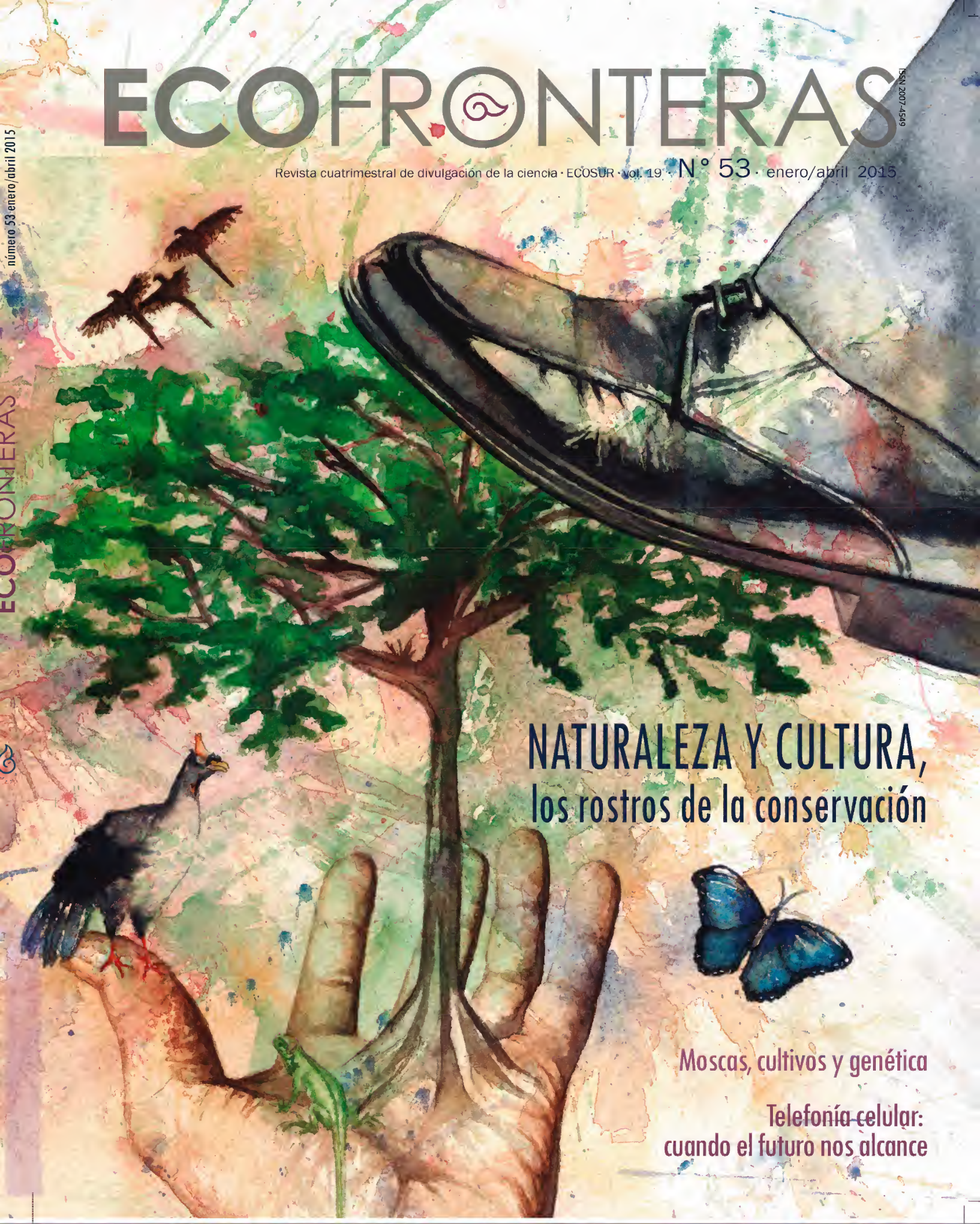


# ECOFRONTERAS

Revista cuatrimestral de divulgación de la ciencia · ECOSUR · vol. 19 · N° 53 · enero/abril 2015

número 53-enero/abril 2015

ECOFRONTERAS



## NATURALEZA Y CULTURA, los rostros de la conservación

Moscas, cultivos y genética

Telefonía celular:  
cuando el futuro nos alcance

Mario González Espinosa, Director General  
Juan Francisco Barrera, Director Académico  
Cristina Guerrero Jiménez, Directora de Vinculación  
Directorio Institucional

