

# ECOFRONTERAS

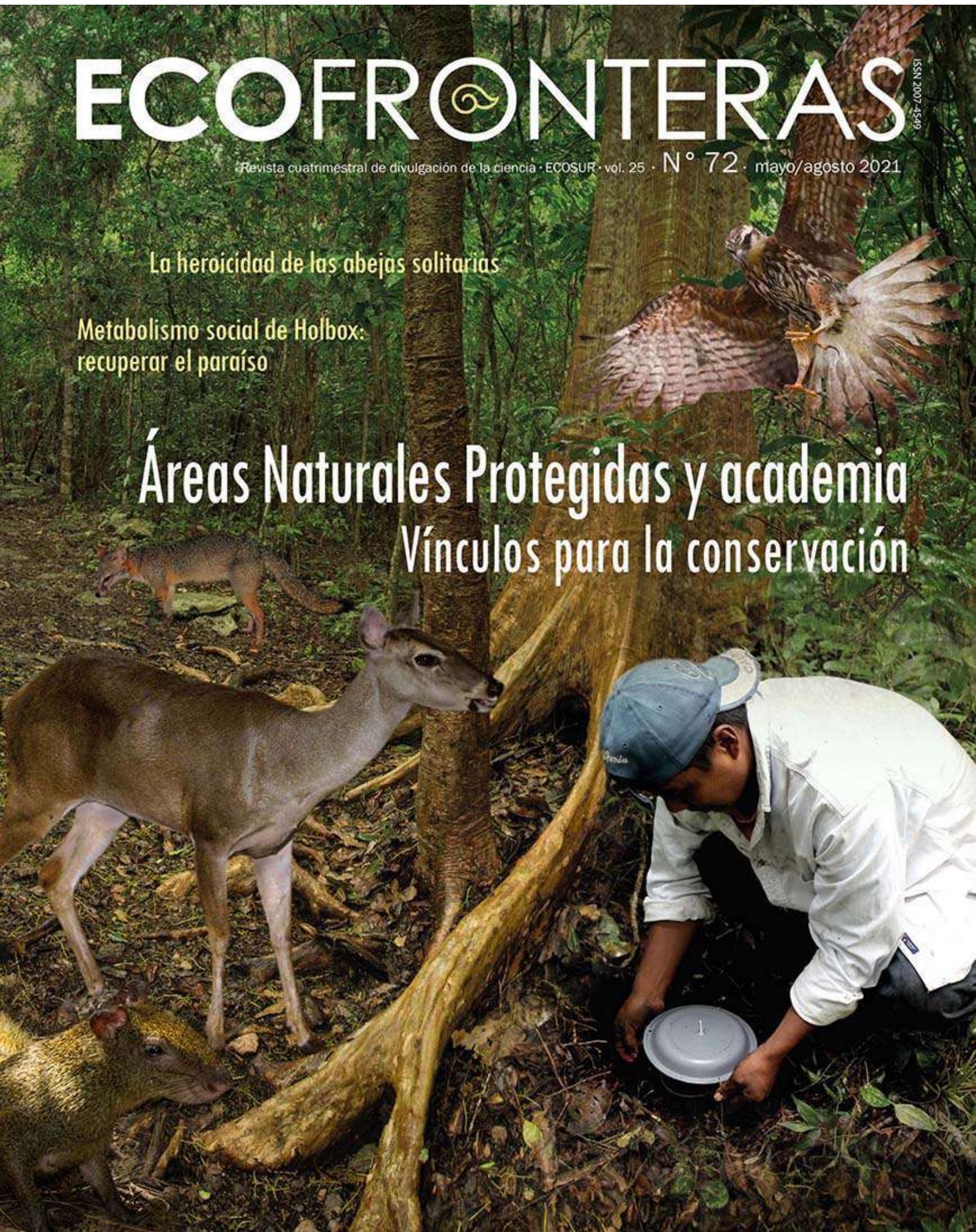
ISSN 2007-4599

Revista cuatrimestral de divulgación de la ciencia · ECOSUR · vol. 25 · N° 72 · mayo/agosto 2021

La heroicidad de las abejas solitarias

Metabolismo social de Holbox:  
recuperar el paraíso

## Áreas Naturales Protegidas y academia Vínculos para la conservación



# ECOFRONTERAS

vol. 25 / número 72 / mayo-agosto 2021

Ma. del Carmen Pozo de la Tijera, *Directora General*  
Alma B. Grajeda Jiménez, *Coordinadora General de Vinculación e Innovación*

Laura López Argoytia  
Editora

Rina Pellizzari Raddatz  
Diseño de portada y diagramación interior

Carla Quiroga Corapia  
Ecofronteras digital

Esthefania Munguía Sánchez  
Asistente editorial

Griselda Escalona Segura  
Dolores Molina Rosales  
Asesoría temática

Martha Duhne Backhaus  
Faro Consultiva Científica y Tecnológica, A.C.

Rocio Ledesma Saucedo  
Instituto Politécnico Nacional (revista Conavisa)

Rolando Riley Corzo  
Universidad Autónoma de Chiapas  
Consejo Consultivo

Trinidad Alemán (ECOSUR San Cristóbal)  
Griselda Escalona (ECOSUR Campeche)  
Martha García (ECOSUR Chetumal)  
Alma Grajeda (ECOSUR Campeche)  
Azahara Mesa (ECOSUR Villahermosa)  
Dolores Molina (ECOSUR Campeche)  
Georgina Sánchez (ECOSUR San Cristóbal)  
Juan Jacobo Schmitter (ECOSUR Chetumal)  
Birgit Schmoak (ECOSUR Chetumal)  
Lislie Solís (ECOSUR Tapachula)  
Consejo Editorial

Corrección de estilo: Julio Roldán y Laura López.  
Documentación fotográfica para portada: Humberto Bahena Basave y Benigno Gómez. Distribución general: El Colegio de la Frontera Sur (Esthefania Munguía). **Ecofronteras**, Vol. 25, Número 72, mayo-agosto de 2021, es una publicación cuatrimestral de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), con domicilio en Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n, Barrio de María Auxiliadora, C.P. 29290, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, Teléfono: 967.674.9000

www.ecosur.mx.  
Reserva de Derechos al Uso Exclusivo núm. 04-2010-121518142600-102. ISSN 2007-4549. Ambos otorgados por el Instituto Nacional del Derecho de Autor.

Certificado de Licitud de Título núm. 13743, y Licitud de Contenido núm. 11316. Ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Editora responsable: Laura López Argoytia.

Publicación impresa por Editorial Fray Bartolomé de Las Casas, Pedro Moreno 7, Barrio de Santa Lucía, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. Tel. 967.678.0564. Este número se terminó de imprimir el 30 de abril de 2021, con un tiraje de 1,000 ejemplares.

El contenido de los artículos es responsabilidad de autoras y autores. La adecuación de materiales, títulos y subtítulos corresponde a los editores. La reproducción total o parcial de los textos e imágenes contenidos en esta publicación requiere autorización: llopez@ecosur.mx

Ecofronteras pertenece al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, y está integrada al catálogo de Latindex (Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal), así como a la base de datos con formato de colección a texto completo LatAm Studies (Estudios especializados en América Latina y el Caribe).

www.ecosur.mx

# CONTENIDO

## DENUESTROPOZO

### Editorial

Griselda Escalona-Segura y Dolores Molina-Rosales

### ECOSUR y sus aportaciones a la conservación ambiental

Luvia del C. Padilla Rebolledo, Griselda Escalona-Segura y Dolores Molina-Rosales

### Aportes de las mujeres a la conservación en una ANP

Marcela Biviana Rivera Ospina y Dora Elia Ramos Muñoz

### La Encrucijada: fortalezas y debilidades de una reserva costera

Cristian Tovilla Hernández y Rita Lorena Salas Roblero

### El Ocote: conservación efectiva, responsabilidad compartida

Lorena Ruiz Montoya

### En las aguas de las áreas naturales protegidas: valores intrínsecos e instrumentales

Juan Jacobo Schmitter-Soto

## MIRANDOALSUR

## APUERTASABIERTAS

### La heroicidad de las abejas solitarias

Fernanda Arcos-Castillo y Laura Rengifo-Correa

### Cambio climático y distribución de aves: el caso del colibrí yucateco

Antonio Acini Vásquez-Aguilar, Cristina Mac Swiney González y Juan Francisco Ornelas

### Metabolismo social de Holbox: recuperar el paraíso

Lidia García Rodríguez y María Amalia Gracia

### Vida silvestre y domesticación, usos y abusos de la fauna

Sayla Gómez Cruz, Arahí Amezcua Pérez y Francisco Guerra Martínez

## ENTREVISTA

### Vocación por conservar. Conversación con Cesar Romero Herrera

Dolores Molina-Rosales

## DELITERATURAYOTROSASUNTOS

### La antropóloga invisible

Dallia Serrana



1

2

6

10

14

18

21

22

25

28

31

34

38



# Editorial

Manglar cerca de Jaina, 2019.

La conservación de las áreas naturales es fundamental para alcanzar un desarrollo sustentable, y a pesar de que se puede considerar un objetivo utópico, si no trabajamos para ese fin jamás tendremos un desarrollo económico y social perdurable. En este marco vale recordar que en la misión de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) se declara el compromiso institucional para contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México; así, para quienes conformamos esta comunidad no solo es importante generar conocimiento acerca de los espacios sujetos a conservación, sino también apoyar en su gestión. El presente número de *Ecofronteras* es un sencillo balance de algunas acciones emprendidas al respecto, y nos lleva desde el río Hondo en Quintana Roo hasta la costa chiapaneca, revisando aspectos de lo que hemos hecho en pro de la biodiversidad.

El primer artículo presenta un inventario de acciones relevantes que ECOSUR ha emprendido en los últimos 20 años, las cuales han abonado a las estrategias de conservación impulsadas por la política de creación de áreas naturales protegidas (ANP); este recuento evidencia que nuestra institución ha participado en todas las fases: desde la elaboración de los diagnósticos para susten-

tar los decretos, hasta la conformación de los planes de manejo.

El segundo texto refiere cómo en la conservación de la biodiversidad intervienen las prácticas de mujeres y hombres, y mediante un estudio en los Pantanos de Centla muestra que los roles de género se transforman en desigualdad, aun cuando las mujeres practican y resguardan conocimientos ecológicos esenciales para el ordenamiento de los frágiles ecosistemas, lo cual debe ser visibilizado.

El tercer artículo aborda la problemática ecológica de La Encrucijada a causa de actividades humanas y fenómenos naturales; describe el incremento de servicios ecoturísticos con propuestas insuficientes, la reducción de la producción pesquera y la pérdida de hábitats; en tal contexto, para salvar la reserva será necesaria la intervención conjunta de varios actores.

El cuarto artículo plantea cómo la efectividad en la conservación de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote ha sido alta. Sin embargo, su punto débil —que se debe atender— es la vulnerabilidad social debido a que las comunidades humanas aledañas son de bajos recursos y disponen de poca infraestructura, lo que induce a su escasa inserción en la gestión de la ANP. En la

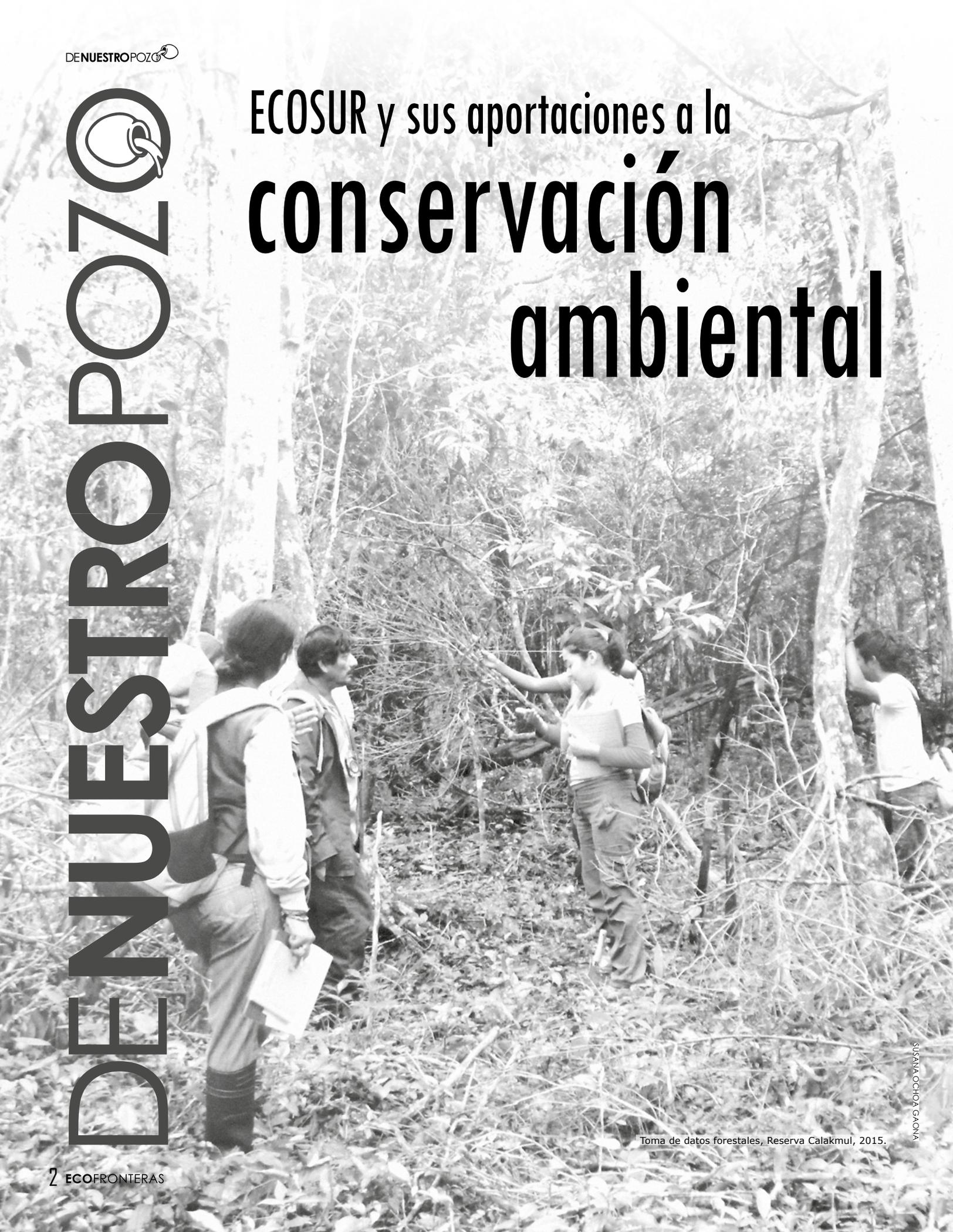
siguiente colaboración, el autor nos acerca nuevamente a casos positivos mediante estudios en zonas acuáticas de ANP, como el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak o la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an, donde cobran importancia los novedosos modelos antes/después-control/impacto y el establecimiento de corredores biológicos.

Finalmente, en la sección dedicada a entrevistas en *Ecofronteras*, presentamos una conversación con César Uriel Romero Herrera, director de la Reserva de la Biósfera Los Petenes, quien cuenta con gran experiencia en manejo y políticas públicas en áreas protegidas.

Sin duda, la lectura de este número nos hará reflexionar sobre la importancia de la labor científica, pero también acerca del papel que otros sectores sociales tienen en las políticas de conservación ambiental. El cumplimiento de esta responsabilidad dependerá de que tanto gobiernos como individuos y diversas instancias nos intereseamos y comprometamos con la biodiversidad; y claro, de que se destinen recursos financieros, tiempo y personal para desarrollar las actividades necesarias.

Griselda Escalona-Segura (Departamento de Conservación de la Biodiversidad) y Dolores Molina-Rosales (Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad).

# ECOSUR y sus aportaciones a la conservación ambiental



Toma de datos forestales, Reserva Calakmul, 2015.

SUSANA OCHOA GAONA

*La relevancia que han adquirido las áreas naturales protegidas ha crecido con el tiempo y los resultados, pero no así su presupuesto. El trabajo de distintas disciplinas de la ciencia es necesario para hacer de la conservación un tema sostenible; la academia ha puesto mucho de su parte y todavía sigue planteando soluciones ante nuevos retos, tanto ecológicos como técnicos.*

## El origen de las ANP

“En Veracruz había una chulada de monte. Era de puro ébano negro, rojo y jabín, unos chacá enormes, preciosos, pero vino la ambición del hombre y empezaron a meter algodón. Y la verdad era oro blanco. Se emocionó la gente. Vino el banco y les dijo: *Señores aquí hay créditos*. Se derramó dinero, les dieron máquinas y se empezó a tumbar el monte. Era 1957 El primer año cayeron dos lloviznitas... Murieron personas de deshidratación, todo se acabó. Luego vino el ciclón, dejó las puras varitas, se perdió todo. ¿De dónde iban a comer? Fueron con el banco y le dijeron: *Si tú nos hiciste perder, pos ahora tú sácanos a flote*. El banco dijo: *Vamos a meter ganado*. Se metió pasto. Faltó el agua, no llovió y aquí no hay riego. El agua que la gente acarrea estaba lejos. Se acabó el ganado. Yo les platico a mis compañeros que no deterioremos el monte, pero somos jóvenes, somos la prepotencia humana. No pensamos en el mañana, no lo queremos cuidar. Hay que medirnos y estudiar cómo lo vamos a hacer... planificando” (Julia, campesina, ejido Cano Cruz Balam Kin).

Este testimonio confirma la necesidad de elaborar planes de manejo adecuados para áreas naturales estratégicas, de modo que se puedan aprovechar de manera sustentable, en equilibrio con la conservación de los recursos. Formal o informalmente, en la historia moderna se han destinado espacios para la conservación de la biodiversidad denominados parques, santuarios, áreas de conservación o, simplemente, áreas naturales.

Entre los siglos XIX y XX en todo el mundo se crearon reservas con las que se reconocía el valor de algunos seres vivos, o porque eran centros de recarga hídrica o por la riqueza mineral de sus suelos. Pero el actual concepto de parque nacional —que

implica la conservación de los ecosistemas— no surgió sino hasta el 1 de marzo de 1871, con el Parque Nacional de Yellowstone en Estados Unidos. Tuvo que pasar casi medio siglo para que en México, con las gestiones de Miguel Ángel de Quevedo, se creara en 1917 nuestra primera zona de conservación en el Desierto de los Leones, en el centro del país. Aun así, ha sido recurrente la falta de presupuesto para la instauración y mantenimiento de estos espacios y se ha enfrentado el dilema de qué hacer con las poblaciones humanas que residen en las áreas destinadas a la conservación.

Durante la década de 1980 se fortaleció la visión nacional de la conservación de la naturaleza, lo que impulsó que la sociedad civil organizada y la academia se involucraran. En esos años se promulgó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente, reformada 14 veces entre 1996 y 2018. Además, en 1992 hubo un evento clave a nivel mundial: la Declaración de Río sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Al firmarla, el Estado mexicano se obligaba a

generar estrategias para prevenir, mitigar o disminuir los impactos negativos en la biodiversidad del país. En ese año se creó el Instituto Nacional de Ecología, encargado de conducir la política ambiental, y a través de él, en 1995 se fundó el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (ANP), con la intención de promover territorios para la conservación con sustento en estudios de diagnóstico y una propuesta de planes de manejo. Desafortunadamente, al día de hoy varias ANP no cuentan con planes de manejo ni presupuesto suficiente para concretar su implementación.

