyi*
 Mono araña • *Ateles geoffroyi*
 Mono aullador • *Alouatta pigra*
 Murciélago magueyero menor • *Leptonycteris yerbabuena*
 Murciélago frutero • *Artibeus jamaicensis*
 Murciélago magueyero • *Leptonycteris* spp.
 Nauyaca/Terciopelo • *Bothrops asper*
 Nutria marina • *Enhydra lutris nereis*
 Ocelote • *Leopardus pardalis*
 Odontoglossum de Ross • *Rhynchostele rossii*
 Orca común • *Orcinus orca*
 Oso gris mexicano/Oso plateado • *Ursus arctos nelsoni*
 Oso grizzly • *Ursus arctos*
 Oso negro • *Ursus americanus*
 Oveja • *Ovis orientalis aries*
 Oyamel • *Abies religiosa*
 Paloma de alas blancas • *Zenaida asiatica*
 Paloma de Socorro • *Zenaida graysoni*
 Paloma pasajera • *Ectopistes migratorius*
 Pardela de Townsend • *Puffinus auricularis auricularis*
 Pasto/Zacate • *Plantago tolucensis*
 Pato pijiji • *Dendrocygna autumnalis*
 Pava cojolita • *Penelope purpurascens*
 Pavo ocelado • *Meleagris ocellata*

Pavón • *Oreophasis derbianus*
 Pecarí de collar • *Pecari tajacu*
 Pecarí de labios blancos • *Tayassu pecari*
 Pelicano pardo • *Pelecanus occidentalis*
 Perico de frente amarilla • *Amazona oratrix*
 Periquito de Socorro • *Psittacara holochlora brevipes*
 Perrito llanero de cola negra • *Cynomys ludovicianus*
 Perro doméstico • *Canis lupus familiaris*
 Petrel de Guadalupe • *Hydrobates macrodactylus*
 Pez ángel Clarión • *Holacanthus clarionensis*
 Pez ángel francés • *Pomacanthus paru*
 Pez sapo • *Antennarius commerson*
 Pino • *Pinus* spp.
 Pitaya • *Hylocereus undatus*
 Puercoespín norteño • *Erethizon dorsatum*
 Puma • *Puma concolor*
 Pupo de Potosí • *Megupsilon aporus*
 Quetzal centroamericano • *Pharomachrus mocinno*
 Rana arborícola amarilla • *Dendropsophus microcephalus*
 Rana arborícola trompuda • *Scinax staufferi*
 Rana de árbol plegada • *Hyla plicata*
 Rana leopardo de Moctezuma • *Lithobates montezumae*
 Rata arborícola de Magdalena • *Xenomys nelsoni*
 Rata canguro de San Quintín • *Dipodomys gravipes*
 Rorcual común • *Balaenoptera physalus*
 Saguaro • *Carnegiea gigantea*
 Serete • *Dasyprocta* spp.
 Sicomoro • *Ficus sycomoros*
 Sotoles • *Dasyliiron* spp.
 Tangara • *Tangara* spp.
 Tapir centroamericano • *Tapirus bairdii*
 Tecolote enano • *Micrathene whitneyi graysoni*
 Tecolote llanero • *Athene cunicularia*
 Tecolote llanero de las Revillagigedo • *Athene cunicularia rostrata*
 Teporingo/Zacatuche • *Romerolagus diazi*
 Tiburón ballena • *Rhinocodon typus*
 Tiburón blanco • *Carcharodon carcharias*
 Tiburón gata • *Ginglymostoma cirratum*
 Tiburón martillo • *Sphyrna* spp.
 Tiburón peregrino • *Cetorhinus maximus*
 Tiburón toro • *Carcharhinus leucas*
 Tigrillo • *Leopardus wiedii*
 Tlacoete de Robert • *Pseudoeurycea robertsi*
 Tlacuache ratón gris • *Tlacuatzin canescens*
 Tortuga caguama • *Caretta caretta*
 Tortuga de carey • *Eretmochelys imbricata*
 Tortuga golfina • *Lepidochelys olivacea*
 Tortuga laúd • *Dermochelys coriacea*
 Tortuga lora • *Lepidochelys kempii*
 Tortuga prieta • *Chelonia agassizii*
 Tortuga verde/blanca • *Chelonia mydas*
 Tres cerdas espigado • *Trisetum spicatum*
 Trogones • *Trogon* spp.
 Tucaneta verde • *Aulacorhynchus prasinus*
 Tule • *Schoenoplectus* spp.
 Vaca/Toro • *Bos primigenius taurus*
 Vaquita marina/Cochito • *Phocoena sinus*
 Venado bura • *Odocoileus hemionus*
 Venado cola blanca • *Odocoileus virginianus*
 Venado cola blanca de Coues • *Odocoileus virginianus couesi*
 Venado cola blanca texano • *Odocoileus virginianus texanus*
 Venado temazate café • *Mazama pandora*
 Venado temazate rojo • *Mazama temama*
 Viejo de monte • *Eira barbara*
 Yuca • *Yucca* spp.
 Zacate buffel • *Cenchrus ciliaris*
 Zopilote rey • *Sarcoramphus papa*
 Zopilote negro • *Coragyps occidentalis*
 Zorra del desierto • *Vulpes macrotis*
 Zorra gris • *Urocyon cinereoargenteus*
 Zorrillo pigmeo • *Spilogale pygmaea*