Magdalena Jiménez Ramírez  
Jefa del Departamento de Difusión y Comunicación

Laura López Argoytia  
Coordinadora Editorial

Rina Pellizzari Raddatz  
Diseño e Ilustración de Portada y Diagramación Interior

Nicolás Cruz Sántiz  
Producción Gráfica Diagramación Interior

Patricia Carricart Ganivet  
Diseño de Páginas Centrales

Miguel Ángel Vásquez Sánchez  
Asesor temático

Trinidad Alemán, Martha García,  
Pablo Liedo, Fernando Limón  
Ramón Mariaca, Azahara Mesa,  
Dolores Molina, Eduardo Suárez  
Miguel Ángel Vásquez, Manuel Weber  
Consejo Editorial

Apoyo editorial: Carla Quiroga y Eva Pérez. Distribución general: El Colegio de la Frontera Sur (Carla Quiroga). Distribución en las unidades: Karla Manzanilla, Enrique Escobedo, Baltazar Navarro, Fabiola Roque y Yolanda Renaud.

**ECOfronteras**, Vol. 19, Número 53, enero-abril de 2015, 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. Fax: (967) 674 9021. 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 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 Servicios Profesionales de Impresión, SEPRIM con domicilio en 3ª Cerrada de Técnicos y Manuales 19 interior 52, Colonia Lomas Estrella Delegación Iztapalapa, C.P. 09880, tels 54437753 / 54437754, México D. F. RFC: HEUA730908-AM1. Este número se terminó de imprimir el 30 de octubre de 2014, con un tiraje de 3,500 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 está integrada al Índice de Revistas Mexicanas de Divulgación Científica y Tecnológica del CONACYT, y está referenciada en el directorio de Latindex, Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal, así como en la colección a texto completo LatAm Estudios, Estudios especializados en América Latina y el Caribe.

# CONTENIDO

## DENUESTROPOZO

### Editorial

1

### Conservación en espacios rurales humanizados

2

*Lorena Soto-Pinto y Luis García Barrios*

### Sitios sagrados y conservación de la naturaleza

6

*Fernando Limón Aguirre, Miguel Ángel Vásquez Sánchez y Anna Horváth*

### Áreas protegidas: antiguos y modernos paradigmas de conservación

10

*Manuel Weber y Alejandro Ortega-Argueta*

### Conservación *ex situ* como salvavidas de especies

14

*Paula L. Enríquez, Miguel Angel Martínez-Morales y José Luis Rangel-Salazar*

### Apuetas de conservación en las costas de Chiapas y Oaxaca

18

*Alejandro Espinoza-Tenorio, María Azahara Mesa-Jurado y Dulce María Infante Mata*

### Del "yo" a lo colectivo en las bases del patrimonio biocultural

21

*Laura Huicochea Gómez*

## MIRANDOALSUR

25

## APUERTASABIERTAS

### La insospechada riqueza de murciélagos en Guatemala

26

*Cristian Kraker*

### Telefonía celular... cuando el futuro nos alcance

30

*Dora Elia Ramos Muñoz, Ramón Abraham Mena Farrera, Anabel Alejandra Ramírez Pacheco e Isidra Ocampo Guzmán*