En tal contexto, y dada la gran diversidad biológica y la presencia de 78 espacios naturales protegidos en la frontera sur de México, en este artículo pretendemos reseñar la colaboración que El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) ha establecido con los tres niveles de gobierno, organizaciones sociales y con quienes viven en las ANP. Han sido 20 años de sumar esfuerzos para la conservación y el desarrollo de la región.



Taller de semillas, Tenosique, 2004.

## Vinculación, el tercer pilar

De acuerdo con la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), en 2020 existen en México 182 ANP y más de 354 áreas destinadas voluntariamente para la conservación (ADVC); en adelante nos referimos a ambas como zonas de conservación. Dentro del área de influencia de ECOSUR —Chiapas, Tabasco, Campeche y Quintana Roo— se encuentran 41 ANP y 37 ADVC; además de las ejidales y municipales con la misma vocación, administradas por los gobiernos estatales.

Una fortaleza de las áreas naturales protegidas en la frontera sur es el mantenimiento razonable de su integridad ecológica, debido en parte a la baja productividad agropecuaria, la topografía accidentada y la carencia de agua de buena calidad (sobre todo en la península de Yucatán), lo que ha evitado la proliferación exagerada de asentamientos humanos. No obstante, una gran debilidad es la deficiente vigilancia, lo cual ha propiciado afectaciones como el cambio de uso del suelo, la tala intensiva, la extracción ilegal de recursos forestales y la caza furtiva. Estas actividades inducen el poblamiento temporal, que puede volverse permanente pues las actuales tecnologías agrícolas permiten incorporar las tierras al dinamismo económico tradicional. Además, las ANP están rodeadas por áreas con actividades agropecuarias extensivas y de poblaciones con desarrollo urbano en general desordenado.

En dicho paisaje ECOSUR ha realizado investigación de largo alcance, con énfasis en la conservación de la biodiversidad y el manejo sustentable de los recursos naturales. A finales de la década de 1990 y como parte de una política de vinculación entre la academia y la sociedad, se creó un programa que promovió el diálogo y la interacción permanente entre el gobierno, la población y la sociedad civil organizada regional para devolver a los actores los resultados de los proyectos de investigación. Estos esfuerzos hoy se encuentran sistematizados en una base de datos institucio-

nal, la cual hemos revisado para analizar el impacto de ECOSUR en las ANP. De acuerdo con los registros, hasta la fecha se han realizado 29,174 actividades de vinculación, de las que 1,392 corresponden a acciones y eventos relacionados con las ANP del sureste. También se ha colaborado con 47 de las 78 zonas de conservación de la región sureste, lo que ha generado información publicada en revistas especializadas, asesorías para el diseño de planes y programas de manejo, además de estrategias de monitoreo y conservación.

Al respecto, la producción académica de ECOSUR incluye 425 ponencias, 157 artículos científicos, 352 tesis, 8 libros, 32 capítulos de libros y 133 proyectos de investigación. Las áreas protegidas más documentadas son Calakmul, Los Petenes y el Caribe mexicano, y los principales aportes se han realizado en investigación y en la formación de estudiantes de posgrado. Aunque en algunos de estos trabajos se ha realizado investigación participativa o se ha promovido la interacción con el sector social, el fin último de nuestro esfuerzo colectivo de fortalecer el tercer pilar, es decir, la vinculación, sigue sin alcanzarse totalmente.

Conscientes de su importancia, quienes colaboramos en ECOSUR promovemos

el diálogo entre los sectores interesados en la resolución de problemáticas locales. Esto implica la construcción de alianzas estratégicas con otras instancias ligadas a la academia, la toma de decisión en políticas públicas, la sociedad civil y los sectores productivos.

## Trabajo transdisciplinario en la frontera sur

A lo largo de los años se ha impulsado un trabajo transdisciplinario, cuya premisa es que para atender problemas complejos de sustentabilidad se requiere del aporte de las diversas comunidades de conocimiento. El objetivo es generar estrategias para solucionar problemáticas, pero con elementos de legitimidad y corresponsabilidad consensuadas. Un ejemplo son los planes de manejo elaborados para las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica Balam Kin y Balam Kú, en Campeche. Desde un inicio, estos documentos contaron con una permanente interacción con la Secretaría de Ecología del Estado —ahora Secretaría del Medio Ambiente, Biodiversidad y Cambio Climático—, con representantes de la sociedad civil organizada, líderes comunitarios e integrantes de diferentes sectores de la sociedad civil no organizada: comuneros, avecindados, mu-



Toma de datos de suelo, Reserva Calakmul, 2015.



MARÍA DEL ROSARIO REYES SANTIAGO

eventos de un sitio en donde los equipos de investigación han mantenido una acción continua durante al menos dos años. La sistematización cumple el objetivo de generar una reflexión sobre lo aprendido a partir de tres ejes clave: conservación de la biodiversidad (6 proyectos identificados), innovación socioambiental (4) y fortalecimiento de la identidad cultural de un grupo o región (4). Calakmul y Los Petenes son las zonas en donde se han consolidado tales colaboraciones.

Es probable que el material consultado para este artículo no represente el total de las actividades académicas y de vinculación de ECOSUR, pero nos permite vislumbrar cómo se ha canalizado la motivación del personal para garantizar la protección de nuestro entorno en el marco de la política pública. Deberíamos apostar en enriquecer los registros para medir con mayor profundidad los impactos de nuestra comunidad académica en el manejo y conservación de los recursos naturales de la frontera sur.

Por último, cabe destacar que en 1974 se creó el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (base de lo que hoy es ECOSUR) y pocos años después se decretó la Ley General de Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente. Pero fue en la década de los noventa cuando se consolidó una política nacional al respecto, y es también cuando se creó ECOSUR, resaltando no solo la investigación en su quehacer, sino también la búsqueda de soluciones en interacción con los actores locales, estatales y nacionales. Hemos avanzado casi a la par que la política pública en materia ambiental, aunque aún debemos actualizar, sistematizar y homogeneizar nuestras bases de datos, así como promover una mayor reflexión sobre los retos que plantea la investigación transdisciplinaria en un marco tan complejo como el de la frontera sur de México. 🌱

Luvia del C. Padilla Rebolledo es técnica académica de Vinculación, ECOSUR Campeche ([lpadilla@ecosur.mx](mailto:lpadilla@ecosur.mx)). Griselda Escalona-Segura ([gescalona@ecosur.mx](mailto:gescalona@ecosur.mx)) y Dolores Ofelia Molina-Rosales ([dmolina@ecosur.mx](mailto:dmolina@ecosur.mx)) son investigadoras del Departamento de Conservación de la Biodiversidad y del Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, respectivamente, en la misma unidad.

Recorridos en área destinada voluntariamente a la conservación. San Andrés Ixtlahuaca, Oaxaca, México, 2021.

eres productoras, amas de casa y jóvenes. Mediante una metodología participativa, se recuperó no solo la voz de las comunidades, sino que se desarrollaron distintas matrices de manejo y conservación, de tal manera que cada sector involucrado estuviera de acuerdo con las acciones a realizar.

Es así como ECOSUR ha tenido un mayor acercamiento con las ANP de Los Petenes, Banco Chinchorro, Calakmul, La Encrucijada y El Triunfo, con la participación de 46 integrantes de la institución en consejos o comités consultivos, así como en foros, seminarios u otro tipo de encuentros entre academia y sociedad, de los que se han identificado 17 casos. Por otro lado, se ha impulsado la colaboración en 3 redes, 5 intercambios de experiencias, 1 asesoría/consultoría y 4 diagnósticos y planes de evaluación participativa.

También se ha colaborado en el fortalecimiento de capacidades locales ejecutando acciones de sensibilización, capacitación y educación. Los talleres dentro de las ANP han sido la estrategia de mayor relevancia (37 eventos), seguida de cursos (12) y diplomados (4). Calakmul, Villaflores, Los Petenes y el Volcán Tacaná son las áreas donde se han realizado más actividades de educación continua, en temas como ganadería, agroforestería, corredores biológicos, meliponicultura, orquídeas, economía social, medios de vida, control de plagas y ataques de jaguar, entre otros.

Las actividades de difusión y divulgación de la ciencia se han reflejado principalmente en artículos y libros de divulgación, memorias, notas científicas, pláticas de ciencia, producción de videos, carteles, folletos y entrevistas en distintas ANP: Reserva de la Biósfera Calakmul (40), Parque Nacional Tulum (11), Reserva de la Biósfera Los Petenes (9) y Reserva de la Biósfera Caribe Mexicano (8).<sup>1</sup>

Una actividad en particular es el rubro "procesos de colaboración", que recopila

<sup>1</sup> Los decretos en torno a reservas de la biósfera incluyen esta palabra sin tilde (biosfera); no obstante, dado que en *Ecofronteras* la acentuamos normalmente por convenir en términos de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término.



ERIKA HERNÁNDEZ

Taller de manejo de germoplasma forrajero, 2019.



Aportes de  
**las mujeres**  
a la conservación en una ANP

*Las mujeres contribuyen a la supervivencia de la colectividad y el ambiente a través de numerosas labores poco visibilizadas. Si en espacios de importancia ecológica, como las áreas naturales protegidas, se generaran políticas considerando estos aportes, no solo se procuraría la conservación de la biodiversidad, sino que se reconocería el valor social, ambiental, cultural y productivo de los mismos, procurando equilibrar el acceso a recursos y toma de decisiones.*

### Quintín Arauz, Frontera, Tabasco

Las personas solemos realizar diversas actividades que asumimos que nos corresponden. Así, en muchas culturas las niñas aprenden que es importante que sepan cuidar a los demás, organizar la casa y cocinar, mientras que los niños deben ser fuertes, trabajar la milpa y pescar. Pero esto no es natural, se trata de una atribución social que en realidad puede transformarse. En tal sentido, aquí nos proponemos contestar dos preguntas: ¿Cómo viven las mujeres en un área natural protegida (ANP)? ¿Cómo se trastocan los horizontes de lo femenino y lo masculino? Son cuestiones de gran trascendencia, pues la conservación de la biodiversidad depende, en gran parte, de las prácticas de hombres y mujeres respecto a la naturaleza.

En 2018 llevamos a cabo una investigación en la que visitamos y vivimos con mayas chontales en Quintín Arauz, en Frontera, Tabasco. La comunidad se asienta a orillas del río Usumacinta, en lo profundo de un gran humedal, dentro de la Reserva de la Biósfera Pantanos de Centla<sup>1</sup> (RBPC) (tabla 1). Ahí conocimos cómo se vive entre nortes y sures, entre las épocas de abundante agua y las de escasez (secas), y registramos en qué consisten las actividades femeninas específicas, mismas que se definen a muy temprana edad. Una madre de 50 años nos explicaba por qué su hija no había aprendido a manejar el cayuco: "Como yo tuve varones, tuve y tenía mucho que hacer en la casa y ella era la más chiquita, por eso me ayudaba aquí y ya no salíamos; los chamacos eran los que llegaban con su papá a los terrenos y son los que iban en

<sup>1</sup> Los decretos en torno a reservas de la biósfera incluyen esta palabra sin tilde (biosfera); no obstante, dado que en Ecofronteras la acentuamos normalmente por convenir en términos de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término.

cayuco". El testimonio ejemplifica cómo se funda una diferencia, un privilegio, o se fortalece una desigualdad; en esos pantanos, saber nadar o remar es clave para la supervivencia, la agricultura y la movilidad.

### Actividades de las mujeres

A continuación enlistamos diversas tareas de las mujeres, entendiendo que no les son naturales, sino que se han estructurado con medios como el lenguaje, los ideales, las instituciones y la religión. También veremos que se transgreden. Lo hemos documentado buscando incorporar un enfoque de género en las políticas públicas para la conservación de las ANP. Un segundo fin es discutir la participación de las mujeres en la toma de decisiones e incidir en una relación armónica sociedad-naturaleza. Las actividades son las siguientes:

► *La salud.* Las mujeres mantienen la casa limpia para disminuir enfermedades, responsabilidad que se multiplica después de las crecientes o inundaciones que suelen ocurrir en octubre; ellas desinfectan, or-

ganizan, reacomodan y trabajan con más intensidad. Además, dadas las precarias condiciones del centro de salud (poco personal, pocos medicamentos e infraestructura), son valiosos sus conocimientos de medicina tradicional, lo mismo que los de las parteras y otras mujeres que cuidan del bienestar de la comunidad. Todas mantienen plantas y animales porque saben que son esenciales para la salud y la alimentación; conocen su valor dentro del ecosistema de pantano, sus ciclos de vida y reproducción. El resultado es un acervo cultural maya chontal que ha permitido la supervivencia comunitaria, así como la biodiversidad de esta ANP.

► *Épocas de crisis.* Por sus conocimientos sobre el clima, en las temporadas de lluvias saben organizarse para cocinar cuando todo está inundado —aprovechando la oferta de alimentos—, a la vez que resguardan a sus animales y pertenencias. En las épocas de secas, en cambio, se levantan más temprano para cocer el maíz y terminar su trabajo más pronto, pues el calor del mediodía es insoportable; por esto al-

Tabla 1. Características generales de la RBPC.

<b>Superficie</b>	8,366 km <sup>2</sup> , con un valor para la conservación de 3 (mayor a 1,000 km <sup>2</sup> ).
<b>Municipios que comprende</b>	Carmen, Centla, Centro, Jalpa de Méndez, Jonuta, Macuspana, Nacajuca, Palizada, Paraíso.
<b>Diversidad ecosistémica</b>	Principalmente zonas inundables y manglares (vegetación acuática, manglar, agricultura, pecuario y forestal y, en menor medida, sabana).
<b>Problemática ambiental</b>	Desecación de humedales; impacto potencial por extracción petrolera; construcción de hidroeléctricas sobre el río Usumacinta; desarrollo de granjas camarónicas; explotación forestal; construcción de la carretera Palizada-Atasta y contaminación de los cuerpos de agua.
<b>Población indígena</b>	De las 78 localidades de la reserva, la población indígena representa un 46.8% de la población total y se agrupan en 19 ejidos; Quintín Arauz tiene la mayor población indígena, con 1,505 habitantes de acuerdo con el censo de 2010.

Fuente: Arriaga, L., Espinoza, J. M., Aguilar, C., Martínez, E., Gómez, L., y Loa, E. (coords.). (2000). *Regiones terrestres prioritarias de México*. CONABIO/CONANP.

macenan más agua para la mayor frecuencia de los baños. Todos son conocimientos cruciales durante las crisis.

► *Producción tradicional.* El imaginario social generalizado concibe que las actividades productivas de los hombres son sembrar la milpa, pescar y cortar leña. Constatamos que las mujeres también participan en tales actividades; no obstante, ellas conciben su propia labor como una “ayuda” que brindan y esto invisibiliza su trabajo. Pierden de vista que la limpieza del pescado vale tanto como la pesca en el río, por ejemplo.

► *La transgresión.* Más allá de que el trabajo productivo de las mujeres tiene una escasa valoración, esta se vuelve negativa cuando se ocupan en cosas “de hombres”, como la pesca y la milpa. Pese a la crítica que las restringe al ámbito doméstico, siguen pescando y cultivando. Incluso hay instituciones que incentivan esa participación y premian a los grupos de mujeres productoras.

► *Producción no tradicional.* Con bastante frecuencia emprenden actividades de comercio, como la elaboración de comidas de temporada (panuchos, totopostes, tamales, empanadas y dulces), y la venta de zapatos o cosméticos desde sus casas, entre otras formas no tradicionales que contribu-

yen al sustento familiar. Esto es esencial para enfrentar la sequía, la inundación o las épocas en que no hay cosechas ni pesca. Muchas veces son los esposos quienes salen a vender la producción, pero el conocimiento, la elaboración y la iniciativa son de ellas y se debe reconocer como un aporte productivo.

► *Reproducción.* Se encargan de la atención en el hogar: cocinar, lavar la ropa, limpiar la casa, cuidar de niños y niñas, entre muchas otras tareas, todo sin remuneración económica directa; solo así es posible que los hombres puedan trabajar fuera de casa e incluso fuera de la reserva. Existe un valor moral y ético de servicio en las labores domésticas y de cuidado que garantiza beneficios para toda una colectividad y no para ellas mismas.

► *El traspatio.* Las mujeres mantienen el huerto o solar limpio y cuidan de los animales de traspatio. Resguardar a los pollos, guajolotes, patos o gallinas es clave para sobrevivir y es su responsabilidad; además, las plantas y los árboles son muy importantes durante el tiempo de calor, dado que refrescan son el punto de encuentro para la familia. Las actividades en el huerto contribuyen a la conservación de especies.

► *Patrimonialización.* Las áreas naturales protegidas son una evidencia de la preocupación mundial por preservar la naturaleza; se justifican a partir de listados de flora, fauna endémica, recursos hídricos, geológicos o, recientemente, con oportunidades educativas o paisajísticas. Salvaguardarlas se ha visto como un triunfo del conocimiento científico, aunque también existe el saber cotidiano que sus habitantes han adquirido. Las mujeres poseen conocimientos que no aparecen en los artículos científicos ni en documentos de conservación, pero que son funcionales para la diversidad biológica y contribuyen a la preservación y reproducción de la cultura. La Declaración de la IV Conferencia Mundial sobre la Mujer (Beijing, China, 1995) enfatizaba que los conocimientos ecológicos de las mujeres son valiosos en términos del ordenamiento de los ecosistemas frágiles, que ellas son una fuerza de trabajo para la producción de subsistencia, y



suelen ser los miembros más estables de la comunidad.

### Labores productivas, reproductivas y comunitarias

Es indudable el valor de las actividades de las mujeres en la RBPC, en el contexto del conocimiento tradicional acotado por el horizonte de “lo femenino”, aunque identificamos dos obstáculos. Uno es que las mujeres cumplen un papel triple: participan en la producción agropecuaria, pesquera o de transformación productiva; gestionan y ejecutan actividades reproductivas de cuidado (alimentación, limpieza y salud); sostienen a nivel comunitario acciones culturales, religiosas y de salud. De ahí que la opción de ampliar su participación en los espacios de toma de decisiones les genera sobrecarga y se requiere crear condiciones para conciliar todas sus actividades.

La otra gran traba es la desigualdad en el acceso a los bienes naturales, lo que se evidencia cuando se habla de la propiedad y uso de la tierra. Esto es una de las causas de que las mujeres sean más vulnerables. En Quintín Arauz, cuando muere el esposo o migra, las viudas —sobre todo aquellas que son mayores— no tienen acceso a las tierras ni a su control. Muchas veces el hijo mayor las hereda, pero si acaso fueron las cónyuges, es necesario llegar en cayuco al terreno (donde suele estar la milpa) y eso les puede causar temor por la lejanía y por ser un espacio masculinizado. Adicionalmente, no aprendieron a manejar el cayuco ni a nadar. Nos decía una mujer de 60 años: “Yo no me crié en la orilla del río, yo me crié en la parte de allá atrás, y como antes esas viejitas eran tan delicadas, no te vayan a ver parado en la orilla del río, ya te van a ir a buscar, aunque seas una mujer grande. Los hombres sí podían nadar, pero las mujeres no; algunas sí, pero no todas”.

Esta condición de desigualdad estructural es origen de muchas otras inequidades que se refuerzan con las políticas sociales y públicas; como principio de cambio, debe haber un acceso equitativo a los recursos



MARCELA RIVERA

sin importar el sexo. Así que visibilizar es un paso a la participación de las mujeres en lo productivo, pero a la vez se trata de reconocer las actividades domésticas y comunitarias. Sus labores productivas, reproductivas y comunitarias son esenciales; contribuyen a la supervivencia y al buen funcionamiento de la colectividad.