Bibliografía selecta

Alfie-Cohen, M. 2011. *Dinámica ambiental en México*. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Azcapotzalco y Ediciones y Gráficos Neón, México.

Alianza WWF - Fundación Telmex Telcel. 2017. *La naturaleza nos llama*. En <www.lanaturalezanosllama.com/>.

Álvarez del Toro, M. 1977. *Los mamíferos de Chiapas*. Instituto de Historia Natural de Chiapas, Gobierno del Estado, Tuxtla Gutiérrez.

Álvarez del Toro, M. 1974. *Los Crocodylia de Mexico*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. México.

Carabias, J. *et al.* 2010. *Patrimonio natural de México. Cien casos de éxito*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

Cartron, E.J-L., G. Ceballos y R.S. Felger (eds.). 2005. *Biodiversity, ecosystems and conservation in northern Mexico*. Oxford University Press, Nueva York.

Ceballos, G. (ed). 2016. *Riquezas naturales de México: servicios ambientales y conservación*. Telmex, Ciudad de México.

Ceballos, G. (ed). 2014. *Áreas naturales de México: legado de conservación*. Telmex, México.

Ceballos, G., E. Díaz Pardo, L. Martínez Estévez y H. Espinoza. 2016. *Los peces dulceacuícolas de México en peligro de extinción*. Fondo de Cultura Económica – UNAM. México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2006-2009. *Capital Natural de México*, vols. I, II y III. Conabio, México.

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso y de la Biodiversidad (Conabio). 2016. En <www.gob.mx/conabio>.

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2004. *México, Biodiversidad que asombra al mundo*. Conanp, México.

Conservación de Islas A.C. 2017. En <www.islas.org.mx/index.php>.

Cuatro Ciénegas, *la mirada de sus niños*. 2009. Concentrarte A.C. y Alianza WWF – Fundación Carlos Slim, México.

Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación. 2016. *Programa de conservación de especies en riesgo Procer*. En <http://procer.conanp.gob.mx>.

Imaz Baume, A. 1949. *Cacería*. Editorial Noguier. Mexico.

Leopold, A. S. 1965. *Fauna silvestre de México: aves y mamíferos de caza*. Imernar, México.

Márquez, R. 1996. *Las tortugas marinas y nuestro tiempo*. Fondo de Cultura Económica, México.

Medellín, R., A. de la Torre, H. Zarza, C. Chávez y G. Ceballos. 2016. *El jaguar en el siglo XXI: la perspectiva continental*. Fondo de Cultura Económica – UNAM. Telmex, Ciudad de México.