## ENTREVISTA

### Moscas, cultivos y genética.

34

### Conversación con José Pablo Liedo Fernández

*Laura López Argoytia*

## DELITERATURA Y OTROS ASUNTOS

### Majtanil / Regalo

39

*Juan Sántiz Girón*



# Editorial

La fascinación, respeto y temor hacia los elementos del mundo natural son sentimientos tan antiguos como la humanidad, lo que ha motivado creencias, ritos y prácticas espirituales relacionadas con los ciclos de la vida. El largo proceso de la relación cultura-natura iniciado con las primeras civilizaciones, generó un profundo conocimiento del planeta: climas, hidrología, suelos, vegetación, fauna, periodos astronómicos. Innumerables culturas se reprodujeron y evolucionaron gracias a que este conocimiento se vinculó con la domesticación de especies y la conformación de paisajes culturales, en los que se integran componentes naturales y culturales. Con ello también se desarrolló el interés de proteger y conservar el sustento de la vida.

En la era moderna se dio paso a la preservación, buscando mantener sitios con la menor presencia y perturbación humana; se trata básicamente de los llamados parques nacionales, los cuales se han enfocado también a la recreación de la población urbana mediante el turismo.

El proceso de la conservación ha privilegiado el enfoque biológico-ecológico ligado a la biodiversidad silvestre; sin embargo, es un contrasentido no considerar la influencia humana y sobre todo, la ocupación histórica del territorio por los pueblos originarios, así que resulta fundamental evaluar las propuestas desde la perspectiva de la sociología de la conservación.

Hoy en día, los evidentes cambios ambientales y la existencia de más de 7 mil millones de humanos en el planeta (unos 120 millones en México), prácticamente sin espacios naturales que no hayan sido modificados o afectados por las actividades humanas, son factores que nos impulsan a analizar el valor intrínseco del mundo natural y cómo debemos convivir con él, considerando procesos geoecológicos y socioculturales. El crecimiento poblacional; la ocupación territorial por asentamientos humanos, en especial las

ciudades; la modificación de los ecosistemas naturales debido a aspectos productivos, y el impacto sobre especies, poblaciones y comunidades naturales, son factores que hacen pensar que las personas tienen el poder de decidir ¿qué se queda, qué se va?

Todo esto ha motivado debates político-científicos acerca de los objetivos y procesos para la conservación de la naturaleza. ¿Únicamente hay que conservar lo que nos es útil, es decir, los recursos naturales? ¿Cuáles son, de quién son, para quién y cómo conservarlos? ¿Lo que no sirve a la especie humana, no merece ser protegido? ¿Es una obligación heredar un mundo mejor que el recibido por nuestros ancestros?

En este número de Ecofronteras, más que responder a tan profundas y complejas interrogantes, queremos contribuir con más reflexiones y preguntas a temas fundamentales para el futuro planetario, mostrando algunos de los rostros de la conservación; por ejemplo, el del largo proceso de humanización de paisajes, en los que los pueblos originarios manejaron el suelo fértil, las plantas que nos alimentan y se relacionan con las semillas que inician el círculo vida-muerte; el respeto y veneración de sitios considerados sagrados, o los beneficios que brindan las áreas naturales protegidas a la sociedad y para profundizar en el conocimiento científico de la estructura del mundo natural.

También abordamos el tema de la conservación *ex situ* como un medio para mantener muestras de una población o especie fuera de sus ambientes naturales; planteamos la importancia de la franja costera como interfase entre lo terrestre y lo marítimo, y finalmente presentamos una reflexión que liga la vivencia individual con la colectiva para conservar el patrimonio biocultural. La inquietud por ahondar en estos temas continúa, y este número de Ecofronteras es apenas una pequeña muestra.

Miguel Ángel Vásquez Sánchez, Departamento de Sociedad y Cultura

**DE NUESTRO POZO**

# Conservación

en espacios rurales  
**humanizados**

## Aprovechando y preservando la biodiversidad

**C**uando pensamos en espacios para la conservación de ecosistemas terrestres tropicales, generalmente viene a nuestra mente la idea de selvas, bosques y otros tipos de vegetación extensos y compactos, vedados al uso por las poblaciones humanas. Rara vez consideramos que los espacios rurales humanizados puedan conservar biodiversidad y preservar funciones ecosistémicas importantes, pues suponemos que en estos sitios solo se generan extensiones de uso agropecuario industrial y especializado que se nos ofrecen como única alternativa de producción viable, y que ciertamente transforman y deterioran drásticamente los ecosistemas (por ejemplo, las grandes extensiones de monocultivos anuales, de pastizales sin árboles, de plantaciones maderables y frutícolas).