De igual forma, el espacio social femenino comunitario es diverso: participan en la iglesia, en los coros, en las escuelas (por ejemplo, con los desayunos). Los hombres tienen los cargos comunitarios de más reconocimiento (como delegados de la comunidad o ejidales), mas no los cotidianos. Es clave entender que el conjunto de esas actividades no puede estar solo representado o por las mujeres o por los hombres, sino que requiere de la participación de ambos. Asimismo, se debe considerar que las mujeres chontales, al igual que otras en distintas zonas rurales, trabajan en colectivo para atender a los niños, preparar la comida o apoyarse en épocas de crisis. Orientar políticas con enfoque de género debe con-

siderar estas redes de apoyo más allá de la familia nuclear.

Para finalizar, es probable que los roles que se asignan socialmente a cada género determinen en gran medida las preferencias, vocaciones y los horizontes de los seres humanos. En tal sentido, la igualdad de oportunidades tiene que ver con la apertura de espacios que la costumbre ha vetado para determinado sexo, y con permitir que todas las personas tengan la libertad de elegir. No obstante, las políticas públicas no deben irrumpir de manera abrupta en la dinámica cultural. El objetivo es hallar la forma de incorporar políticas en las ANP que visibilicen las labores que por tradición son de las mujeres, de tal manera que la comunidad completa reconozca lo que representan para el bienestar social, económico, ambiental y cultural de la vida familiar y colectiva. 

Marcela Biviana Rivera Ospina es investigadora de la Comisión para el Esclarecimiento de la Verdad, la Convivencia y la No Repetición en Colombia ([marce1183@gmail.com](mailto:marce1183@gmail.com)). Dora Elia Ramos es investigadora del Departamento de Sociedad y Cultura, ECOSUR San Cristóbal ([dramos@ecosur.mx](mailto:dramos@ecosur.mx)).

# La Encrucijada

fortalezas y debilidades de una reserva costera

*Las áreas naturales protegidas que se encuentran en zonas costeras, como La Encrucijada en Chiapas, tienen un gran potencial como reservas naturales y espacios turísticos; son también zonas sujetas a impactos ambientales y actividades humanas. Para un adecuado manejo del espacio natural protegido, se requiere participación de varias instancias y niveles de competencia, desde la local hasta la federal.*

Cristian Tovilla Hernández y Rita Lorena Salas Roblero

Las áreas naturales protegidas (ANP) son espacios creados para la conservación de los ambientes naturales y destacan por su biodiversidad, recursos y servicios ambientales. La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) es la institución de gobierno encargada de su administración y la que promueve los diversos instrumentos para el uso sustentable de los recursos naturales, lo cual se concreta como reglas institucionalizadas de protección. En años recientes impulsó el programa Marco Estratégico de Turismo Sustentable en Áreas Naturales Protegidas de México (METS), para aplicarse en sitios con elevado potencial turístico dentro de las ANP. Entre estas, destacan las zonas costero-marinas, y la Reserva de la Biosfera La Encrucijada (REBIEN)<sup>1</sup> es la más

<sup>1</sup> Los decretos en torno a reservas de la biosfera incluyen esta palabra sin tilde (biosfera); no obstante, dado que en *Ecofronteras* la acentuamos normalmente por convenir en términos de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término.

extensa y notable en el Pacífico sur mexicano; es también la que mayor impulso recibe desde el METS.

### Importancia ecológica y socioeconómica

La REBIEN fue establecida por decreto en 1995, y comprende 144,868 hectáreas de Mazatán, Huixtla, Villa Comaltitlán, Acapetahua, Mapastepec y Pijijiapan, municipios del estado de Chiapas. Por su gran riqueza de humedales costeros, fue catalogada como sitio Ramsar 815;<sup>2</sup> es asimismo un área de importancia para la conservación de las aves (AICAS) y una región terrestre e hidrológica reconocida por la UNESCO como sitio MAB (Man and the Biosphere). Allí encontramos manglares, tulares, vegetación acuática, palmares, selva mediana y vege-

<sup>2</sup> Los sitios Ramsar son áreas reconocidas por la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional como Hábitat de Aves Acuáticas, tratado internacional del que México es signatario. Se conoce como Convención Ramsar y fue celebrada en la ciudad de Ramsar, Irán, en 1971.

tación propia de dunas costeras, además de la diversidad más completa de mangles en México: *Rhizophora mangle* L. o mangle rojo, *Laguncularia racemosa* (L.) Gaertn. o mangle blanco, *Avicennia germinans* (L.) L. o madresal, *Conocarpus erectus* L. o botoncillo, *Rhizophora X harrisonii*, Leechman. y *Avicennia bicolor* Standl. En conjunto, estas seis especies forman los bosques de mangle más altos (36 metros) del país. También existe una amplia red de humedales costeros conformada por ríos, pantanos, lagunas costeras y esteros. Algunas lagunas, como Panzacola, Chantuto y Carretas-Pereyra, son muy importantes para la pesquería de camarón y escama (esta última se refiere a diversos peces).

La fauna está constituida por 61 especies de anfibios y reptiles, 20 de invertebrados, algunos crustáceos y moluscos de gran valor comercial y culinario, como sucede con el camarón blanco (*Litopenaeus vannamei*) y la almeja pata de mula (*Anadara tuberculosa*);

CRISTIAN TOVILLA

además, allí viven 58 especies de peces de importancia económica, 300 de aves residentes y migratorias, aproximadamente, y 73 de mamíferos. De tan abundante lista sobresalen el cocodrilo (*Crocodylus acutus*), el caimán (*Caiman crocodilus*) y el jaguar (*Panthera onca*).

### Desarrollo de la actividad turística

Según datos de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, así como del Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, en la REBIEN existen 277 localidades rurales con 14,912 habitantes, quienes ejercen presión sobre los recursos naturales, en especial mediante la pesca, aunque también por la agricultura, ganadería, prestación de servicios turísticos y otras actividades primarias; debido a ello es fundamental buscar que el aprovechamiento de los recursos sea sustentable.

A raíz de la caída pronunciada de la pesquería que se dio después del año 2000, se formaron varios grupos de prestadores de servicios turísticos —constituidos principalmente por integrantes de las comunidades— que ofrecen el transporte a la playa, es decir, un turismo de oportunidad para ir a comer, beber y bañarse. Ocasionalmente realizan recorridos guiados por los esteros y manglares para la observación de aves y cocodrilos en su hábitat natural, las arribazones de tortugas marinas entre julio y

noviembre y su liberación posterior al mar. Estos prestadores de servicios han contado con algunos apoyos del gobierno federal y estatal, por ejemplo, con obras de infraestructura y talleres de capacitación. Sin embargo, es común encontrar deficiencias en el manejo, mantenimiento, logística y administración de los centros turísticos.

Es importante impulsar una promoción adecuada para atraer al turismo local, estatal y regional, lo que resulta muy necesario en los periodos abril-junio y septiembre-noviembre, cuando el turismo disminuye de manera drástica, y se podrían reducir los precios en alimentos, transporte y alojamiento para grupos, por ejemplo: estudiantes, maestros, personal de salud, adultos mayores o personas con capacidades diferentes. Resulta indispensable lograr una mejor sinergia de trabajo colaborativo entre las comunidades locales e instituciones de gobierno, como la CONANP, para que el turismo se convierta en una actividad que propicie una mejoría en la economía de los hogares, y a su vez disminuya la presión sobre otros recursos, como la pesca.

Entre 2000 y 2012 se formaron tres grupos en turismo de naturaleza o ecoturismo; concretamente en 2012 nació la Red de Ecoturismo La Encrucijada en los municipios de Acapetahua y Mapastepec (<https://cutt.ly/4zyxQIP>), integrada por las agrupaciones “Las Conchitas” en barra

de Zacapulco, “San Carlos” en La Palma y “Costa Verde” en El Castaño. Los esfuerzos realizados no han logrado consolidar al turismo como una actividad para el desarrollo regional; avanzar implicaría fortalecer los programas y estrategias de ecoturismo comunitario existentes, con la participación de las comunidades locales y la REBIEN en su construcción, junto con el acompañamiento de instituciones académicas regionales, entre ellas la Universidad Autónoma de Chiapas, la Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas y El Colegio de la Frontera Sur. Estos programas deben considerar acciones que mejoren las capacidades y habilidades organizacionales y administrativas de los prestadores de servicios ecoturísticos; al mismo tiempo deben fortalecer el tejido social partiendo de un cambio generacional, en el que las personas jóvenes, previa formación y capacitación, se incorporen a actividades articuladas, como el pago por servicios ambientales, la conservación y restauración de los humedales.

### Impactos antrópicos y naturales

Los impactos que afectan a la REBIEN son externos e internos. Ambos pueden ser de origen antrópico (por actividad humana) o natural (huracanes, tormentas, cambio climático). Los de origen antrópico externos incluyen principalmente la contaminación por agroquímicos y aguas negras,





CRISTIAN TOVILLA

deforestación, arrastre de sedimentos y rectificación de los cauces de los ríos; los producidos al interior se ligan a los dragados, incendios, deforestación o sobreexplotación pesquera.

El crecimiento de la actividad antrópica se refleja en diversos cambios en el paisaje, comenzando por el cambio en el uso del suelo para dar lugar a grandes extensiones de potreros y plantaciones de banano (1960-1990), caña de azúcar (1975-2000) y palma africana (2000-2021), lo que ha propiciado un uso intensivo del área de influencia de la reserva. Después del paso de los huracanes Mitch (1998) y Stan (2005) se incrementó el flujo de sedimentos de los ríos hacia las lagunas costeras, lo que se agudizó cuando entre 2005 y 2010 la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) y el gobierno chiapaneco realizaron obras para trazar y construir líneas rectas en los ríos. En consecuencia, todas las lagunas se encuentran gravemente azolvadas; como muestra, el sistema lagunar de Cerritos y Teculapa presenta más del 65% de azolvamiento, lo que ha reducido drásticamente la pesquería, afectando la economía de las comunidades locales. Las partes norte y este de la reserva no se han librado; las grandes avenidas de los ríos Cintalapa, Vado Ancho y Huixtla han provoca-

do la desaparición de aproximadamente 2,500 hectáreas de manglares, selva baja, tulares y pantanos de agua dulce. En esta área, después de los huracanes hubo un cambio en el uso del suelo, y actualmente allí se siembra palma africana, caña de azúcar y se practica la ganadería. Antiguos espacios prístinos de la zona núcleo de la reserva están perdidos, y en los municipios de la periferia sigue aumentando el cultivo de palma africana.

Durante el periodo 2014-2018 se llevó a cabo la revisión del Plan de Manejo de la reserva, buscando alternativas para ampliar las áreas de explotación pesquera de las lagunas de la zona núcleo de La Encrucijada. Se ha previsto que en esta parte se cultiven peces y camarones, pero no será suficiente, porque el número de pescadores se ha incrementado y los conflictos entre las cooperativas son frecuentes.

Como se avizoran más problemas, por lo menos habría que atender dos asuntos. Primero, ya no realizar la canalización de los ríos, y segundo, proveer de alternativas económicas a los pescadores, sobre todo a una población clave, como son los más jóvenes que migran a otros lugares en busca de mejorar sus condiciones de vida. En las cooperativas de Chantuto y Panzacola pescan más de 300 personas y cerca del 38%

son menores de 30 años, así que diversificar es la clave. Los pescadores jóvenes deberían de integrarse a otro tipo de actividades productivas, como la producción orgánica agropecuaria, melífera y artesanal, o el turismo comunitario. Un papel parecido jugaría la creación de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre (UMA). Para preservar La Encrucijada hace falta desplazar a la pesquería tradicional como forma inmediata de vida; después de todo, lleva 30 años en caída libre.

## Conclusión

La REBIEN se encuentra en peligro y para salvarla se deben tomar decisiones a corto, mediano y largo plazo a nivel federal, estatal y municipal. En el universo micro de los municipios y comunidades urge diseñar un programa para restaurar, proteger y conservar las microcuencas que drenan dentro de La Encrucijada, lo que llevaría a su manejo adecuado. Lo ideal es que fuera un programa diseñado por la CONANP y la Comisión Nacional Forestal y la Comisión Nacional de Acuacultura y Pesca (CONAPESCA), con una amplia participación de las comunidades de la REBIEN y la asesoría de las instituciones académicas.

Se requiere de un esquema de coordinación y cooperación de esfuerzos y recursos humanos y económicos, por parte de las comunidades e instituciones locales. Convendría un aporte económico y el respaldo en la toma de mejores decisiones por parte de instancias que han provocado inadecuados manejos de las cuencas y la zona costera dentro de la REBIEN, como la CONAGUA, la CONAPESCA y la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Y es deseable que la participación de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente sea más activa en las tareas de vigilancia.

Cristian Tovilla Hernández es investigador del Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, ECOSUR Tapachula (ctovilla@ecosur.mx). Rita Lorena Salas Roblero es estudiante de la Maestría en Ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural de ECOSUR (rita.salas@estudianteposgrado.ecosur.mx).

# EL Ocote

conservación efectiva, responsabilidad compartida

*"No se puede amar lo que no se conoce ni defender lo que no se ama", es una frase atribuida a Leonardo da Vinci y hace pensar en el vínculo entre áreas naturales protegidas, investigación y sociedad. Los beneficios derivados de proteger la biodiversidad de distintos hábitats no deben de obviarse, sino por el contrario, deben compartirse entre distintos actores sociales para procurar que la red de protección sea cada vez más robusta.*

## Efectividad de las ANP

Lorena Ruiz Montoya

La vida en la Tierra se encuentra en riesgo y la especie humana es una grave amenaza por su capacidad de transformar el medio ambiente. En otras palabras, para generar cultivos de explotación comercial, pastizales para la cría de ganado o para edificar ciudades, se han ido eliminando numerosos hábitats de especies animales y vegetales, con la consecuente reducción de sus poblaciones. Bosques y selvas completos han sido borrados para la extracción de grava, piedra, lajas, metales o, más recientemente, de minerales útiles en los sistemas electrónicos de las modernas tecnologías.

Tiene poco más de 50 años que este problema se convirtió en una fuerte preocupación, y como respuesta se fundó la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés), desde donde se han tomado acuerdos encaminados a que los países destinen territorios para la protección de los organismos vivos de muy diversos ecosistemas. México ha participado con la creación de 182 áreas naturales protegidas (ANP) con logros importantes, aunque en los últimos años han recibido cuestionamientos.

Al respecto, en un estudio de 2009 que buscaba saber qué tan bien representados están los mamíferos mexicanos en la red federal de ANP, los académicos Luis Bernardo Vázquez y David Valenzuela Galván señalaron que ciertos hábitats muy extensos en las reservas, como los áridos o semiáridos, reciben una protección que cubre apenas pequeñas partes, es decir, la deficiente conservación de las zonas áridas de México es una cruda realidad. Asimismo, destacan que las ANP no siempre se ubican en los sitios de mayor biodiversidad y muchas veces se encuentran aisladas y distantes, lo que impide la conservación



BENIGNO GÓMEZ

óptima de algunos animales que requieren de grandes espacios con continuidad territorial garantizada, como el jaguar y el tapir. También advierten que frecuentemente se desconoce el número de especies potencial o real de estas áreas, lo cual sería un foco rojo pues, desde la perspectiva biológica, la efectividad se liga a la información que aportan; si son efectivas, registrarán más especies con poblaciones en desarrollo adecuado, en contraste con campos sin protección o sin regulación en su manejo.

## Conservación biológica en la REBISO

Para conocer qué tan eficaces han sido las ANP, personal académico especializado y organizaciones de la sociedad civil suele acercarse a la gente que vive en varias reservas o cerca de ellas, y con sus administradores, para reconocer algunas estrategias agrícolas y ganaderas a fin de armonizarlas con la conservación de la diversidad biológica. Un buen ejemplo es una investigación encabezada por El Colegio de la Frontera Sur en la Reserva de la Biós-

fera Selva El Ocote (REBISO),<sup>1</sup> en el noroeste de Chiapas: *Vulnerabilidad social y biológica ante el cambio climático en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote*. Gracias a esto sabemos que ahí existen 744 especies de flora y fauna repartidas entre clases de árboles, peces, anfibios, insectos, aves y mamíferos pequeños, como ratones y murciélagos. Una cantidad particularmente alta si consideramos que el trabajo de campo abarcó apenas cuatro sitios de la reserva (figura 1).

Fue un arduo trabajo que consistió en colocar trampas para detectar a los animales con el fin de identificarlos —entre ellos, mariposas, escarabajos y ratones de campo

<sup>1</sup> Los decretos en torno a reservas de la biosfera incluyen esta palabra sin tilde (biosfera); no obstante, dado que en Ecofronteras la acentuamos normalmente por convenir en términos de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término. Gran parte de la información de este artículo sobre la REBISO proviene de la obra *Vulnerabilidad social y biológica ante el cambio climático en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote*, de L. Ruiz-Montoya, G. Álvarez-Gordillo, N. Ramírez-Marcial y B. Cruz-Salazar (eds.), San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, ECOSUR, 2017.

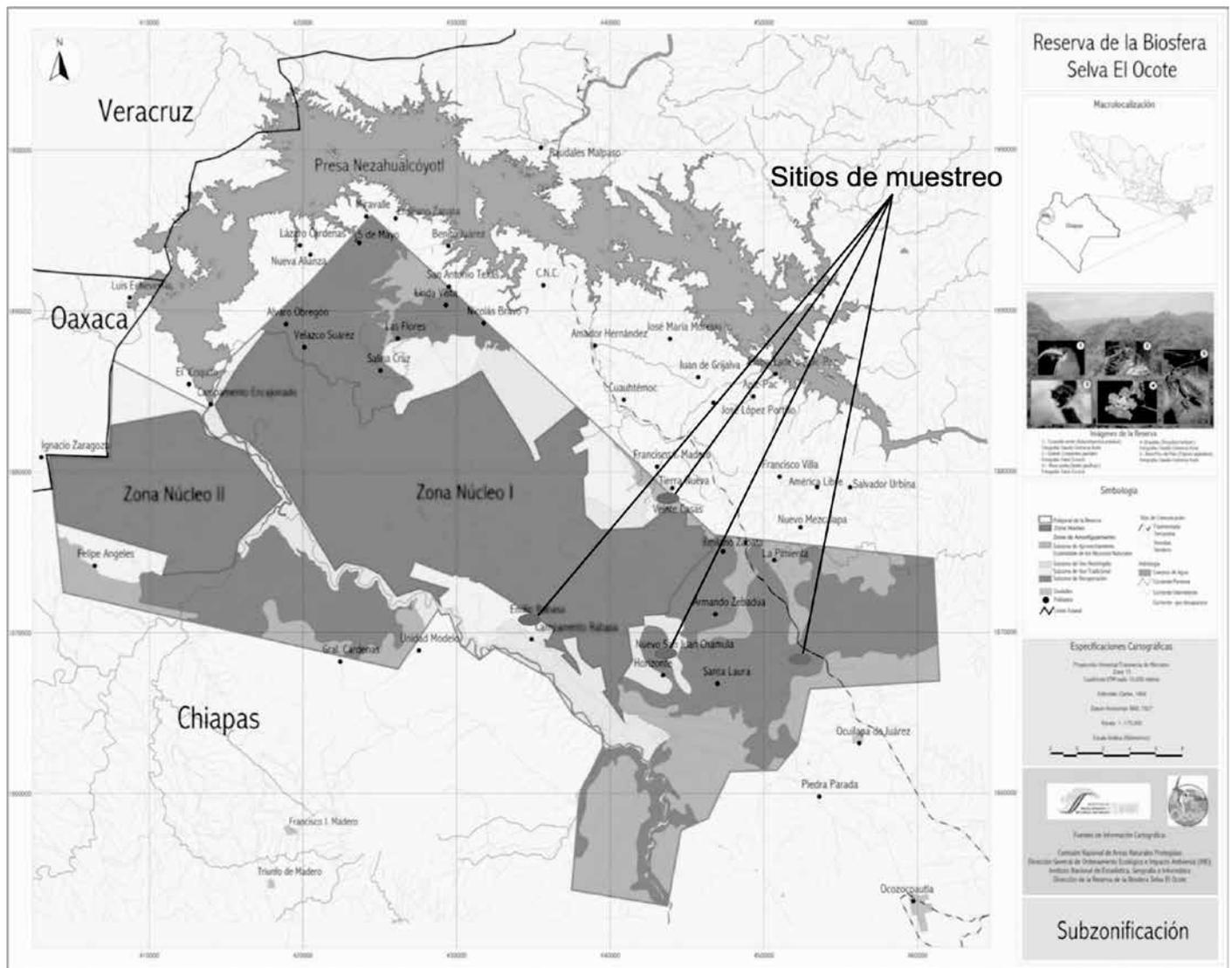


Figura 1. Polígono de la Reserva de la Biósfera Selva El Ocote y sitios de estudios biológicos y sociales. Se distinguen las zonas núcleo con líneas discontinuas en gris. (Tomado de Manzanilla-Quifiones, U., y Aguirre Calderón, O. A. (2017). Zonificación climática actual y escenarios de cambio climático para la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote en Chiapas, México. En L. Ruiz-Montoya, G. Álvarez-Gordillo, N. Ramírez-Marcial, y B. Cruz-Salazar (eds.), *Vulnerabilidad social y biológica ante el cambio climático en la Reserva de la Biosfera Selva El Ocote* (pp. 25-66). San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México: ECOSUR.

po— (figura 2), además de realizar largas caminatas durante la noche para observar ranas, sapos, culebras, víboras y otras criaturas nocturnas. Además, se delimitaron parcelas de mil metros cuadrados para obtener datos precisos de cuántas especies de árboles hay y en qué abundancia proporcional (figura 3).