Nino Torres, C. A. *et al.* 2011. *Mamíferos marinos del golfo de California: Guía ilustrada*. Publicación especial No. 2. Alianza WWF México-Telcel.

Robles Gil, P, E. Ezcurra y E. Mellink. 2001. *El Golfo de California: Un mundo aparte*. Pegaso – Agrupación Sierra Madre, México.

Scammon, C. M. 1874. *The Marine Mammals of the Northwestern Coast of North America*. John H. Carmany, San Francisco.

Samaniego-Herrera, A., A. Peralta-García y A. Aguirre-Muñoz (eds.). 2007. *Vertebrados de las islas de la península de Baja California. Guía de campo*. Grupo de Ecología y Conservación de Islas, A.C., Ensenada, BC.

Valdés, M. 2005. *El berrendo en México: acciones de conservación*. Agrupación Sierra Madre, México.

Valdéz R. y A. Ortega (eds). 2014. *Ecología y manejo de fauna silvestre en México*. Biblioteca Básica de Agricultura, Colegio de Posgraduados, Universidad Autónma Chapingo, México.

World Wildlife Fund-México. 2010. Alianza Fundación Carlos Slim-WWF. En <www.wwf.org.mx/quienes_somos/nuestras_alianzas/alianza_wwf_fundacion_carlos_slim>.

WWF. 2017. Publicaciones. En <www.wwf.org.mx/noticias/publicaciones/>.

REALIDAD AUMENTADA

En este volumen de la serie editorial de TELMEX se introduce nuevamente Realidad Aumentada infinitum, una tecnología que está experimentando una gran expansión y que ofrece al lector tener acceso a información adicional a la presentada por medio de un video, audio o modelo 3D.

Para acceder al contenido de Realidad Aumentada es necesario contar con un smartphone o una tablet y descargar la aplicación **RA infinitum**, misma que se encuentra disponible de forma gratuita en Play Store y App Store. Simplemente descarga la aplicación, ábrela, apunta a la foto y disfruta el contenido.

En este libro las imágenes en las que se puede disfrutar Realidad Aumentada infinitum están identificados por el símbolo **RA** en las siguientes páginas:

- Portada
- Página 53
- Página 119
- Página 178
- Página 224



FOTOGRAFÍA PRIMERAS Y ÚLTIMAS PÁGINAS

PÁGINA 2 Águila pescadora en la isla Rasa, Baja California. (CCK)

PÁGINA 4 Borregos cimarrones en la sierra Maderas del Carmen, Coahuila. (SGI/DN)

PÁGINA 6 Selva tropical en la Reserva de la Biosfera El Ocote, Chiapas. (JSR)

PÁGINA 8 Quetzal en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. (DGT)

PÁGINA 12 Grupo de orcas falsas en las costas de Baja California. (EH)

PÁGINA 14 Águila elegante juvenil en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche. (CCK)

PÁGINA 16 Tortuga verde en el Caribe mexicano. (CCK)

PÁGINA 18 Madre de ballena azul y su ballenato en el océano Pacífico. (PC/OL)

PÁGINA 20 Lobos marinos en la isla Espíritu Santo, frente a las costas de Baja California Sur. (RLH/NGC)

PÁGINA 22 Clorofonia de corona azul en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. (JAGT)

PÁGINA 25 Pava cojolita en la Reserva de la Biosfera El Triunfo, Chiapas. (CCK)

PÁGINA 26 Ballena azul frente a las costas de la península de Baja California. (JR)

PÁGINA 28 Sierra de San Pedro Mártir, Baja California. (CCK)

PÁGINA 30 Águila elegante adulta en la Reserva de la Biosfera El Ocote, Chiapas. (JSR)

PÁGINA 294 Colibrí cola rojiza en la Selva Lacandona, Chiapas (CFO)

PÁGINA 296 Chopa de Socorro en las aguas del Pacífico mexicano. (CCK)

PÁGINA 298 Mariposa en la Reserva de la Biosfera Mariposa Monarca, Michoacán. (FLJ/MI/B)