Sin embargo, en grandes áreas del trópico, los campesinos pobres y medios (indígenas y mestizos) han gestado durante milenios algunas formas de uso del suelo a menor escala en parcelas, unidades do-

mésticas o microcuencas. Es un modo de aprovechar y preservar la biodiversidad natural y agrícola de manera significativa (aun cuando recientemente han incorporado en diversa medida insumos industriales).

Estos espacios rurales agrodiversos son evidentes para quien los sabe mirar, pero se les pretende invisibilizar declarándolos muertos u otorgándoles a la ligera un certificado de inviabilidad ecológica, económica y social. Muchos productores y productoras, organizaciones sociales y personal académico están haciendo un esfuerzo para evidenciar con hechos su importancia en la conservación de especies y en funciones ecosistémicas, así como para construir formas de vida social, cultural y económicamente sanas.

En Mesoamérica, los indígenas crearon una cultura agrícola basada en la coexistencia y aprovechamiento ingenioso de la enorme diversidad de espacios, ecosistemas y especies disponibles en sus territorios. Este uso no especializado de la tierra genera paisajes con mosaicos abigarrados en los que se entremezclan huertos, mil-

Los indígenas crearon una cultura agrícola basada en la coexistencia y aprovechamiento ingenioso de la enorme diversidad de espacios, ecosistemas y especies. Este uso no especializado de la tierra genera paisajes con mosaicos en los que se entremezclan huertos, milpas, pequeñas plantaciones, acahuales y bosques.

pas, pequeñas plantaciones, acahuales y bosques, en lugar de grandes plantaciones de monocultivos, por ejemplo.

El aparente “desorden” y desdén hacia la especialización es una estrategia que permite un buen nivel de autobasto para las familias y reduce los riesgos debidos a factores ambientales y económicos, de modo que los pequeños productores cuentan con otros sistemas que les permiten subsistir.

Las poblaciones humanas no solo han generado un paisaje heterogéneo conservando recursos naturales, sino que promueven la preservación de un almacén de recursos genéticos, es decir, plantas domesticadas o en vías de domesticación, que son fruto de una selección cuidadosa, realizada mediante ensayo y error por mujeres y hombres a lo largo de centurias. Las prácticas tradicionales de uso del suelo están ligadas a una diversidad cultural, y no por ser tradicionales son viejas y obsoletas, sino que son dinámicas y videntes.



JUAN F. BARRERA G.

De este modo, los sitios agrícolas constituidos por un conjunto de parches de distintos usos del suelo, intercalados y entremezclados con el bosque e inmersos en paisajes culturales, realmente tienen un gran potencial para la función de conservación.

### Sistemas tradicionales de producción

En México, las investigaciones pioneras de lo que se ha llamado agricultura indígena y mestiza tradicional (encabezadas entre 1960 y 1990 por el doctor Efraim Hernández Xolocotzi y sus discípulos etnobotánicos y etnoecólogos) y los estudios subsiguientes realizados durante décadas en El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) y otras instituciones, han corroborado continuamente la importancia de las formas tradicionales de producción y conservación.

Algunos ejemplos de sistemas tradicionales con gran potencial de conservación son las milpas agroforestales, las chinampas, los huertos familiares y otros sistemas agrosilvícolas, como los cacaotales y los cafetales tradicionales que contribuyen en mucho a la conservación de recursos naturales y servicios ecosistémicos. Ejemplificaremos esto con resultados de investigaciones acerca del valor de los espacios agrodiosos para la conservación.