Las tareas de observación se llevaron a cabo en zonas sin habitantes y sin áreas de cultivo, esto es, en la zona núcleo de la reserva, aunque también se hicieron registros en terrenos cercanos a la población, donde hay pequeñas parcelas de cultivo, cría de unas cuantas cabezas de ganado y bosque del que se extraen leña y animales silvestres

para completar la alimentación local. Se trata de áreas de bosque y actividad humana regulada conocidas como zonas de amortiguamiento o áreas con manejo sustentable.

Es notable que se hayan registrado especies de peces y anfibios documentadas en 1996<sup>2</sup> y que se hayan adicionado otras 7 a la lista de anfibios y reptiles. Lo mismo pasó con algunos árboles a los que se sumaron 40 a las 150 especies que ya se conocían. Ahora sabemos que 10 especies de anfibios y 9 de reptiles están en riesgo de extinción y en la Lista Roja de la IUCN, lo que es el primer paso para prestarles atención especial.

<sup>2</sup> *Conservación y desarrollo sustentable en la Selva El Ocote, Chiapas*, de M. Á. Vázquez y I. March, San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, ECOSUR, 1996.

Toda esta información demuestra que la REBISO ha sido efectiva para la conservación de la diversidad biológica, cuya administración aprovechó para actualizar sus registros de especies de flora, que en conjunto proporcionan aire limpio, suelos nutritivos y recursos naturales para las generaciones actuales y venideras que habitan cerca de la reserva, e incluso para quienes viven un tanto más lejos. Las reservas de la biósfera son excepcionales amortiguadores del cambio climático y evitan el calentamiento de la atmósfera, modificando así otros fenómenos, como la regularidad o frecuencia e intensidad de lluvias y vientos.



LORENA RUIZ

Figura 2. Trampa para la captura de mariposas. Algunos ejemplares cuyos nombres científicos no pudieron ser determinados en campo, se sacrificaron y se montaron en alfileres entomológicos para identificarlos debidamente. Se resguardan como referencia en la Colección Entomológica de la Unidad Chetumal de ECOSUR.



LORENA RUIZ

Figura 3. Parcelas de 1,000 m<sup>2</sup> para contar y medir árboles.

## El componente social

Actualmente, y gracias a la información del estudio citado, la REBISO ya está propuesta para ser incluida en la Lista Verde de la IUCN, uno de los más altos estándares internacionales en cuanto al manejo de ANP; esto eventualmente le dará más oportunidades de recursos para acciones de inves-

tigación, vigilancia, capacitación, brigadas de manejo de incendios y grupos de monitores biológicos, entre muchas otras necesidades por atender.

No obstante, el factor humano todavía requiere de un fuerte trabajo, pues también existe una grave vulnerabilidad social. Las familias que habitan en las proximidades son de bajos recursos económicos; se cuenta con poca infraestructura de caminos, escuelas y hospitales, y una débil inserción de la gente en la organización de la reserva. Además, hay una percepción de que esta es fuente de recursos para satisfacer necesidades, lo que significa perder áreas ricas en especies (las zonas núcleo) para transformarlas en zonas de cultivo.

Intervenir para armonizar la conservación de la biodiversidad con la actividad humana requiere de conocimiento social y biológico, para lo que la investigación académica y de las organizaciones de la sociedad civil puede ofrecer información precisa, de calidad y confiable acerca de los procesos ecológicos y sociales que ocurren en las ANP. La participación de la gente en la definición de objetivos de conservación y en la construcción del concepto de biodiversidad es absolutamente necesaria para mejorar la efectividad de este modelo de conservación; hay estudios que destacan fuertemente el impacto del conocimiento local, o que han demostrado que cuando las áreas forestales se manejan con esquemas comunitarios, las tasas de deforestación también disminuyen.

## Compromisos y vínculos

Desde una perspectiva biológica, la REBISO ha sido efectiva en la conservación de la biodiversidad; sin embargo, desde un enfoque social, todavía faltan esfuerzos que nos lleven a la incorporación del conocimiento, actitudes y concientización entre las comunidades, de modo que la gestión territorial ofrezca un bienestar para la gente local y las especies. Aun así, la reserva muestra que el modelo mexicano de conservación ha funcionado en general y aún

tenemos una inmensa variedad de vida silvestre.

Aunque enfrentamos serias limitaciones para el desarrollo de estudios acerca del manejo efectivo de las áreas protegidas, se debe proseguir y consolidar el conocimiento biológico y social en esos territorios; identificar más y mejores formas para que tal conocimiento llegue a manos de quienes las manejan; reencontrarnos con el compromiso social antes que con el ascenso en la trayectoria académica. Hay mucho que trabajar para construir un vínculo fuerte y real entre la academia, el manejo de las ANP y la sociedad mexicana; vínculo que podría fortalecerse si las autoridades nacionales y la sociedad en general reconocen que los territorios protegidos han cumplido los objetivos para los que fueron creados. Sin la debida atención junto con recursos humanos y financieros suficientes, la vida silvestre y las comunidades humanas que dependen de las ANP estarán en grave riesgo.

Por otra parte, también interviene la responsabilidad individual. Debemos construir estilos de vida que impacten menos en el medio ambiente, buscando que la conservación sea un modelo para la gente inmersa en las reservas, y un compromiso de quienes vivimos en las ciudades. ¿Cómo puede lograrse? ¿Cómo desde las ciudades podemos entender las implicaciones de la conservación para la gente que vive en las ANP? No hay respuestas, pero es evidente que se requiere una discusión profunda entre los diferentes sectores de la sociedad.

Sabemos con certeza que somos capaces de transformar nuestro hábitat, y podemos reformar a nuestro favor lo que ya está modificado, pero sin alterar lo que hoy todavía es natural y silvestre, lo que aún conservamos en las ANP. Tu voluntad, lectora o lector, y la de muchas más personas hará que la amenaza sobre la vida en la Tierra algún día desaparezca. ☺

Lorena Ruiz Montoya es investigadora del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR San Cristóbal (lruiz@ecosur.mx).



HUMBERTO BAHENA

Pescador en Sian Ka'an, Quintana Roo.

# En las aguas de las áreas naturales protegidas valores intrínsecos e instrumentales



JUAN J. SCHMITTER

Bahía Chetumal.



HUMBERTO BAHENA

Santuario del Manati (arriba) y Río Hondo (abajo).

*Las áreas naturales protegidas necesitan la participación de sectores sociales, locales y regionales, así que requieren de la investigación para documentar lo que protegen y contar con insumos para adecuados programas de manejo. En este sentido, términos como corredores biológicos o diseños comparativos adquieren relevancia en la búsqueda de sintonía entre la conservación y el uso sustentable de recursos.*

## ¿Reservar?

Juan Jacobo Schmitter-Soto

Las reservas de la biósfera, ¿para qué y para quién se reservan?

Con esta reflexión en mente, Gonzalo Halffter, uno de nuestros más notables biólogos, planteó el modelo mexicano de reservas de la biósfera, que se distingue por enfatizar que dichas áreas naturales protegidas (ANP) no tienen por qué ser parques o cotos cerrados, sino que deben incluir y apoyarse en la participación social, local y regional. Según tal planteamiento, como parte de su estructura cada reserva necesita de dos instancias:

- ▶ Una organización no gubernamental encargada de gestionar, organizar y vincular.
- ▶ Un centro de investigaciones, cuya zona de estudio científico principal sería el área protegida en cuestión.

Así, la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an<sup>1</sup> desde antes de nacer tuvo el apoyo del Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CI-QRO), hoy Unidad Chetumal de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), y de la asociación civil Amigos de Sian Ka'an.

Como justificación básica para su decreto, la creación de Sian Ka'an en 1986 contó con los resultados de los proyectos del CIQRO en materia biológica —ecología y taxonomía—, así como en economía y sociedad. Para cuando en 1992 me incorporé a esa institución, tuve plena libertad para trabajar en cuestiones de ecología de peces en dicha reserva, y en cualquier cuerpo de agua de Quintana Roo y de la península de Yucatán. Cuestión aparte, dado que mi primer proyecto fue una prospección regional de la ictiofauna, me pareció secundario si la laguna a explorar estaba o no en un área protegida. Me parecía más relevante

<sup>1</sup> Los decretos en torno a reservas de la biósfera incluyen esta palabra sin tilde (biosfera); no obstante, dado que en *Ecofronteras* la acentuamos normalmente por convenir en términos de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término.

saber si se ubicaba al norte o al sur de la Sierrita de Ticul, o bien, si el cenote era de aguas cristalinas o estancadas, costero o de tierra adentro.

A pesar de este inicio "neutral", pasados unos años, el trabajo del grupo en el que participaba se fue canalizando hacia las áreas protegidas, no en forma exclusiva pero sí con esa preferencia. Aparte del fundacional Sian Ka'an, estudiamos la bahía de Chetumal, las lagunas de Chichankanab y Bacalar, las reservas de Calakmul y Banco Chinchorro, el Parque Nacional Arrecifes de Xcalak y más. ¿Por qué? Porque las propias áreas protegidas están interesadas en documentar la biodiversidad que prometen defender, así que ofrecen un apoyo logístico nada desdeñable para la investigación. También ha habido una razón más interna: al crecer como ecólogo o como taxónomo, se da uno cuenta de que su objeto de estudio, trátase de ecosistemas o de especies, está desapareciendo. Incorporar en nuestros proyectos de trabajo la conservación, o hacer de esta el tema central, es cada vez más un asunto imperativo.

## El antes y el después

El trabajo en las áreas protegidas adquiere mayor sentido cuando el análisis incluye la comparación con las *no* protegidas, con la situación de la misma área *antes* de ser protegida, o ambas opciones. Es la lógica de los diseños *before/after-control/impact* (BACI, por sus siglas en inglés).<sup>2</sup> Con esa referencia o línea de base, a la manera de un tratamiento testigo en un diseño experimental, puede medirse el deterioro de la zona no protegida o la recuperación de la protegida.

Con los datos recabados a lo largo de 25 años, aplicamos este tipo de análisis al

<sup>2</sup> Es decir, "antes/después-control/impacto". Habría que promover el uso de ADCl, las siglas en español.

Parque Nacional Arrecifes de Xcalak. Así, con base en atributos de los peces, indagamos el posible efecto del desarrollo costero fuera del parque y la efectividad de la protección dentro de él. Encontramos que el nivel trófico medio de la comunidad, es decir, la proporción de carnívoros, lo mismo que la densidad o individuos por unidad de área de la mayoría de las especies y gremios (grupos de especies con los mismos hábitos de alimentación) han disminuido significativamente en toda la región, pero de manera más radical fuera del ANP. Esto refleja resultados positivos de la protección, o bien, un mayor impacto del turismo y la urbanización costera en la zona no protegida.

En 1999 y 2018 llevamos a cabo un estudio similar en la bahía de Chetumal, área protegida estatal que alberga el Santuario del Manatí. En este caso, si bien teníamos la referencia temporal, esto es, la situación de la fauna de peces en la misma bahía hace décadas, nos faltó un "control" en otra localidad no protegida, así que el diseño fue incompleto; aun así, algo se pudo inferir respecto de los efectos de la ampliación del canal de Zaragoza, la comunicación de la bahía y el estuario del río Hondo hacia el mar Caribe. Como en Xcalak, se confirmó el descenso en el número de organismos y de especies; sin embargo, en la zona de la bahía más cercana al canal aumentó su abundancia. Quizá los cambios se expliquen porque los peces marinos tienen mejor acceso debido a la mayor profundidad y anchura del canal, aunque la pesca ilegal fuera de la bahía es un factor adicional en el caso de las especies que la usan como refugio en las etapas tempranas de su desarrollo, por ejemplo, los meros. Además, la erosión de la costa podría estar destruyendo hábitats importantes para muchas especies en la parte más interna de la bahía.



HUMBERTO BAHENA

Sábalos, peces que migran entre el arrecife y la bahía.

Con el esquema BACI también es posible evaluar el subsidio de servicios ambientales que una ANP le da a su zona de influencia. Uno de ellos sería la migración de organismos juveniles desde el área protegida, a veces mucho más allá de su periferia inmediata; es lo que sucede con las larvas de peces y corales que las corrientes transportan a muchos kilómetros del sitio de desove. Este beneficio funciona cuando las ANP tienen en su polígono lo que se conoce como “fuente”, esto es, un fragmento de hábitat que produce más organismos de los que puede sostener, de modo que gran parte de cada nueva generación se ve obligada a migrar, y termina (re)poblando otros fragmentos. Es probable que algunos de los peces y corales de Florida hayan nacido en arrecifes centroamericanos, desde donde la corriente del Golfo pudo haberlos transportado hacia el norte.

### Corredores biológicos

Además de la aplicación de un diseño BACI, el establecimiento de corredores biológicos es otro motivo para estudiar simultáneamente una ANP y la zona cercana no protegida. Entre las grandes reservas de la biósfera de Calakmul y de Sian Ka’an se ha propuesto crear una serie de pequeñas reservas, que en su mayoría estarían bajo la autoridad de los ejidos; la intención sería lograr una vía con vegetación bien conservada, más o menos continua, que permita el movimiento de fauna mayor, con el ejemplo de los jaguares como caso paradigmático.

En lo referente a las zonas acuáticas, un ejemplo de corredor entre las reservas de

Calakmul y Sian Ka’an sería el río Hondo. Aunque la cabecera de esta cuenca se encuentra en el Petén guatemalteco —donde se conoce como río Azul—, todos los arroyos importantes que afluyen del lado mexicano vienen desde Calakmul. En teoría, un pez podría bajar por el río Hondo desde Calakmul hasta la bahía de Chetumal, y de allí, por los humedales del río Krik, a través del Área de Protección de Flora y Fauna de Uaymil, hasta las bahías de Sian Ka’an. El río Hondo, sin ser un ANP, sería un corredor acuático estratégico entre varias de ellas.

Si bien un pez dulceacuícola tan “viajero” sería raro, existen no pocos peces marinos que se trasladan decenas de kilómetros río arriba, y hay también especies dulceacuícolas presentes en Calakmul, en el río, en la bahía, en Uaymil y en Sian Ka’an. La mojarra del sureste, *Mayaheros urophthalmus*, solo muestra alguna diferencia genética relevante cuando la comparación se da entre el norte (más al norte de Sian Ka’an) y el sur de la península, tal como lo encontró Javier Barrientos-Villalobos, investigador visitante en nuestro grupo. Esto prueba que los peces pueden moverse entre localidades para reproducirse y así aportar sus genes a cada población.

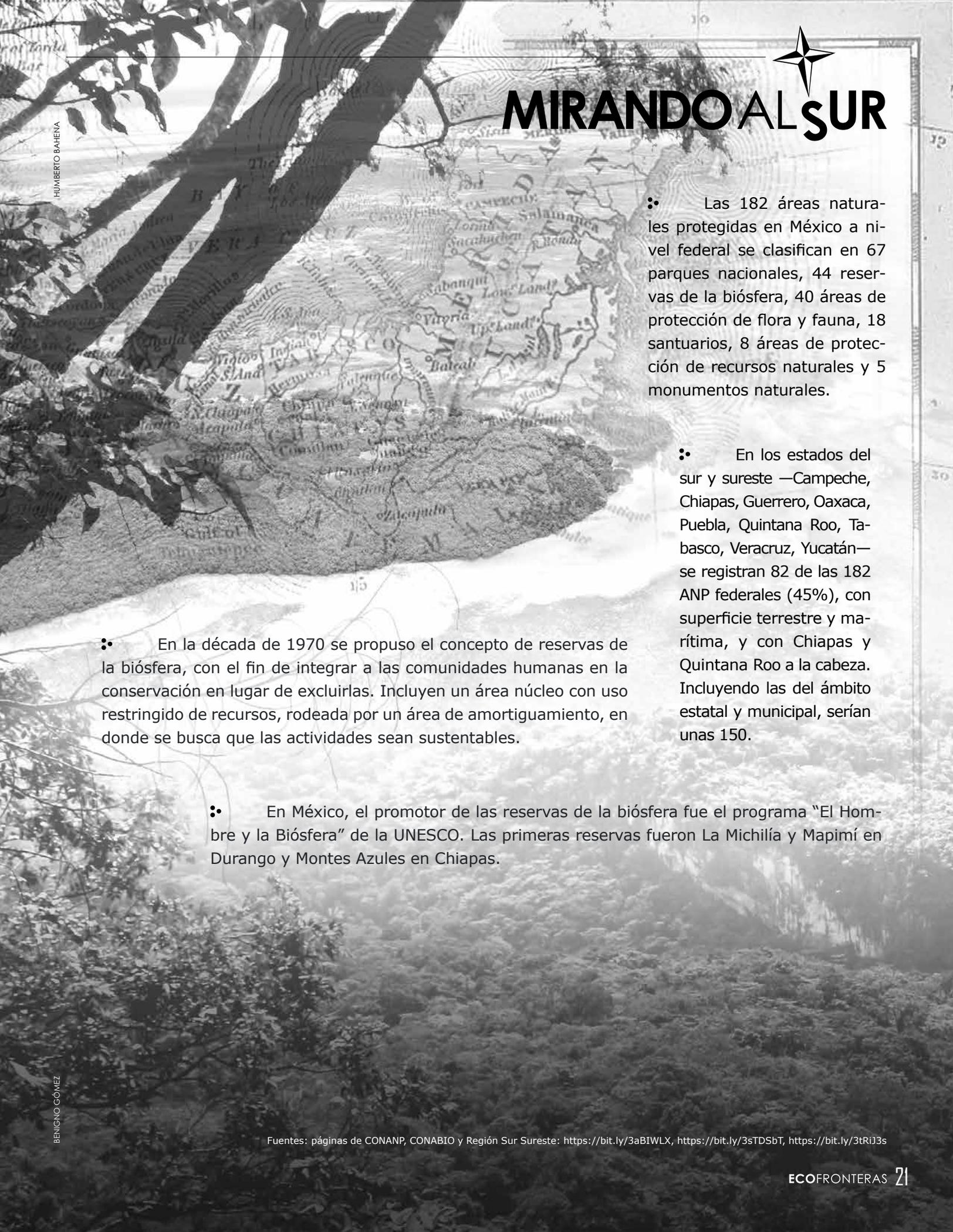
Entonces, menos hipotéticos son los peces “viajeros” marinos. Nuestros estudios sobre el macabí (*Albula vulpes*) han documentado sus migraciones estacionales entre Belice y México, y entre el mar Caribe y la bahía de Chetumal o bahía de Cozamal, en Belice. El macabí ilustra el doble valor de conservación que tienen muchas especies: son un objeto de conservación

en sí mismo, desde una perspectiva de valor intrínseco —la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza ha clasificado a dicho pez en cuanto a su riesgo de extinción, como “casi amenazado”—, pero también son un recurso natural importante; en este sentido, el macabí soporta una pesquería sustentable que deja un ingreso sustancial a las comunidades locales de Belice y México, así como en Bahamas, Cuba y Florida. Gracias a la tesis doctoral que en 2019 elaboró en ECOSUR el estudiante beliceño Addiel Perez, se ha identificado un posible sitio de agregación prerreproductiva en la costa de San Pedro, el cual afortunadamente está en un área reconocida como patrimonio de la humanidad por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO).