AGRADECIMIENTOS

Queremos expresar nuestro más profundo agradecimiento a Fundación Carlos Slim y a Teléfonos de México por su invaluable apoyo a lo largo de estos años para la elaboración de este excepcional proyecto editorial. Los libros que integran esta iniciativa difunden temas ambientales de relevancia sobre la diversidad biológica de México, América y el mundo, así como los retos de su conservación. Este volumen, el undécimo de la serie, está dedicado a las historias de éxito de la conservación en México, uno de los países biológica y culturalmente más diversos, pero también con grandes problemas ambientales.

Queremos hacer patente nuestra gratitud al Lic. Héctor Slim Seade por su confianza y por el compromiso con este proyecto de largo plazo. A Graciela Chacón por la coordinación del proyecto.

Agradecemos también el interés y la información aportada por Jorge Rickards, nuestro amigo y director de World Wildlife Fund México. A nuestras familias que han sido fuente importante de inspiración y apoyo constante. A Guadalupe Mondragón, Pablo Ceballos, Regina Ceballos; a Clementina Equihua, Rodrigo Medellín, Alejandra Medellín; a Alfredo Ponce, Guadalupe Ponce, Angélica Ponce, Maritza Ponce, Mia, Paulo y Mateo Mitchell; a Demian Ulloa Almiralla, Roberto Guadarrama Sistos, Esther Baena y a Fiona, Roberto y Chela Guadarrama Baena; así como a Martha A. Salazar.

Finalmente queremos decir gracias al equipo de colaboradores y amigos cuya dedicación y trabajo han hecho posible alcanzar la calidad de esta obra. A lo largo de estos años su participación ha sido la base para el éxito del proyecto editorial. A Rosalba Becerra por el diseño y coordinación editorial, a Claudio Contreras Koob por su trabajo iconográfico y a Xitlali Aguirre Dugua por la revisión y corrección de estilo. A Julia González Larson por su acertada traducción del texto y a Ronald Bjorkland por la edición del texto en inglés.

Coordinación: GERARDO CEBALLOS Y RODRIGO MEDELLÍN

Diseño: ROSALBA BECERRA

Investigación iconográfica: CLAUDIO CONTRERAS KOOB

Pies de foto: EDUARDO PONCE

Corrección de textos: XITLALI AGUIRRE DUGUA

Cuidado editorial: TRAZOS, CONSULTORÍA EDITORIAL

Fotografía:

Alejandro Boneta	(AB)	Jorge Douglas Brandon Pliego	(JDBP)
Alejandro Prieto	(AP)	Jorge Silva Rivera	(JSR)
Alwin A. K. van der Heyden Roosen	(AHR)	Kevin Schafer / naturepl.com	(KS/NPL)
Brandon Cole / naturepl.com	(BC/NPL)	Krista Schlyer	(KS)
Carlos Frias Ojinaga	(CFO)	Lourdes Martínez	(LM)
Christian Vizl	(CV)	Luis Felipe Rivera	(LFR)
Christopher Swann / Biosphoto	(CS/B)	Luis Javier Sandoval	(LJS)
Christopher Swann / SPL / Biosphoto	(CS/SLP/B)	Macduff Everton / National Geographic Creative	(ME/NGC)
Claudio Contreras Koob	(CCK)	Marco A. López-Rosas	(MALR)
Daniel Garza Tobón	(DGT)	Mark Carwardine / Latinstock México	(MC/LSM)
Denis Josefina Perez Ordóñez	(DJPO)	Masa Ushioda / SeaPics.com	(MU/SP)
Doug Perrine / naturepl.com	(DP/NPL)	Mattia Cannatà	(MC)
Eduardo Ponce	(EP)	Mauricio Handler / National Geographic Creative	(MH/NGC)
Elí García Padilla	(EGP)	Michael S. Nolan / SeaPics.com	(MSN/SP)
Enrique Ramírez	(ER)	Miguel Ángel Sicilia	(MAS)
Erick Higuera	(EH)	Octavio Aburto	(OA)
Fernando Constantino Martínez Belmar	(FCMB)	Phillip Colla / Oceanlight.com	(PC/OL)
Fernando Elorriaga-Verplancken	(FEV)	Ralph Lee Hopkins / National Geographic Creative	(RLH/NGC)
Frans Lanting / Mint Images / Biosphoto	(FL/MI/B)	Roberto Pedraza Ruiz	(RPR)
Gerardo Ceballos	(GC)	Rodrigo Friscione	(RF)
Isaí Domínguez Guerrero	(IDG)	Rodrigo Sierra Corona	(RSC)
Iván Montes de Oca Cacheux	(IMOC)	Rurik List	(RL)
J. Alejandro Gonzalez Terrazas	(JAGT)	Santiago Gibert Isern / Dimensión Natural	(SGI/DN)
Jack Dykinga / naturepl.com	(JD/NPL)	Stephen Alvarez / National Geographic Creative	(SA/NGC)
Jaime Rojo	(JR)	Thomas Baille	(TB)
Jens Rydell	(JeR)		
Jesús Pacheco	(JP)		
Joel Sartore / National Geographic Creative	(JS/NGC)		
Jordi Mendoza Hernández	(JMH)		