Los huertos familiares son arreglos complejos de plantas herbáceas, árboles, arbustos, trepadoras, epífitas, animales domésticos y silvestres (incluyendo mariposas, lombrices y una gran diversidad de organismos), los cuales coexisten en varios estratos de vegetación aledaños a la casa habitación, es decir, se encuentran desde el nivel del suelo e incluso debajo de él, y en todos los segmentos vegetales, incluso la parte alta de los árboles. Los suelos son muy ricos por la constante

incorporación de materia orgánica proveniente de la casa, lo que contribuye a mejorar las características físicas, biológicas y de fertilidad, como se ha mostrado en los huertos totonacos y chamulas.

Estos territorios que albergan flora y fauna diversa han mostrado ser sistemas sostenibles y resilientes. Según el estudio de Mariel Aguilar-Stoen de 2009, los productores –hombres y mujeres– han aumentado la diversidad de plantas además de la resiliencia ante los efectos del cambio climático gracias a sus huertos familiares, con el intercambio, almacenamiento y dispersión de semillas y plantas. No hay huertos iguales, cada uno es la manifestación de la reproducción campesina; representa la creatividad impulsada por distintos motivos culturales y biológicos, y se han reconocido como importantes fuentes de diversidad genética.

La estructura de los huertos va desde áreas de bosque manejadas con agrodiosidad, hasta espacios intervenidos con cultivos de granos, variedades hortícolas, condimenticias, medicinales y frutícolas, en combinación con árboles, arbustos, epífitas y otras formas de vida silvestre toleradas. Ramón Mariaca da cuenta de esta gran riqueza en un artículo publicado en *Ecofronteras* 47.<sup>1</sup> Además, varios estudios en la península de Yucatán, Tabasco y Chiapas han constatado la diversidad vegetal de estos sistemas y su contribución para conservar recursos naturales y abastecer de productos alimenticios y otros bienes y servicios básicos a miles de familias campesinas.

Las milpas agroforestales han sido menos analizadas; sin embargo, un estudio de Víctor Toledo indica que en Yucatán, las milpas tradicionales pueden contener hasta 50 especies de plantas. En las comunidades mayas tseltales y choles hemos encontrado unas 75 plantas asociadas con las milpas agroforestales en la etapa de

<sup>1</sup> “El huerto familiar y su incomparable riqueza”, Ramón Mariaca, *Ecofronteras* 47 (<http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>).

cultivo. ¡Mucho más que maíz! Esto, sin contar el manejo de los acahuals (vegetación que crece en lugares que fueron de uso agrícola o pecuario); hay alrededor de 57 especies en el Norte de Chiapas y más de 100 en los Valles Centrales. En la Lacandona, Samuel Levy y otros investigadores han verificado que el uso de ciertas plantas contribuye a restaurar las condiciones de la selva.

Los cafetales son más estudiados por su contribución a la conservación. Estos sistemas agroforestales usan tanto estratos del suelo como estratos aéreos (en los árboles), lo cual contribuye a una diferenciación de nichos. En nuestros trabajos y los de otros colegas (Moguel y Toledo, Bandeira, Yepes, Romero, Peeters y otros), un recuento de especies vegetales de sombra ha resultado en más de 400 especies leñosas de las selvas tropicales y bosques mesófilos de montaña. Múltiples estudios han notado la riqueza de escarabajos, hormigas, abejas, mariposas, arañas, anfibios, reptiles, aves, roedores, murciélagos, bromelias, palmas, orquídeas y otros grupos florísticos y faunísticos que habitan estos agroambientes. Hay una multiplicidad de interacciones entre los organismos, que se traducen en servicios ecosistémicos, para el control holístico de plagas y enfermedades, la captura de carbono, la conservación del agua y la polinización.