### Reservar... para todos

Las especies tienen un valor de conservación *intrínseco*, pero al mismo tiempo, en tanto que son recursos naturales, tienen un valor *instrumental* crucial para las comunidades humanas, las cuales suelen estar, sobre todo en el sureste, en condiciones de marginación. El uso sustentable de los recursos bióticos, lejos de estar en conflicto con la conservación de la biodiversidad, debe estar en plena sintonía con ella, y por lo tanto, con la justicia social. 🌀

Juan Jacobo Schmitter-Soto es investigador del Departamento de Sistemática y Ecología Acuática, ECOSUR Chetumal (jschmitt@ecosur.mx).



# MIRANDO AL SUR

•• Las 182 áreas naturales protegidas en México a nivel federal se clasifican en 67 parques nacionales, 44 reservas de la biósfera, 40 áreas de protección de flora y fauna, 18 santuarios, 8 áreas de protección de recursos naturales y 5 monumentos naturales.

•• En los estados del sur y sureste —Campeche, Chiapas, Guerrero, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz, Yucatán— se registran 82 de las 182 ANP federales (45%), con superficie terrestre y marítima, y con Chiapas y Quintana Roo a la cabeza. Incluyendo las del ámbito estatal y municipal, serían unas 150.

•• En la década de 1970 se propuso el concepto de reservas de la biósfera, con el fin de integrar a las comunidades humanas en la conservación en lugar de excluirlas. Incluyen un área núcleo con uso restringido de recursos, rodeada por un área de amortiguamiento, en donde se busca que las actividades sean sustentables.

•• En México, el promotor de las reservas de la biósfera fue el programa “El Hombre y la Biósfera” de la UNESCO. Las primeras reservas fueron La Michilía y Mapimí en Durango y Montes Azules en Chiapas.

## La heroicidad de las abejas solitarias



*Contrario a lo que solemos creer, la mayoría de las abejas son solitarias y no viven en colmenas. Esto no impide que cumplan una función clave en los ecosistemas, pero se enfrentan a varias amenazas que en gran parte se deben a las actividades humanas; es imprescindible poner manos a la obra en su conservación.*

## Heroínas anónimas

Fernanda Arcos-Castillo y Laura Rengifo-Correa

Actualmente se conocen cerca de 20 mil especies de abejas en el mundo, de las cuales 1,500 habitan en México. Es muy probable que al pensar en ellas las relacionemos con las sociedades organizadas en colmenas con cientos de individuos, estratificados en zánganos, obreras y una reina que es la única que tendrá progenie. Sin embargo, por increíble que parezca, la mayoría de las abejas son de hábito solitario: ¡uno de cada diez especies! Se diferencian de sus familiares sociales en que todas las hembras pueden procrear y construyen su nido por sí solas, en el suelo o en materiales vegetales; además, no producen miel.

Esto último no las hace menos importantes, ya que realizan la labor heroica de proteger la salud de casi todos los ecosistemas del mundo. El 87% de las especies de plantas con flor, como los manzanos, los nogales, las fresas o las calabazas, solo producen frutos tras ser polinizadas por ciertos animales, entre los que destacan las abejas solitarias. Es así como estos insectos favorecen la reproducción de plantas en selvas, bosques, matorrales y otros entornos, y ayudan a polinizar los campos de cultivo: más de un tercio de nuestros alimentos dependen en gran medida de ellas. Algunas especies con amplia distribución en México son *Anthidium maculifrons*, *Colletes algarobiae*, *Megachile zapoteca* y *Osmia azteca*, entre otras.

Desafortunadamente, en las últimas décadas ha habido severas afectaciones en los ecosistemas, y la pérdida de especies de fauna y flora avanza a un ritmo alarmante. De acuerdo con la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), la tasa actual de extinción es de cien a mil veces más alta de lo que se esperaría si no hubiera un factor humano que impulsa prácticas agrícolas intensivas, des-



trucción de hábitats e introducción de especies invasoras.

## Amenazas para las abejas

En los siguientes párrafos explicaremos brevemente cómo algunas prácticas provocan fuertes impactos en las poblaciones de abejas. Una de ellas es la agricultura intensiva, esto es, la producción masiva de alimentos con ayuda de agroquímicos, maquinaria pesada y monocultivos. Los agroquímicos, que incluyen a los pesticidas para combatir plagas y a los fertilizantes para aumentar la producción, contienen sustancias tóxicas que se depositan temporal o permanentemente en el aire, suelo y agua. Como los pesticidas no son de acción específica, también afectan a los insectos benéficos; pueden modificar el comportamiento, la reproducción y la navegación de las abejas e inclusive matarlas. Ahora bien, el monocultivo se refiere a la producción de una sola especie vegetal en un lugar, y para las abejas implica contar con menos variedad de plantas para alimentarse. Finalmente, la maquinaria pesada compacta el suelo y altera sus características físicas, así que será difícil para las abejas solitarias anidar en él.

Aunque la agricultura intensiva afecta tanto a las abejas sociales como a las solitarias, estas últimas suelen ser más vulnerables. Además de la reducción directa de sus sitios de anidamiento, sufren más por la exposición a los pesticidas. Entre las abejas sociales, las obreras son las que lo padecen, en tanto que las reinas están a salvo en mayor medida y mantienen su capacidad de reproducirse y regenerar su colonia. En cambio, entre las abejas solitarias, todas recolectan polen, construyen nidos y se reproducen, así que al quedar directamente expuestas a los productos químicos, pierden capacidades o su oportunidad de sobrevivir.

Las especies invasoras son otro factor de riesgo. Se trata de aquellas que no son nativas de una región, alteran los ecosistemas y reducen las poblaciones de las especies del lugar. Por ejemplo, la introducción accidental de la especie japonesa *Vespa mandarinia* (o avispa asesina) a Estados Unidos representa una seria amenaza para las abejas nativas; cientos de estas pueden ser depredadas por un solo grupo invasor en cuestión de horas. Además, compiten por alimento y las nativas no siempre salen bien libradas; esto sucedió con el abejorro polinizador *Bombus dahlomi*, que fue abundante en la región patagónica de Argentina hasta antes de la introducción de los abejorros *B. ruderatus* y *B. terrestris*.

Desde luego, la disminución de hábitats naturales también ralentiza los sitios de anidamiento y las opciones alimenticias. Con el ritmo actual de pérdida de abejas, se vaticina que casi todos los ecosistemas serán dañados irreversiblemente; el mayor impacto recaería sobre la reproducción de plantas silvestres, ya que prácticamente no habría acarreo de polen ni dispersión de semillas, y se desataría una violenta caída en la producción de semillas y frutos de importancia económica.

## Agroecología como estrategia de conservación

Dada la gravedad de la situación que enfrentan las abejas solitarias, es fundamental implementar estrategias que ayuden a mantener su diversidad. En tal sentido, son eficientes los sistemas agroecológicos que permiten una producción de alimentos más amigable con el ambiente. Se apegan al ecosistema natural primigenio y se caracterizan por su composición vegetal, que incluye múltiples especies de plantas distribuidas con una estructura compleja, y se les da un tratamiento especial para rescatar procesos ecológicos.

Estos sistemas consideran la interacción con el clima, el suelo y los organismos; casi no aplican pesticidas y prefieren la presencia de animales, como las avispas parasíticas, crisipas, sírfidos u otros insectos depredadores, los cuales son controladores naturales de plagas. De igual modo, con la agroecología se favorece el reciclado de los nutrientes disponibles en restos de material vegetal, de modo que los fertilizantes químicos se utilizan al mínimo.

Una ventaja de la producción agroecológica es que a la par de disminuir el uso de agroquímicos que ponen en riesgo a las abejas solitarias —y en general a los insectos—, provee mayor variedad de plantas con polen para su alimentación. Nosotros podemos contribuir a la masificación de dicha práctica agrícola privilegiando el consumo de productos orgánicos o agroecológicos. A mayor demanda, mayor oferta; y por ende, mayor impulso de tales prácticas.

### Hoteles de abejas

Desde nuestras casas también podemos implementar medidas sencillas que ayuden a la conservación de las abejas solitarias. Les podemos brindar refugio, sitios para la construcción de sus nidos o recursos alimenticios si sembramos flores nativas en nuestro patio o si creamos hoteles de insectos, es decir, sitios de anidamiento creados artificialmente.

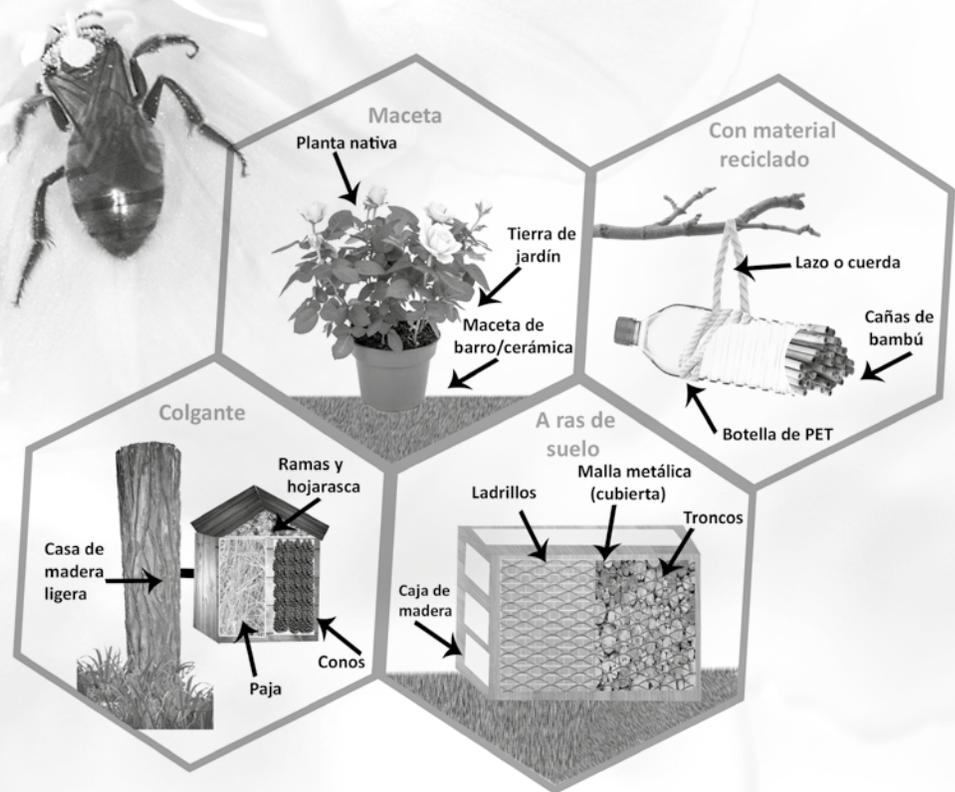


Figura 1. Hoteles para abejas solitarias. Elaboración: F. Arcos-Castillo y A. I. Serrano Rodríguez.

Se recomienda construir los “hoteles” pequeños, de 25 x 25 cm, con una profundidad de 20 cm. Se deben evitar los espacios vacíos u oscuros en su interior y cuidar que la cara abierta del hotel mire hacia la luz solar, para evitar la intromisión de insectos nocturnos. La forma puede variar dependiendo de la creatividad, pero comúnmente se construyen con divisiones de diferentes materiales: troncos, ladrillos, paja, cañas de bambú u hojas secas; también funcionan las botellas PET si se les añaden materiales ligeros (cañas de bambú o paja) y se les cuelga de las ramas de un árbol.

Para hoteles colgantes se pueden usar tablas de peso ligero como estructura, sostenidas con clavos a un árbol o pared, colocando al interior ramas, paja o conos de árboles. El hotel a ras de suelo es otra alternativa; se puede construir usando madera más gruesa, reciclando cajas de fruta y colocando adentro ladrillos o pequeños troncos agujerados (figura 1). Conviene protegerlos con una malla metálica para que las aves no se acerquen a comer abe-

jas. También ayuda tener macetas con flores que de preferencia sean nativas, ya que las abejas suelen estar más familiarizadas con ellas y aprovechan su néctar. Para el sur de México son recomendables, entre otras, el árnica (*Tithonia diversifolia*) y el capulín (*Muntingia calabura*).

Con estas sencillas prácticas ayudaríamos a la conservación de las abejas solitarias. Recordemos que sin ellas probablemente no tendríamos manzanas, nueces o calabazas, entre muchos otros productos. Ayudando hoy a nuestras heroínas anónimas podemos asegurar que continúen con su labor en el mañana. ☞

*Agradecemos a los integrantes del Laboratorio de Ecología de la Conducta de Artrópodos del Instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México y, en particular, a docentes y estudiantes del Taller “Ecología de insectos en un mundo cambiante” por impulsar la escritura de este texto. Asimismo, agradecemos a E. Ramírez García, Islas Cruz e I. Serrano Rodríguez, por su contribución con el material fotográfico y la ilustración.*

Fernanda Arcos-Castillo es estudiante de Licenciatura en Biología de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (ferarcosc Castillo@ciencias.unam.mx). Laura Rengifo-Correa es becaria posdoctoral en el Centro de Ciencias de la Complejidad de la Universidad Nacional Autónoma de México (larecorr@gmail.com).

# Cambio climático

## y distribución de aves:

### el caso del colibrí yucateco

*La distribución geográfica de las especies es uno de los aspectos alterados por el cambio climático, y aunque hemos tenido más de uno en la historia de la Tierra, el acelerado cambio actual nos impulsa a elaborar modelos de distribución para prevenir consecuencias; por ejemplo, ¿cuáles son las implicaciones de que para 2070 el colibrí yucateco ya no habite en la península de Yucatán?*

#### Un cambio climático más

Los cambios climáticos son eventos naturales en la historia de la Tierra; en su mayoría son de naturaleza gradual y se relacionan con los parámetros orbitales del planeta,<sup>1</sup> las variaciones de la radiación solar, el desplazamiento de las masas continentales o la actividad volcánica intensa. Sin embargo, también se han dado de manera abrupta, como los relacionados con la caída de meteoritos; basta recordar el que impactó cerca de Chicxulub, en la península de Yucatán, y que derivó en la desaparición de los dinosaurios.

Durante estos procesos, el planeta ha experimentado periodos de calentamiento y de enfriamiento. Hace 20 mil años sufrió el Último Glacial Máximo, en el que gran parte del hemisferio norte se cubrió con capas de hielo que, por increíble que parezca, fun-

<sup>1</sup> Cambios en la inclinación de la Tierra respecto a su órbita alrededor del sol.

cionaron como puente para la dispersión de especies (incluido el hombre) hacia nuevas áreas geográficas; una muestra son los animales que cruzaron entre Asia y América, como los bisontes, además de las numerosas plantas, como los pinos, que se diversificaron al ocupar nichos deshabitados.

Por otra parte, hace cerca de 56 millones de años, en el Máximo Termal Paleoceno Eoceno, hubo un calentamiento global de consecuencias positivas, ya que un clima más cálido favoreció la diversificación masiva de varios linajes de plantas con flores, como las orquídeas epífitas. Por su magnitud, ese evento es el mejor análogo al calentamiento actual del planeta, aunque no estuvo asociado a condiciones de sequía como se predice ahora.

Hay que resaltar que las altas concentraciones de gases de efecto invernadero derivadas de la actividad humana son las que están provocando las veloces elevaciones de temperatura. Se estima que desde 1800 esta ha aumentado entre 0.85 y 1.1 °C, lo cual se vincula al incremento del nivel de los océanos. Algunas consecuencias son los fenómenos meteorológicos extremos: alteración del ciclo del agua, acidificación de los océanos y modificaciones en la función y composición de los ecosistemas.

## El impacto del clima en las aves

El clima es un factor fundamental en la dinámica poblacional de las aves por los efectos directos e indirectos sobre su fisiología y comportamiento. Su tasa metabólica se ve afectada, ya que en un clima frío gastan más energía para el mantenimiento corporal; asimismo, se trastorna su alimentación, por ejemplo, puede disminuir la cantidad de peces con que se mantienen diversas aves marinas, o se atrasa la floración de plantas polinizadas por colibrís migratorios, de modo que al llegar a sus sitios de reproducción encontrarán menos alimento.

En respuesta, numerosos animales y plantas expanden sus áreas de distribución (su espacio de vida) y se convierten en potenciales especies invasoras, compitiendo

por recursos con las especies del nuevo lugar. En casos extremos, sus poblaciones decrecen por la falta de nutrientes en un mal año.

El clima también influye en el cortejo, en el éxito reproductivo y en el tiempo de migración de las aves. Se ha observado que el aumento de la temperatura global perjudica a algunas en su capacidad para aparearse, pues los machos tienen que elegir entre realizar exhibiciones de apareamiento o cortejo —que son necesarias para atraer a las hembras, pero requieren un gran gasto de energía—, o buscar refugio y ahorrarse esa energía para protegerse del calor. En el caso del urogallo negro (*Tetrao tetrix*), su época de apareamiento se ha adelantado por las modificaciones del clima, y esto implica que los polluelos eclosionan o “nacen” tempranamente, antes de que estén disponibles los recursos que necesitan.

Otro factor alterado es el ciclo de la migración, una adaptación natural de distintas especies para optimizar los recursos en cada una de las estaciones, y que está determinada por las condiciones ambientales. Al modificarse el clima, los recursos varían y se puede retrasar o adelantar la migración, provocando que a veces se vuelva errática y derive en un desastre por no estar sincronizada con los ciclos biológicos de plantas y animales.

## Modelos predictivos

Para conocer los cambios en la distribución de especies es posible realizar modelos de distribución y proyectarlos al futuro desde distintos escenarios de cambio climático. Tal tipo de modelos se basa en la relación estadística entre los registros de distribución y su clima asociado, a partir del supuesto de que los seres vivos responden a variables ambientales específicas, según su especie. Para ello se usan programas con algoritmos destinados al análisis predictivo, incorporando datos de las variables ambientales (precipitación, temperatura) y los puntos de presencia de especies (coordenadas geográficas).

Cuando las condiciones climáticas permanecen, aunque no sea en su espacio habitual sino en nuevas zonas geográficas, las especies se mueven hacia ellas. A pesar de que varios modelos sugieren que las aves del sur se desplazarán hacia el norte, a zonas con mejores condiciones climáticas, aún se desconocen todos los factores que influirían en los distintos escenarios. Por ejemplo, las que ahora habitan en los trópicos podrían desplazarse a zonas montañosas y se reducirían sus áreas de distribución a medida que el clima se calienta; o también podrían agrandar su espacio hacia el norte.