Impresión: Toppan Printing Co. (HK) Ltd

DR © de la primera edición Teléfonos de México, S.A.B. de C.V., 2017

Parque Vía 190, Col. Cuauhtémoc, C.P. 06599, Ciudad de México

ISBN 978-607-9057-09-1

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.



Gerardo Ceballos

Gerardo Ceballos es investigador del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México. Es uno de los ecólogos y conservacionistas hispanos de mayor prestigio. Sus intereses académicos se centran en la investigación básica y aplicada en ecología y conservación, con especial énfasis en especies en riesgo de extinción y áreas naturales protegidas. Es un prolífico escritor con más de 500 artículos científicos y de

divulgación y 50 libros publicados. Le interesa la naturaleza, las expediciones científicas, la conservación de la biodiversidad, la fotografía y la lectura.



Rodrigo A. Medellín

Es investigador del Instituto de Ecología de la UNAM. Ha producido más de 50 tesis y más de 160 publicaciones. Rodrigo prefiere estar en el campo o cocinando con su familia, estudiantes y amigos. Por más de 40 años, ha estudiado la ecología, conservación y manejo de murciélagos y otros mamíferos y los servicios ambientales que proporcionan. Ha presidido sociedades científicas internacionales

y representado a México y Norteamérica en la CITES y otros foros internacionales. En 2014 la BBC produjo el documental titulado "The Bat Man of Mexico", que presenta el trabajo de Rodrigo con los murciélagos.



Eduardo Ponce

Eduardo obtuvo el grado de Doctor en ciencias Biológicas en la Universidad Nacional Autónoma de México con una investigación sobre el efecto del fuego y la herbivoría en los pastizales áridos del Desierto Chihuahuense. Eduardo goza de una formación académica en biología de la conservación que en la última década lo ha llevado a viajar y participar en numerosos proyectos de monitoreo y conservación de especies y ecosistemas

en México y Latinoamérica. Ha participado activamente en la recuperación del perrito llanero y en la restauración de pastizales en la Reserva de la Biosfera Janos.



Paola Guadarrama Baena

Bióloga por la UNAM, actualmente realiza su tesis sobre el impacto del cambio climático en la ecología del lago Santa María del Oro, Nayarit. Forma parte del equipo de Educación Ambiental y Ecoturismo Sakmul. Sus intereses se centran en la ecología y conservación de fauna silvestre y el cambio climático. Ha participado en programas de manejo y conservación de tortugas marinas en Quintana Roo y Cabo Pulmo, Baja California

Sur. También se interesa por la agroecología y la construcción de estrategias de desarrollo sustentable, participando en proyectos de agricultura urbana en la Ciudad de México y huertos comunitarios en Baja California Sur.