### El futuro...

En general, los sistemas campesinos tradicionales usan pocos insumos químicos, se basan en el reciclado de residuos naturales, uso de hojarasca y abonos verdes, lo cual permite conservar la biota del suelo, mientras que la intensificación con uso de agroquímicos disminuye la diversidad y el potencial de servicios ecosistémicos. Estos sistemas agroforestales adquieren mayor importancia cuando son aledaños a bosques y se mezclan con otros sistemas que si estuvieran aislados tendrían poco valor ecológico, pero inmersos en una matriz compleja se tornan fundamentales en la conservación.

Los espacios rurales agrodiversos son evidentes para quien los sabe mirar, pero se les pretende invisibilizar declarándolos muertos u otorgándoles a la ligera un certificado de inviabilidad ecológica, económica y social.

¿Qué futuro depara a los predios y territorios agrodiversos como espacios de conservación en México y Mesoamérica? En los últimos 30 años, la región ha experimentado cambios estructurales debido a las políticas neoliberales de alto impacto socioambiental: se ha reducido el papel rector del Estado como regulador de la actividad económica; se han abandonado las metas de desarrollo social y autoabasto alimentario, y se ha involucrado a la población rural y su actividad agropecuaria para competir en mercados internacionales, en condiciones de profunda desventaja. Esto ha conducido a la migración de millones de campesinos, a cambios importantes en el uso y manejo del suelo y al deterioro de las instituciones locales que regulaban dicho uso.


En consecuencia, muchos procesos de producción que requieren un manejo adecuado de la biodiversidad natural y agrícola se han simplificado y deteriorado o se están sustituyendo por ganadería extensiva en pastizales casi monoespecíficos. Solo algunos, como el cultivo del maíz y frijol, resisten económica y culturalmente como mecanismo de seguridad frente a mercados y actores adversos a los campesinos. Muy pocos han encontrado nichos económicos privilegiados para obtener provecho de su capacidad de conservación; entre ellos, el café orgánico, sustentable y de comercio justo.

El futuro de estos espacios agrodiversos dependerá de cómo evolucione la relación campo-ciudad, el ordenamiento del territorio y los proyectos de conservación durante el siglo XXI, relacionados con configuraciones territoriales. El proyecto dominante, al que llamamos "divergente", considera que el territorio debe segregarse en tres espacios: el gran centro urbano; las tierras de gran inversión agroindustrial

para producir cultivos de exportación canjeables por granos baratos y otros bienes, y las áreas "productivamente marginales" que deben ser despobladas y destinarse a albergar biodiversidad y a proveer servicios ecosistémicos para los centros urbanos (agua, aire limpio, recreación).

Este proyecto desincentiva la pequeña producción diversificada, reduce la calidad y la seguridad alimentaria, favorece la deforestación y la degradación ambiental, promueve el hacinamiento y la crisis urbana y crea una peligrosa dependencia geopolítica hacia los oligopolios internacionales de producción y abasto de alimentos.

El proyecto alternativo de configuración territorial, al que llamamos "convergente", parte de que la población rural campesina no ha disminuido en términos absolutos ni lo hará en las décadas por venir; reconoce el deterioro ambiental y socioeconómico de la pequeña y mediana agricultura en el entorno neoliberal, pero contempla posibilidades de revitalizarla si el grueso de nuestra sociedad la apoya como la vía más promisorias para conciliar la producción, el abasto alimentario, la conservación y la vida rural satisfactoria.

También plantea la necesidad de construir territorios relativamente descentralizados, en donde los centros de población se encuentren inmersos en paisajes productivos y diversificados, y reconoce que las poblaciones rural y urbana deben aliarse para construir las instituciones económicas y sociales democráticas que hagan de estos territorios espacios de vida digna, de producción sustentable y de conservación de la biósfera y sus funciones ecológicas vitales. 

Lorena Soto Pinto (lsoto@ecosur.mx) y Luis García Barrios (lgarcia@ecosur.mx) son investigadores del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente, ECOSUR San Cristóbal.