## El colibrí yucateco

Para explicar cómo se modifica la distribución de la fauna debido al cambio climático, tomaremos como ejemplo al colibrí yucateco (*Amazilia yucatanensis*), también conocido como colibrí vientre canelo. Por su amplia distribución es un buen modelo para mostrar su dinámica a través del tiempo y el espacio geográfico.

Este colibrí habita desde la península de Yucatán, a lo largo de la vertiente del golfo de México, hasta Luisiana en Estados Unidos. Perteneció al grupo de los colibrís esmeraldas, y actualmente se reconocen tres subespecies que varían sutilmente en el tamaño y la coloración de su plumaje: *A. y. yucatanensis*, que habita en la península de Yucatán, norte de Guatemala y de Belice; *A. y. cerviniventris*, cuya zona va del norte de Chiapas y Veracruz además de Puebla y Oaxaca, y *A. y. chalconota*, al que se le observa desde el noreste de Veracruz hasta el río Grande, en Texas.

El colibrí yucateco mide entre 10 y 11 cm de longitud y pesa entre 4 y 5 gr, aproximadamente. Su tipo de hábitat abarca desde la selva seca y la húmeda hasta los matorrales en zonas semidesérticas, y su rango de altitud es de 0 a 1,200 metros sobre el nivel del mar. Se alimenta básicamente de néctar de flores y sus preferidas son las de matices rojos: chocho o tulipán (*Malvaviscus*), ave del paraíso (*Heliconia*), mirtos (*Salvia*), nopales y xoconostle (*Opuntia*), cepillo o lim-

piatubos (*Callistemon*) y conchil o coralillo (*Pithecellobium*); pero no descarta las flores blancas (anacua, *Ehretia*) y las amarillas (mezquites, *Prosopis*, y otras). Para satisfacer sus necesidades proteicas, suele consumir insectos que "roba" de las telarañas o que atrapa al vuelo.

Aún se desconocen los efectos que el cambio climático pudiera ocasionarles a estas aves, y por eso hemos emprendido el modelado de diversos escenarios. Los resultados preliminares proyectados para el año 2070, en un panorama desalentador de aumento de 3 °C, predicen un ligero crecimiento de su área de distribución y su expansión hacia el norte del continente, con una reducción en su distribución actual en el sur, es decir, en la península de Yucatán y norte de Chiapas. La proyección es paradójica, ya que de cumplirse, en 50 años el colibrí yucateco podría ya no habitar en Yucatán (figura 1).

Dicha alteración tendría consecuencias negativas en su papel de polinizador. Si bien no se prevé que su ausencia implique la extinción de plantas, sí habría menos abundancia, lo que a su vez tendría otros



PIXABAY

efectos, como una menor disponibilidad de refugio o alimento para diversas criaturas o el establecimiento de especies invasoras.

### Conclusiones

No hay duda de las fuertes repercusiones del cambio climático en la biodiversidad del planeta, pero estamos lejos de conocer todo el alcance para las plantas, animales y otras

formas de vida. Se trata de un fenómeno que ha ocurrido a lo largo de la historia geológica de la Tierra y las especies se han logrado adecuar mediante asombrosas adaptaciones evolutivas; aun así, la forma en que las actividades humanas han acelerado el proceso conlleva serias implicaciones.

Para algunos seres vivos los impactos irán de negativos a catastróficos, mientras que para otros habrá condiciones más favorables, de tal manera que en unos casos su distribución geográfica crecerá a otras áreas, mientras que otros hábitats serán abandonados u ocupados por nuevas especies. En resumen, como efecto del cambio climático se esperan extinciones, pero también habrá seres vivos que expandan sus rangos de distribución, aunque lo ideal sería que estos procesos se dieran de forma gradual, y no a los ritmos acelerados que nuestra actividad está provocando.

Antonio Acini Vázquez-Aguilar es estudiante del Doctorado en Ecología Tropical del Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO) y técnico académico de la Red de Biología Evolutiva del Instituto de Ecología, A. C. (INECOL) ([acini.vasquez@inecol.mx](mailto:acini.vasquez@inecol.mx)). Cristina Mac Swiney González es investigadora del CITRO ([cmacswiney@uv.mx](mailto:cmacswiney@uv.mx)). Juan Francisco Ornelas es investigador de la Red de Biología Evolutiva del INECOL ([francisco.ornelas@inecol.mx](mailto:francisco.ornelas@inecol.mx)).

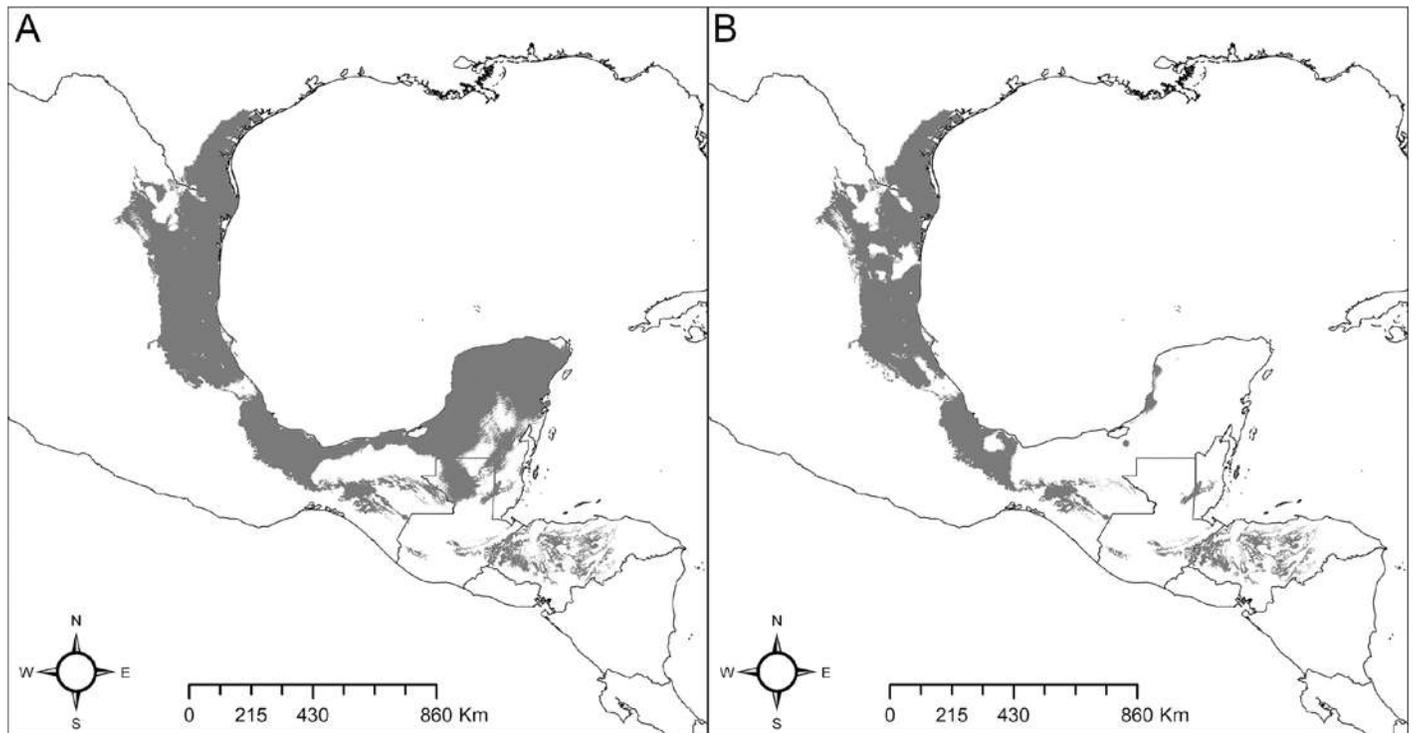


Figura 1. A. Área potencial de distribución (presente). B. Área de distribución prevista en un escenario de cambio climático (2070).

# Metabolismo social de Holbox

recuperar el paraíso



La acelerada transformación de la bella isla de Holbox, en Quintana Roo, acompañada de problemas ambientales, nos invita a buscar soluciones para no perder este paraíso caribeño. La teoría del metabolismo social, aplicada en una investigación sobre ecoturismo, arroja resultados que deben tomarse en cuenta tanto por los responsables de la expansión económica del lugar como por los turistas.

## Del ámbito biológico al social

Lidia García Rodríguez y María Amalia Gracia

La voz popular suele decir que una persona delgada "tiene metabolismo rápido" porque su organismo procesa con velocidad los nutrientes, o que es "lento" en alguien que acumula grasa y quema pocas calorías. El término metabolismo se refiere a las reacciones químicas necesarias para que los seres vivos crezcan, se muevan, se reproduzcan y, en resumen, para que puedan existir. Son procesos que requieren de energía y de ciertos elementos para degradar o eliminar sustancias.

Recuperando este modelo como analogía, el concepto de metabolismo social (MS) nos permite entender cómo las sociedades humanas producen, consumen y desechan materiales y energía. Los académicos Víctor M. Toledo y Manuel González de Molina señalan que el abordaje del concepto considera las bases biofísicas de las actividades que realizamos para satisfacer nuestras necesidades, y ubica a la economía como un subsistema que obtiene recursos de un sistema mucho mayor: la naturaleza, la cual le suministra una considerable cantidad de energía e insumos que se transformarán en productos.

En el MS se diferencian cinco procesos que ilustraremos a través de un ejemplo. Supongamos que tú y tu familia tienen un pequeño huerto de naranjas que luego se comercializan como jugos naturales. Al acto de cortar las naranjas se le llama *apropiación* y su traslado a donde se les extraerá el jugo es la *circulación*. La generación y empaquetado de la bebida constituyen la *transformación*. Pero hay más. El paso de poner el producto a disposición de las personas (en una nueva circulación) es el *consumo*, y por último, las acciones mediante las que lo no consumido se vierte a la naturaleza representan la *excreción o desecho* (figura 1).

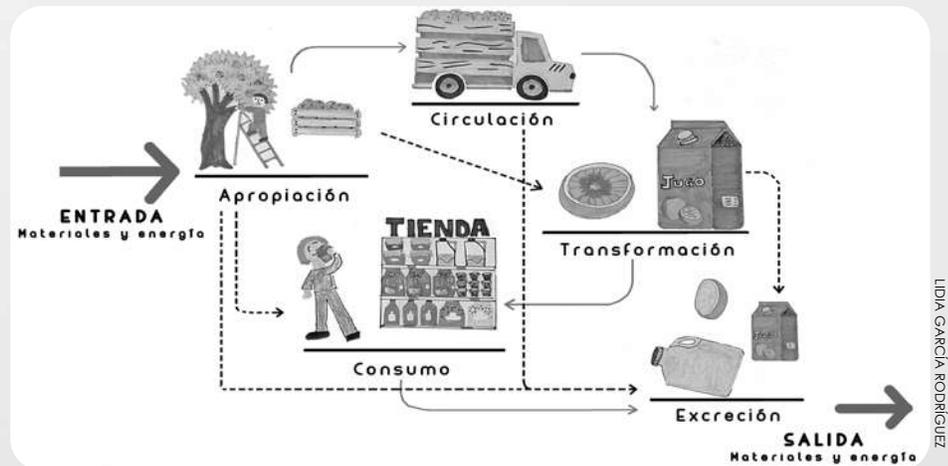


Figura 1. Flechas sólidas: flujos descritos en el texto. Flechas punteadas: otros posibles flujos. Elaboración propia con base en González de Molina, M. y Toledo, V. M. (2014). *The social metabolism. A socio-ecological theory of historical change*. Springer.

A partir de tal ejemplo podemos ver que, a escalas mayores, la idea de MS puede usarse para analizar nuestro desempeño como sociedad, considerando lo que produce la naturaleza y cómo lo aprovechamos. En el sistema económico existe también un sector cuyos productos no son tangibles: los servicios, mismos que precisan de una gran cantidad de materiales y energía. Como por lo general no se suele reflexionar en esto cuando viajamos o turisteamos, participamos en una investigación utilizando la teoría del MS, dado que permite evidenciar la generación de residuos sólidos urbanos (RSU) en la isla de Holbox, Quintana Roo, un sitio muy particular y de auge ecoturístico. Lo anterior es relevante dado que la generación de grandes volúmenes de basura y su mala disposición no solo contaminan los ecosistemas, sino que facilitan la propagación de enfermedades por la acumulación de vectores que las propagan (microorganismos y fauna nociva).

## La expansión ecoturística de Holbox

Holbox es una isla de barrera<sup>1</sup> ubicada en el extremo norte del Caribe mexicano, y sus

<sup>1</sup> Franja de tierra angosta y poco elevada, paralela a la costa continental.

34 km de playa la convierten en un destino apetecible para los vacationistas. Allí se practican, entre otros placeres, el avistamiento de aves, los recorridos por la laguna Yalahau o isla Pájaros y, de mayo a octubre, la natación al lado del tiburón ballena. En contraparte a esta imagen paradisiaca, su dinámica socioambiental se ha transformado en tan solo 30 años: de ser una comunidad dedicada exclusivamente a la pesca, ahora es un lugar rebasado por el flujo de turistas.

Con la implementación de dos áreas naturales protegidas en la isla se instauró oficialmente el ecoturismo, actividad que permite el disfrute del paisaje, favoreciendo al mismo tiempo la conservación del ambiente sin afectar a las poblaciones locales. Dicha actividad ha tenido una fuerte expansión por parte de la industria turística y de los propios habitantes, lo que a la vez ha aumentado la generación de RSU, entre los que destacan los de difícil desecho: plásticos, uncel, vidrio.

El desecho es el último paso del MS, y en Holbox es un asunto complicado. Para dimensionar el problema, basta observar que el manto freático —el lugar donde ocurre la recarga de agua dulce—, se encuen-

tra a pocos centímetros del suelo; al igual que en otros lugares de la península de Yucatán, todavía es una costumbre enterrar residuos, así que el manto se contamina fácilmente. Actualmente, la Secretaría de Ecología y Medio Ambiente (SEMA) de Quintana Roo, junto con un servicio privado de recolección (contratado por licitación), están enfrentando este desafío. Para abonar en la búsqueda de una solución, en nuestro estudio encuestamos a los principales generadores de RSU identificados en una investigación previa:<sup>2</sup> restaurantes y hoteles con restaurante y sin él, a los que añadimos viviendas y turistas.

### RSU, paradoja entre problema y soluciones

Como era de esperarse, confirmamos que la industria turística sigue creciendo. Un buen ejemplo son los establecimientos que al momento de la investigación contaban con menos de un año de funcionamiento: cinco hoteles con restaurante, siete sin restaurante y cuatro restaurantes. Otro indicio es la homogenización en el flujo de turistas entre las temporadas altas (Semana Santa, periodo de visita del tiburón ballena y la época decembrina) y las bajas que, de acuerdo con lo dicho por hoteleros y restauranteros, cada vez se parecen más.

Dado que la actividad turística requiere de renovación permanente, se ha ido ajustando a las expectativas de las personas visitantes, lo que consume más recursos físicos y humanos. Sin duda, un hotel con restaurante necesita más insumos y personal que uno que no lo tiene. Por otro lado, observamos que la mayoría de los habitantes y prestadores de servicios turísticos no utilizan productos de bajo impacto ambiental, como los artículos biodegradables para el aseo personal y limpieza de in-

<sup>2</sup> Yaax Beh A. C. (2015). Estudio para la actualización del Programa Comunitario de Manejo Integral de los Residuos Sólidos de Isla Holbox, Municipio de Lázaro Cárdenas, Quintana Roo. Informe final del estado de los residuos sólidos el 15 de diciembre de 2014. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales/ Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.



LIDIA GARCÍA RODRÍGUEZ

muebles; si recordamos a qué profundidad se encuentra el manto freático, es claro que dichas sustancias se infiltran rápidamente. Otro ejemplo es que en muy pocas actividades se incluyen enseres de materiales resistentes, lo que evitaría que se les sustituyera en corto tiempo, y en más de la mitad de los restaurantes se han generalizado los platos desechables. Tampoco es común el uso de focos, aires acondicionados y otros electrodomésticos eficientes en el consumo de energía eléctrica.

No obstante, detectamos que el incremento de los RSU es una preocupación genuina para el sector turístico y la población en general, lo que ha llevado a la práctica de separación de residuos y al reciclaje mediante la venta de las latas de aluminio, papel, PET y cartón; incluso se han lanzado campañas para que los turistas no viertan sus residuos en la isla. Por desgracia, aún son prácticas limitadas. Detectar la problemática todavía no se aborda en las prácticas de consumo individuales o colectivas y, en general, no se percibe que haya relación con la forma en la que se lleva a cabo el ecoturismo. Pero además hay otras modificaciones en la dinámica poblacional que se derivan de la migración en el estado, lo que abona a la tremenda demanda de servicios para locales y visitantes (luz, agua, recolección de residuos).

### ¿Adiós al paraíso?

El ecoturismo, como práctica responsable y respetuosa del entorno visitado, no parece lograrse en la isla. Existen discrepancias entre la teoría y la práctica. Es difícil empatar los ideales de preservación del medio ambiente con la llegada masiva de turistas a lo largo del año, junto con la búsqueda creciente de actividades y servicios para ofrecerles.

En cuanto a los RSU, aunque hay iniciativas para disminuirlos y aprovecharlos, se necesitan acciones más contundentes, entre ellas, limitar o prohibir la entrada de determinados productos a la isla (por ejemplo, los plásticos de un solo uso), preferir productos de mayor durabilidad y ampliar el reciclaje.

La dinámica de este sitio, reflexionada a la luz del MS, nos muestra una transformación que podría destruir la belleza del lugar, y nos hace ver que debemos reconsiderar las relaciones con la naturaleza, reducir las prácticas que demandan una gran cantidad de materiales y energía y buscar alternativas de tratamiento a los desechos. Holbox aún no es un paraíso perdido, pero está peligrosamente cerca de serlo. ☹

Lidia García Rodríguez es maestra en ciencias en Recursos Naturales y Desarrollo Rural y pertenece al colectivo Sustentabilízate MX (lidia.gar.r17@gmail.com). María Amalia Gracia es investigadora del Departamento de Sociedad y Cultura, ECOSUR Chetumal (magracia@ecosur.mx).



ARAHÍ AMEZCUA

# Vida silvestre y domesticación usos y abusos de la fauna

*Cuando el valor de la vida animal se mide en utilidades y kilogramos, significa que debemos hacer un alto y recordar la importancia de la cercanía y el respeto por el estado natural de la fauna. ¿Qué tan válido es cosificar a los animales y lucrar con ellos? Es importante reflexionar acerca de nuestras prácticas de domesticación, consumo e incluso de conservación.*

## El Antropoceno

**D**esde la cacería para la alimentación en tiempos antiguos hasta la actual sobreexplotación de animales domesticados, muchas personas hemos ido perdiendo sensibilidad ante la vida y la muerte y no dimensionamos la gravedad de lo que implica la extinción de numerosas especies. En ese sentido, durante miles de años, la relación de dominación de los seres humanos sobre la naturaleza, en particular sobre los animales (los no humanos, cabe la aclaración), ha sido un factor para la actual crisis de pérdida de biodiversidad. El impacto de las actividades antropogénicas es tal, que una parte de la comunidad científica ha propuesto que la actual época geológica no se llame Holoceno sino Antropoceno.