# Sitios sagrados y conservación de la naturaleza



## Los sitios sagrados naturales. ¿Por qué lo son?

¿Qué es el sol, por qué está allí y cuáles son sus misterios? ¿Qué tiene la tierra que sobre ella andamos y ahí crecen las plantas y de ella brota el agua? ¿Por qué a veces deja de llover? ¿De dónde viene el viento? ¿Cómo es el fuego y cómo podemos adentrarnos en él para conocerlo? ¿Qué hay en la profundidad de los abismos? Estas y muchas más preguntas han acompañado a la humanidad, pues siempre se ha tratado de entender a la naturaleza.

El conocimiento acerca de los procesos y componentes del mundo natural, acerca de la vida, la muerte y lo sobrenatural; la asimilación de lo físico y lo metafísico,

han sido de interés primordial entre los diversos pueblos del orbe. Los particulares y a veces divergentes caminos por estas inquietudes, así como sus síntesis de entendimiento, están en la base de las diferentes culturas, con sus orientaciones para establecer la mejor relación posible con la naturaleza y su comprensión de lo divino.

Una de las formas de practicar y transmitir entre generaciones los simbolismos y saberes relacionados con la naturaleza y su relación con lo divino, ha sido su representación a través de espacios reales y tangibles: los llamados *sitios naturales sagrados*. Por definición son sitios de culto a la divinidad; son porciones territoriales que representan la fusión cargada de sentido entre la naturaleza y las culturas.

La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) explica que un *sitio natural sagrado* es un área de tierra o agua con un significado espiritual especial para los pueblos y comunidades, reconociendo incluso que ciertas construcciones humanas también pueden llegar a ser sitios sagrados con importancia para la conservación de la biodiversidad. De hecho, podría tratarse de las más antiguas áreas protegidas.

Estos sitios, considerados culturalmente como moradas o lugares de contacto con fuerzas o referentes espirituales, constituyen parte importante de varias tradiciones culturales, es decir, eje vertebral de algún modo particular de existencia y de entendimiento del mundo, siempre en con-

Fernando Limón Aguirre, Miguel Ángel Vásquez Sánchez y Anna Horváth

PH: BAHENYA/ECOSUR/ISTOCKPH

cordancia con el entorno natural específico en el que se desenvuelve.

### ¿Cómo se relacionan la cultura y la conservación de la biodiversidad?

Entre los pueblos originarios de todo el mundo, proclives a venerar y rendir culto a lo que se identifica como divino, existe una racionalidad que confiere sentido sagrado a toda la naturaleza. De ese entendimiento se desprenden las primeras formas de conservación al unir lo espiritual, lo ético y lo práctico, con base en la convicción de que el ser humano pertenece a la naturaleza y depende de ella. De ahí que se la conciba como proveedora –la Madre Tierra–, que se le quiera, se le respete y se le cuide.

Reconocerlo así es importante para comprender las formas y las reacciones de defensa –de protección y conservación– ante acciones sacrílegas (aquellas que causan lesión a lo sagrado) en determinadas áreas naturales protegidas, mismas que han sido definidas y establecidas mucho antes que cualquier dictamen gubernamental. Es común que estos sitios –que pueden ser desde elementos como un árbol o una piedra, hasta una montaña o todo un horizonte–

Los sitios sagrados son lugares de conocimiento y aprendizaje, de diálogo y encuentro, de revelación y confesión, de ofrenda y promesa, de peregrinación y estancia; son recintos para la oración, la contemplación, la reverencia y la humildad.

tengan alguna particularidad: que sean fuera de lo común, poco accesibles, tal vez potencialmente peligrosos y misteriosos, y que representen recursos restrictivos para la comunidad.

En general se han considerado como sagrados ciertos lugares con agua o donde viven especies de plantas o animales de interés simbólico; cuevas, cerros o rocas altas; volcanes, cascadas, lagunas, manantiales u otras formaciones naturales. En las zonas maya, zoque y chiapaneca, o en general en Mesoamérica, destacan también los cenotes y hay animales que por vincularse con lo divino, están asociados con estos espacios, por ejemplo, el quetzal, la culebra, el jaguar, el murciélago, el mono o el colibrí.