Sayla Gómez Cruz, Arahí Amezcua Pérez y Francisco Guerra Martínez



ARAHÍ AMEZCUA

De acuerdo con la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza existen aproximadamente 5,200 especies en peligro de extinción, con mamíferos, peces y anfibios a la cabeza. En la mayor parte de los casos, las causas se encuentran en la destrucción de su hábitat para dedicarlo a la agricultura y la ganadería, aunque también en la cacería furtiva, el tráfico ilegal, la introducción de especies invasoras y el cambio climático. Afortunadamente ha habido una toma de conciencia respecto a esta problemática, aunque estamos lejos de soluciones contundentes.

La primera convención mundial sobre temas ambientales internacionales fue la Cumbre de la Tierra de Estocolmo celebrada en 1972. A partir de ese momento se propuso un plan de acción mundial que conformó la base de las políticas públicas ambientales contemporáneas, y se han decretado leyes y normas que reducen la deforestación, castigan la caza y el tráfico de animales, combaten la contaminación y el cambio climático, además de que promueven la conservación de ecosistemas mediante reservas naturales. Aun así, la presión que ejercemos sobre los componentes bióticos y abióticos (los llamados recursos naturales) continúa.

### Cosificación de lo vivo

La domesticación de los animales es lo que hoy nos proporciona alimento en cantidades industriales; desde luego, con la palabra domesticar no nos referimos a nuestras mascotas habituales, sino a las vacas, aves de corral, cerdos, ovejas y patos, entre muchos otros. Pero su vida ha perdido importancia y solo representan utilidades y kilogramos para el consumo. El valor intrínseco de la existencia se ha ignorado o desvalorizado.

Al paso de muchos años y generaciones hemos perdido cercanía con la vida natural, lo que se potencia con el crecimiento poblacional y la industrialización. Nos hemos situado en un plano privilegiado en el que disponemos de los recursos naturales sin restricciones, migrando de un sistema

centrado en el ambiente, o ecocentrismo, a una ética antropocéntrica, incluso en los aspectos positivos de nuestras acciones; por ejemplo, valoramos y conservamos los servicios ecosistémicos del medio (como la provisión de oxígeno) más por el bienestar humano que por la integridad de la naturaleza misma.

El dominio y control del entorno ha derivado en la cosificación de lo vivo, y precisamente eso nos ha permitido aprovechar a la fauna a manera de producto y herramienta. Es así como la sobreexplotación de los animales domésticos se ha convertido en una actividad cotidiana indiferente ante el sufrimiento, y no nos referimos solo a aquellos cuyo destino es alimentarnos, sino también a casos como los caballos (*Equus ferus caballus*) que tiran de los carruajes para turistas en algunas ciudades, o el burro (*Equus africanus asinus*) que sigue siendo un animal de carga, a veces en condiciones demasiado desventajosas.

### La domesticación

La domesticación de animales inició hace alrededor de 15 mil años, y probablemente el perro fue el primer animal domesticado.<sup>1</sup> Se trató de un proceso de selección artificial en el que los seres humanos fueron escogiendo las características más "útiles" de los animales silvestres, y estas permanecieron mediante la reproducción. Así es como hoy en día aprovechamos más de 40 espe-

<sup>1</sup> Véase "¿Mi mascota está a salvo?", en *Ecofronteras* 70, <https://bit.ly/2QtOK3r>



ARAHÍ AMEZCUA

cies de animales domésticos tanto para producir alimentos como para explotarlos en la actividad agrícola (como ocurre con toros o mulas).

Hace 10 mil años los animales silvestres ocupaban el 99% de la biomasa animal terrestre, en tanto que algunos ya domesticados representaban, junto con los seres humanos, menos del 1%. Para 1900, las especies domesticadas ocupaban el 70% de la biomasa y las silvestres el 15%, el mismo porcentaje que los seres humanos. Un siglo después, en el año 2000, se aprecian cifras apabullantes: los animales domésticos integraban el 80% de la biomasa, los seres humanos el 18% y las criaturas silvestres apenas el 2%.<sup>2</sup>

Para entender estas cifras, consideremos que la biomasa es la cantidad de masa animal viva en los ecosistemas del planeta, y su evidente disminución histórica en la fauna silvestre se debe a las extinciones. Estas alteraciones afectan negativamente los servicios ecosistémicos, como la polinización, la intensidad de los incendios, el aumento y prevalencia de enfermedades, la modificación de la cantidad de fotosíntesis en las plantas, entre muchos otros efectos, según los hallazgos del investigador Rodolfo Dirzo y sus colaboradores, publicados en la revista *Science* en 2014.

Ahora bien, la especie humana tiene una gran dependencia respecto de los animales domésticos, así que la sobreexplotación de estos y la extinción de animales silvestres podría provocar la pérdida de recursos genéticos, lo que a su vez volvería más susceptibles a plagas y enfermedades tanto a los ecosistemas como a las áreas de aprovechamiento agrícola y ganadero, comprometiendo la seguridad alimentaria global.

### Políticas públicas ambientales

Por todo lo ya expuesto, las acciones para promover la conservación de los ecosistemas son prioritarias, y en México destacan dos esquemas de políticas públicas

<sup>2</sup> Wilson, E. O. (2016). *Half-Earth. Our planet's fight for life*. W. W. Norton and Company.



MANUEL WEBER

ambientales: la conformación de las áreas naturales protegidas (ANP) —que en su porción terrestre ocupan el 11.14% de la superficie nacional— y la creación de las unidades para la conservación, manejo y aprovechamiento sustentable de la vida silvestre (UMA), de las que no se cuenta con cifras territoriales. Estas últimas se refieren a predios que obtienen un registro para funcionar como UMA y buscan hacer compatibles la conservación de la biodiversidad y el aprovechamiento de recursos; pueden funcionar como unidades de producción, educación ambiental, rescate, criaderos, o entretenimiento, entre muchos otros fines.

De las ANP existe un mayor conocimiento acerca de su funcionamiento, ventajas y debilidades,<sup>3</sup> así que en este artículo abordaremos muy brevemente el tema de las UMA con el ejemplo de dos casos. El primero corresponde al venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), una de las primeras especies en ser considerada dentro de estos espacios de conservación; fue así como sus poblaciones se incrementaron y superaron el estado crítico en el que se encontraban. Además, en la cuenca de Palo Blanco en Nuevo León, la conservación de su hábitat permitió mantener también 145 especies de aves, 34 de mamíferos y más de 800 de flora, según documentan los es-

<sup>3</sup> En este número de *Ecofronteras* (72), en la sección De Nuestro Pozo se abordan temáticas ligadas a las áreas naturales protegidas, <https://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>

pecialistas Felipe Ramírez y Eugenia Mondragón en una publicación de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Un caso similar es el de las UMA de cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*). En la década de 1940, este animal fue sometido a una caza intensa y estuvo al borde de la extinción. Con la implementación del área, los habitantes de zonas cercanas a humedales se encontraron con una alternativa de trabajo que promovía el cuidado de estos ecosistemas. Fundaron cocodrilarios para criar ejemplares de conservación o comercializarlos, principalmente como alimento. Además, en estas zonas se prestan servicios ecoturísticos que otorgan un recurso económico extra a las familias que manejan la fauna silvestre.

A pesar de los beneficios ambientales de las UMA, varios especialistas destacan que son más notorios los resultados en el aprovechamiento de recursos que en la conservación; también hay cuestionamientos respecto a que muchas veces los esfuerzos se concentran en el manejo de las especies con valor cinegético (caza deportiva) o comercial, en detrimento de las demás. En general, la fauna silvestre en la política ambiental mexicana suministra productos económicos que permiten conciliar el uso sustentable y la conservación del patrimonio natural. No obstante, queda para la reflexión preguntarnos si esto es totalmente válido en función de la fauna, ya que finalmente hay algún grado de lucro y cosificación. Como especie humana, debemos ampliar nuestra perspectiva para valorar la vida en su conjunto, lo que implicará mayores consideraciones acerca del bienestar animal en un amplio contexto sobre el rumbo al que nos conduce nuestra civilización. ✍

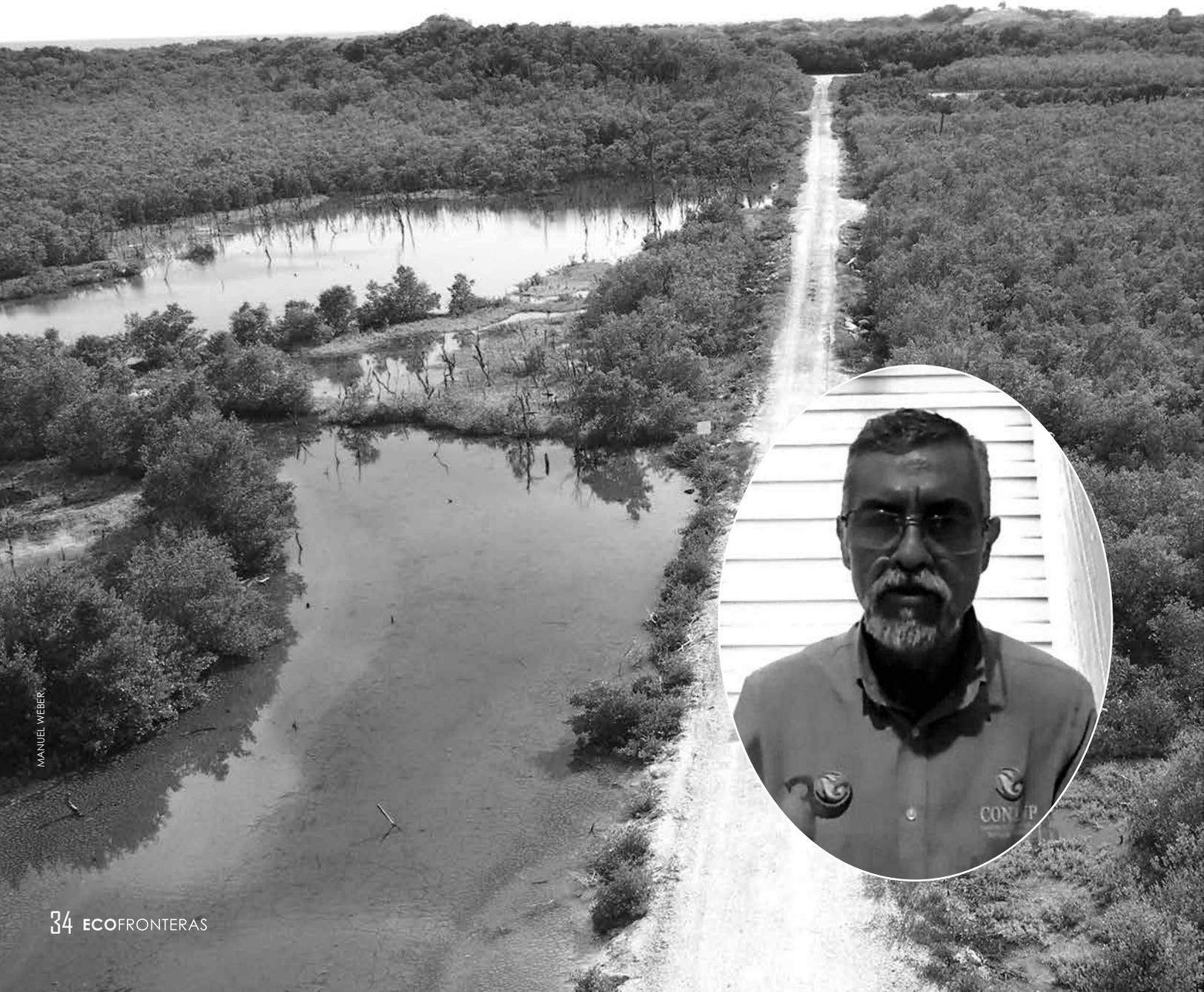
Sayla Gómez Cruz ([sayla.gc@comunidad.unam.mx](mailto:sayla.gc@comunidad.unam.mx)) y Arahí Amezcua Pérez ([yazarethamezc.ara@comunidad.unam.mx](mailto:yazarethamezc.ara@comunidad.unam.mx)) son estudiantes de la Licenciatura en Ciencias Ambientales en la Escuela Nacional de Estudios Superiores, Unidad Mérida, Universidad Nacional Autónoma de México. Francisco Guerra Martínez es profesor de la misma institución ([francisco.guerra@enesmerida.unam.mx](mailto:francisco.guerra@enesmerida.unam.mx)).



ARAHÍ AMEZCUA

# Vocación por conservervar

Conversación con César Romero Herrera



MANUEL WEBER

César Uriel Romero Herrera, director de la Reserva de la Biósfera Los Petenes,<sup>1</sup> se autodefine como un biólogo de la conservación... y como un soñador. Es un apasionado del cuidado del medio ambiente desde hace 25 años, gracias a su primer trabajo en una pequeña reserva ecológica de 100 hectáreas (Ich Ha Lol Xaan), que los habitantes de Hampolol, Campeche, destinaron para la conservación. "El biólogo César", como se le conoce por estas tierras, nos comparte algunas reflexiones en torno a las implicaciones del desarrollo, los necesarios vínculos entre academia y sociedad, y la construcción de políticas públicas relacionadas con las áreas naturales protegidas (ANP). Aunque fue una entrevista virtual, la atmósfera fue cálida y amena, debido a que el amor por su trabajo se transmite en cada una de sus frases.

Egresado de la Universidad Autónoma de Campeche, de donde también ha sido profesor, nos dice que lo suyo es la política de conservación ambiental, lo que lo ha llevado por distintos cargos en la Secretaría de Ecología de Campeche, en el Parque Nacional Tulum y en las reservas de la biósfera Calakmul y Ría Celestún. Su trabajo ha trascendido el escritorio, involucra espacios y temas en los que la población humana es clave para el manejo de una ANP. Ha enfrentado el reto de trabajar en distintos ecosistemas, desde la selva tropical hasta la zona costera.

### Tríada del desarrollo

La conservación ambiental ha sido permanente a lo largo de su vida profesional: "Conocí Hampolol cuando estaba haciendo una tarea como estudiante, y desde ahí sentí una gran atracción por el tema. Eso que veían mis ojos, eso que podía percibir mi cuerpo, le dio sentido a mi trabajo en la conservación de la biodiversidad. He sido privilegiado por trabajar en la Comisión Nacional

<sup>1</sup>Los decretos en torno a reservas de la biósfera incluyen esta palabra sin tilde (biosfera); no obstante, dado que en *Ecofronteras* la acentuamos normalmente por convenir en términos de divulgación, también lo hacemos en el nombre oficial para unificar el término.



VICTOR M. KÚ-QUEJ

de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), y estoy agradecido de contribuir en la preservación de los paisajes, de los ecosistemas y de las especies. Desde siempre me llamó la atención la propuesta de la CONANP de resguardar las especies en peligro de extinción o con algún estatus de amenaza, y, por otro lado, promover el desarrollo sustentable de las comunidades que viven dentro de las ANP o que colindan con ellas. Esta combinación es muy compleja. Llega un momento en que uno tiene que poner en la balanza todo lo que el marco jurídico implica, pero con sensibilidad hacia la población que hace uso de los recursos en un territorio".

La reflexión lo remite a los desafíos para conservar el patrimonio natural, el cual mantiene nexos con el patrimonio cultural dado que "más del 70% de los pueblos originarios en México tienen relación directa con las ANP". Es un binomio que hace ineludible reevaluar las condiciones socioeconómicas que privan en las áreas protegidas: "La riqueza biológica de estos espacios contrasta con la condición económica de sus pobladores a nivel mundial; suele haber territorios conservados porque en ellos no se gestan procesos importantes de desarrollo. La relación del ser huma-

no con el medio ambiente es un vínculo de toda la vida, pero hay que reflexionar en cómo se entiende, al igual que corresponde revisar de qué se habla exactamente con la palabra *desarrollo*. Conviene tener cuidado con esa tríada de la que venimos hablando desde la década de 1970 para no dañar los procesos naturales ni poner en riesgo nuestro patrimonio: desarrollo social, desarrollo económico y desarrollo ecológico. Desafortunadamente algunas grandes obras están mostrando sus impactos, difíciles de revertir".

El tema de las grandes obras dio paso a la pregunta obligada sobre los megaproyectos en la región, los que se han implementado y los que vienen, como el tren maya. Antes de contestar, toma un lápiz, reflexiona, respira y anota... "En algunos casos el desarrollo trae consigo la degradación del tejido social, como ha sucedido en sitios donde se ha explotado el petróleo o donde se ha impulsado el turismo, por ejemplo, Cancún. Ahí se reciben millones de visitantes al año, y ya ha habido necesidad de distribuir tanta carga; por eso el municipio de Playa del Carmen tuvo uno de los crecimientos más impresionantes en Latinoamérica, pasó de ser un pueblo pequeño a una ciudad desarrollada en poco tiempo. Esto nos muestra los efectos del turismo a gran escala, que

también implica fuertes procesos de transculturización, a veces unidos al aumento de la delincuencia, exceso de alcohol, drogas y prostitución. Los retos para que ni el medio ambiente ni la cultura se degraden son inmensos". A partir de este caso, el tren maya parecería una buena propuesta de movilidad, que transportaría personas y mercancías, aunque se requiere mucha cautela con los efectos en las comunidades. "Los mismos ecosistemas dan la pauta de hasta dónde podríamos incidir, y las políticas de desarrollo no deben comprometer el rico patrimonio del sureste de México", puntualiza el maestro Romero.

### Una condición de vida

César Romero considera que hay una deuda por parte del gobierno y la sociedad con los pueblos originarios: "En sus territorios se instalaron haciendas, hubo esclavitud humana y ¡qué paradójico!, ahora sus habitantes tienen la responsabilidad de cuidar todo el patrimonio natural del que disponen. Sin embargo, los estamos bombardeando con las 'bondades' de nuestros hábitos de consumo... El reto para el futuro es encontrar las actividades económicas

que sean coherentes con los modos de vida y los tiempos de las propias comunidades, conciliando la producción con la sustentabilidad. Es un proceso que lleva tiempo, pero es posible; es como sembrar un árbol hoy, sabiendo que quizá quienes lo cosecharán vienen atrás de nosotros".

Al respecto, algo que disfruta de su trabajo es cuando la gente que habita en las ANP se refiere a ellas como zonas especiales, cuando "comprenden los procesos implicados en los ecosistemas y no solo valoran los recursos naturales por su uso inmediato. Por ejemplo, es útil que en la selva la gente encuentre la hierba pertinente para una curación, pero también conviene saber que se trata de uno de los tantos servicios ambientales que brindan las áreas protegidas. Se debe buscar el cuidado global del entorno, sin centrarse en las especies de importancia comercial, como el cedro o la caoba en el caso de los árboles maderables, y entender que todas las especies son necesarias y no solo aquellas que en cada zona son más carismáticas: las mariposas que llegan por temporadas, los murciélagos que tienen una tarea ecológica fundamental en la polinización de la selva, las hormigas que in-



MANUEL WEBER

cluso podrían eventualmente causar daño a los cultivos. Si no consideramos todo esto desde una perspectiva integral, es más fácil generar o facilitar experiencias de explotación de recursos sin posibilidades de lograr esquemas sustentables".

En cuanto a la Reserva de la Biósfera Los Petenes, su director sostiene que los incendios son el mayor riesgo que actualmente enfrenta, aunque también identifica "otra



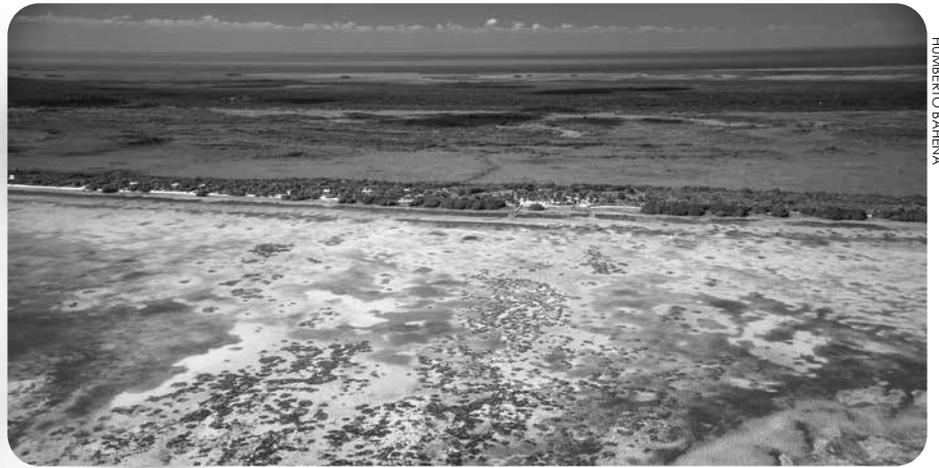
LUCIANO POOL NOVELLO

amenaza silenciosa que en el futuro se sentirá con mucha fuerza: el cambio climático, que en esta reserva puede generar la desaparición de los manglares y con ello se correría la línea de costa tierra adentro”.

Sumado a ello le preocupa la situación económica del país, pues si no hay crecimiento económico se restringe el presupuesto para la política de conservación. Es un reto para la administración actual, si bien “hay que aceptar que las instituciones de gobierno no somos las únicas instancias responsables de la conservación de los recursos naturales. Necesitamos alianzas estratégicas para potencializar las capacidades de cada uno y a la sociedad en general le corresponde contribuir; la conservación no solo se impulsa en las selvas, en los mares y los bosques, también se hace desde nuestros hogares y hábitos de vida, que van desde lo más simple, como no desperdiciar el agua o generar menos basura. Las notas periodísticas o imágenes de aves, peces, mamíferos y reptiles con plásticos en su interior o atorados en su cuerpo, son reales. El cuidado del ambiente no debe ser solo una postura sino una condición de vida”.

### Vendrán cambios...

Otro tema en la conversación con César Romo es el papel tanto de la CONANP como de la academia en la conservación ambiental. Desde su perspectiva, cuando su equipo llega a trabajar a una ANP, es observado por quienes viven ahí, en especial los niños. Esa especie de vigilancia o curiosidad es importante, pues se convierte en un canal para establecer comunicación e incluso generar inspiración: “Debemos enfocar nuestros esfuerzos en las generaciones que vienen, porque heredarán aquello que *podamos* dejarles, que no precisamente es lo que *quisiéramos*. Cuando a las ANP llegan personas dedicadas a la academia con vocación genuina, transmiten enseñanzas profundas. Recuerdo una ocasión en Calakmul cuando llegó un grupo a estudiar a los murciélagos; contrataron a varios pobladores que luego se volvieron defensores de



esos mamíferos al asimilar qué tan valiosos son por sus funciones ecológicas. Al ir a las comunidades adquirimos una responsabilidad social y moral, y debemos transmitir inspiración para la defensa de los recursos naturales. Claro que a veces es necesario mostrar autoridad porque hay acciones sancionables, aunque lo mejor es generar conciencia”.

Mientras observo su camisa con el logotipo de la CONANP que celebra 20 años de existencia, César continúa con su reflexión, enfatizando en la relación entre la academia y la política pública, pues la considera un área de oportunidad: “No se puede conservar lo que no se conoce. Cuando la academia mira hacia las ANP y las transforma en un laboratorio vivo de generación de conocimiento, ocurre una interacción vital, pues el desconocer aspectos básicos de la biología de las especies nos lleva a cometer excesos u omisiones. Por ejemplo, cuando un árbol ya dio sus mejores frutos, es sano aprovechar sus recursos; de otro modo los perdemos. O lo que ocurre con las pesquerías: si capturamos organismos por debajo de la talla mínima estamos causando daño. Entonces, la ciencia nos ayuda a tomar mejores decisiones. Y cuando existe una producción científica de soporte, con artículos, libros y tesis de grado, se enlaza un puente entre conocimiento formal y no formal”.

Para finalizar, nuestro entrevistado señala un reto pendiente: “Adecuar las políti-

cas públicas al territorio y no el territorio a la política pública. México es un mosaico de ecosistemas y cada vez que se han querido estandarizar programas a nivel nacional nos encontramos con tremendos fracasos. Otro desafío es alinear la política pública, dado que todos los actores que tenemos relación con las ANP no siempre estamos coordinados e incluso se llega a entorpecer el trabajo de otros. La consigna es colaborar sin egos ni protagonismos, como servidores públicos de la nación que buscamos contribuir positivamente”. Y nos confiesa que una de sus grandes satisfacciones es atestiguar “que los habitantes que dependen de la reserva hablen con el orgullo de vivir cerca de ella, en un territorio con alta biodiversidad. En frases como *esta ave no se puede encontrar en ningún otro lugar*, se alude al reconocimiento de ecosistemas únicos y vitales; es muy gratificante”.

El testimonio de un biólogo comprometido y dueño de una gran pasión por conservar nuestros recursos naturales, termina con un llamado de alerta que ojalá recordemos: “Cuando se deja de escuchar un sonido de la selva, algo está pasando. No es un fenómeno aislado que una especie se haya ido del ecosistema por cuestiones de presión antropogénica o por incendios. Cuando dejamos de escuchar y ver a las especies que habitaban, vendrán cambios...”

Dolores Molina-Rosales es investigadora del Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, ECOSUR Campeche (dmolina@ecosur.mx).



ILUSTRACIÓN: RINA PELLIZZARI

# La antropóloga invisible

*Una antropóloga entusiasta, un grupo de académicos deshonestos y un curandero que comparte una posición extraordinaria, son los personajes de este cuento que nos conduce por un rumbo en el que la venganza sí que es dulce... ¡además de apestosa!*

La antropóloga buscó sus notas en la veintena de diarios de campo, acomodados en el estante especial del cubículo. Esos cuadernos eran su tesoro: ahí estaban escritas sus experiencias de contacto con la otredad. La última temporada que concluyó entre los kanjobales fue extraordinaria. Después de diez años de etnografía, el *anmab*<sup>1</sup> le devolvió el mayor de sus secretos: el hechizo de la “pócima venganza”. Un brebaje que ingieren los miembros de la etnia al asomar el sol y que los hace invisibles hasta que aparecen las estrellas. Gracias a esa poción, en su historia sucedió lo inexplicable: aparecieron muertos los capataces en la ladera de los ríos, las muchachas se escondieron del deseo del amo, los jóvenes huyeron del trabajo forzado, escapando del finquero y de los talamontes sin ser vistos entre la espesura de la selva.

El *anmab* le dio tres dosis. “Es para ti —le dijo— por ayudarnos a correr a la minera que nos jodió la montaña”. Ella sostuvo el presente con solemnidad y lo guardó en su bolsa. Arrancó el *jeep* para ajustar las horas y llegar con tiempo a exponer su plan de trabajo. Cuando arribó a las oficinas, se acercó de nuevo a la mampara, que no podía dejar de ver desde que se publicó la terna: había sido elegida por el rector de la universidad como candidata a ocupar la dirección del Centro de Investigaciones Sociales. Su cara brilló de emoción y se dirigió a la sala de conferencias, donde los colegas esperaban la exposición de los aspirantes. Primero pasó el abogado Zúñiga, a quien solo le faltaba ese cargo para consumir su carrera. Después tomó el estrado el doctor Padilla, actual director, quien deseaba renovar su nombramiento. Al final se presentó ella, la más joven de los tres, entusiasta y con ganas de renovar la vida académica. Las preferencias no pudieron medirse por aplausos: la audiencia mostró a todos aprobación similar. Concluido el evento, sin embargo, la antropóloga vio que los asistentes rodearon a Padilla, incluso aquellos que la

<sup>1</sup>Terapeuta tradicional entre los kanjobales; la palabra se traduce comúnmente como “curandero”.

motivaron a participar en la convocatoria. “Algo no está funcionando”, pensó.

El permanecer ignorada en el patio no la dejó dormir aquella noche, por eso dedicó la mañana siguiente a revisar las notas. Si pudiera hacerse invisible y entrar a las reuniones de sus colegas, se enteraría de lo que verdaderamente ocurría. Así lo hizo.

El brebaje funcionaba como la fotosíntesis. Debía tomar diez gotas de la pócima y esperar a que los rayos del sol la tocaran para lograr el efecto de transparentarse. Convencida de que hacía lo correcto, llegó desnuda y sin ser vista al centro de investigación. Primero visitó al doctor Padilla, quien estaba acompañado de los lingüistas.

—Así es doctor, usted sabe que apoyamos su designación, pero no podemos desanimar a la colega antropóloga porque si lo hacemos, ¿quién nos va a conseguir colaboradores nativos en las comunidades? ¿Cómo podremos hacer pasar como legítima su elección si no tiene oponente?

—La antropóloga es buena persona, pero carece de espíritu científico —expresó con desprecio otro colega menos recatado—. ¡Cree en las supercherías de los indios y eso muestra que es demasiado tonta!

Todos rieron y la antropóloga, desilusionada, se tragó el coraje. Esos lingüistas eran sus colaboradores más cercanos. Quería salir, abrumada por la pena, pero alguien cerró la puerta y debió esperar de pie, arrinconada, a que abrieran para entonces soltar las invisibles lágrimas.

Una vez sobre el pasillo, tomó precauciones extremas al subir la escalera, cuidándose de no chocar con alguien hasta llegar al cubículo de Zúñiga. El abogado no se asomó en horas, así que ella aprovechó para ir al baño. Ahí, una secretaria miró por debajo de la puerta al escuchar un estornudo sin que nadie ocupara el retrete. La desconcertada mujer abandonó el baño, aterrada ante el vacío inexplicable. La antropóloga debió escapar, azotando la puerta, antes de que los curiosos llegaran con gritos y comenzaran a husmear. En su carrera vio al doctor Zúñiga dirigirse al jardín trasero. Fue direc-

to hacia él y lo alcanzó en medio de una conversación sospechosa desde el celular: “Sí, ya te dije —hablaba con prisa—, no ganaré la dirección: eso está acordado. Pero no te preocupes, seguro tendré como premio de consolación la Secretaría Administrativa y podremos adquirir todo lo concesionado a nombre de nuestra empresa. ¡Y a muy buen precio!”

La antropóloga se retiró decepcionada. Y no era todo. Faltaban cosas por ver con esos invisibles ojos.

La segunda dosis del antídoto la usó cuando el director Padilla se entrevistó con el rector. En realidad fue una charla entre amigos, pues se conocían de la infancia; hijos de intelectuales y científicos, dueños de la universidad... “Ay, Padillita —exclamó el rector—, quién iba a decir que un día íbamos a estar aquí, al frente de esta magna casa de estudios. No te preocupes, serás director, como tienes planeado. Y si quieres después le cambiamos el nombre al *centro de investigación por instituto*. Así, aunque ya fuiste director de un programa y ahora eres director de un centro, después serás director de un instituto: una nueva instancia. ¿Te das cuenta? No te cambiamos a ti, la que cambia es la institución”. Escuchar aquello fue todavía más insoportable.

La antropóloga recibió la esperada llamada días después de la auscultación: “Gracias por su participación. La universidad se lo agradece. El rector ha convenido designar como director al doctor Padilla”.

No sobra decir que la última dosis la ingirió cuando el director fue ratificado para un nuevo periodo. Todos supieron ese día que la secretaria que casi la sorprendió en el baño tenía razón: ahí espantaban. Y es que cuando se hizo el nombramiento, dos vasos con un appestoso y desagradable contenido color marrón entraron flotando al salón, se detuvieron frente a los protagonistas del evento y se volcaron sobre el rector y el doctor Padilla. Luego se oyó una risa estrepitosa que parecía dirigirse rápidamente hacia la calle... 

## Recomendaciones editoriales de Ecofronteras

Las personas interesadas en escribir para esta revista deben proponer artículos inéditos, que aborden temas de pertinencia social relacionados con salud, dinámicas poblacionales, procesos culturales, conservación de la biodiversidad, agricultura, manejo de recursos naturales y otros rubros vinculados a contextos de la frontera sur de México y orientados a la sustentabilidad. Si el contexto es otra zona geográfica, tiene que tratarse de manera comparativa o con alguna liga a la frontera sur. No se aceptarán reportes de investigación ni informes de trabajo.

### Estilo

- ▶ Las temáticas deben plantearse de manera atractiva para nuestras lectoras y lectores, personas de ámbitos muy diversos, por lo que es necesario considerar el nivel de información que se va a utilizar.
- ▶ El lenguaje tiene que ser ágil, claro y de fácil comprensión para públicos no especializados, así que los términos técnicos se explicarán con sencillez.
- ▶ El tratamiento debe ser de divulgación, no académico. Pueden contarse anécdotas personales, usar metáforas o analogías y cualquier recurso estilístico que acerque al público. Conviene que autoras y autores se planteen lo siguiente: "Si yo no fuera especialista en este tema, ¿por qué me interesaría leer un artículo al respecto?"
- ▶ Para una mejor asimilación del contenido, es pertinente narrar los procesos que llevaron a los resultados o reflexiones que se plantean.
- ▶ El título debe ser sugestivo y conciso para llamar la atención.
- ▶ El primer párrafo es muy importante para que las personas sigan leyendo: una entrada interesante, que en lo posible haga referencia a vivencias o a cuestiones que los lectores puedan reconocer.
- ▶ Las citas bibliográficas deben ser las estrictamente necesarias; en lo posible, deben incorporarse al texto, por ejemplo: El sociólogo alemán Nicolás Kravsky, en un estudio realizado en 2010, asegura que...

### Formato

- ▶ La extensión del artículo debe ser de entre cuatro y cinco cuartillas, escritas a espacio y medio (1.5) en tipo Arial 12 (aproximadamente 9,500 caracteres con espacios incluidos). No utilizar sangrías, tabuladores ni dar ningún tipo de formato al manuscrito: no justificar la mancha del texto, no centrar títulos ni subtítulos, no aumentar los espacios entre párrafos.
- ▶ Si se incluyen gráficas o figuras, deben servir para clarificar el contenido; si son de mayor especialización, es preferible omitirlas. Deben anexarse en archivo independiente, con buena resolución, textos en español e indicando la fuente.
- ▶ Procurar dividir el texto con subtítulos.
- ▶ Pueden incluirse recuadros que expliquen aspectos técnicos o complementarios.
- ▶ Se debe brindar material fotográfico si se cuenta con él. Entregarlo en archivo aparte, de preferencia en formato JPEG con resolución de 300 dpi, con el debido crédito autoral.
- ▶ Añadir una nota con la institución, categoría o puesto y área de adscripción de todas las autoras y autores, así como su correo electrónico. Por ejemplo: Alberto Martínez es investigador del Departamento de Sociedad, Cultura y Salud, ECOSUR Villahermosa (amarti@ecosur.mx); Ángela Boettger es académica de la Facultad de Agroeconomía, Universidad Autónoma del Sur (miranda@edu.mx).
- ▶ Incluir de tres a cinco "palabras clave". No deben formarse por más de tres términos. Ejemplo válido: recursos naturales; frontera sur. Ejemplo no válido: recursos naturales de la frontera sur.

### Proceso general

- ▶ Pedimos a las autoras y autores que redacten un resumen sobre el tema y lo envíen a la editora (Laura López Argoytia, llopez@ecosur.mx), incluyendo el abordaje que piensa darse, así como un párrafo inicial. Se les responderá en un lapso no mayor a 10 días hábiles. Si se acepta la propuesta, hay que enviar el artículo completo, mismo que se somete a evaluaciones de contenido y estructura. En un lapso aproximado de dos meses, se informa el estatus del manuscrito.
- ▶ Las colaboraciones aceptadas se programan en alguno de los siguientes números; no hay compromiso de publicación inmediata. El equipo editorial se encarga de la revisión y corrección de estilo, y solicita a autoras y autores los cambios necesarios, complementos de información y visto bueno a la versión final en procesador de textos. Posteriormente sigue la fase de diseño, diagramación y última corrección.
- ▶ El Colegio de la Frontera Sur (instancia editora de Ecofronteras), requiere por parte de autoras y autores una carta de declaración de originalidad y cesión de derechos para fines de divulgación.

La distribución de la revista es gratuita. Se pueden solicitar ejemplares a [ecofronteras@ecosur.mx](mailto:ecofronteras@ecosur.mx).

Ecofronteras digital: <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>

ECOSUR

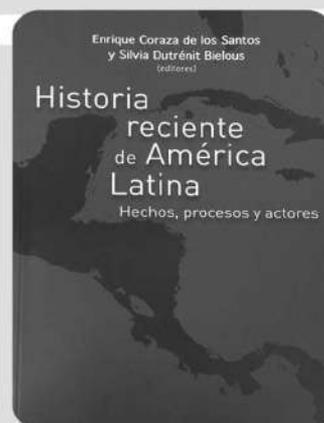
PUBLICACIONES



## Historia reciente de América Latina: hechos, procesos y actores

Enrique Coraza de los Santos y Silvia Elena Dutrénit Bielous

Este libro es un profundo ejercicio de reflexión y al mismo tiempo una herramienta muy significativa para el trabajo intelectual en el siglo XXI, en el que la producción y el debate colectivo emergen como recursos vitales. La obra explora periodos y problemas que por su cercanía forman parte de las experiencias vivas de importantes grupos de la sociedad; es un pasado actual, o tal vez en constante actualización, aportando así una agenda para el campo de la historia, los estudios sociales y afines.



## Mapeo de la Biomasa aérea de los bosques mediante datos de sensores remotos y R

José Luis Hernández Stefanoni, Miguel Ángel Castillo Santiago, Juan Andrés Mauricio, Jean-François Mas, Fernando Tun Dzul, Juan Manuel Dupuy Rada

Esta obra se dirige a investigadores, estudiantes, técnicos forestales de organizaciones no gubernamentales y del gobierno, y a usuarios de la percepción remota en general que requieran obtener mapas de diferentes atributos de la vegetación en sus sitios de interés. La obra proporciona una guía para llevar a cabo el mapeo de la biomasa aérea del bosque en grandes superficies relacionando datos de campo con la información derivada de imágenes de satélite.



Información y ventas: Oscar Chow, [libros@ecosur.mx](mailto:libros@ecosur.mx) / Tel: 967.674.9000, ext. 1792.  
[www.ecosur.mx/libros](http://www.ecosur.mx/libros)

EL COLEGIO DE LA FRONTERA SUR es un centro público de investigación científica, que busca contribuir al desarrollo sustentable de la frontera sur de México, Centroamérica y el Caribe a través de la generación de conocimientos, la formación de recursos humanos y la vinculación desde las ciencias sociales y naturales.

Campeche  
Av. Rancho Polígono 2-A  
Ciudad Industrial Lerma - C. P. 24500  
Campeche, Campeche - Tel. 981.127.3720

Chetumal  
Av. Centenario km 5.5 - C. P. 77014  
Chetumal, Quintana Roo - Tel: 983.835.0440

San Cristóbal  
Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n  
Barrio de María Auxiliadora - C. P. 29290  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas - Tel: 967.674.9000

Tapachula  
Carretera Antigua Aeropuerto km 2.5 - C. P. 30700  
Tapachula, Chiapas - Tel: 962.628.9800

Villahermosa  
Carretera Villahermosa a Reforma km 15.5  
Ranchería Guineo 2ª sección - C. P. 86280  
Municipio Centro, Tabasco - Tel: 993.313.6110

[www.ecosur.mx](http://www.ecosur.mx)