El respeto es, desde los conocimientos de los pueblos, lo fundamental de y en los sitios sagrados. Se trata de un aspecto importante para comprender lo que ellos entienden por conservación, pues dista mucho de ser asumida como sinónimo

de no tocar a la naturaleza o de cuidarla en una lógica paternalista-protectora. El respeto remite a una disposición comprometida de reciprocidad; quiere decir que promueve una relación potenciadora de quienes entran en relación: cultura (gente, pueblo) y naturaleza.

Desde esta perspectiva, los sitios sagrados no deben ser vistos como puntos geográficos específicos, sino como la dimensión expresiva de una forma de entendimiento cultural y de relación con la naturaleza. Se trata de espacios que concentran la potencia de la historia de tal relación: tanto el pasado como el presente e incluso el futuro como anhelo y reivindicación. Son lugares, pues, de conocimiento y aprendizaje, de diálogo y encuentro, de revelación y confesión, de ofrenda y promesa, de peregrinación y estancia; son recintos para la oración, la contemplación, la reverencia y la humildad.

### ¿Cómo afectan a los sitios sagrados y a la conservación de la biodiversidad el encuentro de culturas y religiones con los modelos económicos y políticos?

La UICN tiene una estimación de más de un cuarto de millón de sitios naturales sagrados en el mundo, y sobre este conjunto pesa una amenaza constante que gana terreno por las lógicas del mercado y de la política predominante a escala global, así como por los cambios culturales y religiosos. Con proyectos de turismo masivo, desarrollo industrial, construcción de hidroeléctricas, minería, modernización y expansión de las fuerzas del mercado, tales lógicas se hacen presentes a través de las actividades comerciales, de expropiación, de explotación y de aprovechamiento de los recursos que ofrece la naturaleza: paisajes, ecosistemas, elementos, sustancias y especies con sus componentes biológicos, químicos y físicos.



Es común que sobre estos sitios sagrados se monten proyectos de desarrollo. Es como si sobre la Mezquita de Omar en Jerusalén, la Basílica de San Pedro en el Vaticano o la ciudad de Lhasa en el Tíbet, se construyeran puentes y se escarbaran pozos para extraer petróleo o minerales.

En México, los sitios naturales sagrados se encuentran en cualquier parte donde haya culturas indígenas, o en zonas mestizas que han heredado visión y recursos de aquellas. Principalmente los hay en el sureste (Guerrero, Oaxaca, Chiapas, Veracruz, Tabasco y la península de Yucatán), además de Querétaro y San Luis Potosí.

Un caso emblemático es el de Wirikuta (del pueblo Wixarika, los wixaritari, mal conocidos como huicholes), incorporado en 1988 por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) a la Red Mundial de Sitios Sagrados Naturales, lista que incluye zonas protegidas de Australia, Kenya, Mongolia, India y China, entre otros países. Wirikuta tiene al menos 40 sitios sagrados definidos en su interior, y ahí el gobierno mexicano ha estado concesionando tierras a empresas mineras nacionales y extranjeras, con sus intereses particulares y sin la debida consideración a lo que el espacio es y representa. Mientras tanto los wixaritari se han congregado y proclaman, mediante su custodia, la defensa de la "esencia de la vida", como un legado a toda la humanidad y al mundo.

En la amplia región maya, más allá de Tikal, Yaxchilán, Copán, Palenque, Chichen Itzá, el Lago de Atitlán y su Cerro

Kujil, se puede afirmar que cada pueblo (en sentido cultural) tiene al menos un sitio sagrado que sirve como reservorio de su memoria histórica y para su articulación cultural (lo que puede extrapolarse a cada comunidad). No obstante, es común que sin el mínimo respeto y con lógicas avasalladoras de poder y de intereses económicos, sobre estos sitios se monten proyectos de desarrollo. ¡Costos del progreso!, afirman sus promotores.

Es como si sobre la Mezquita de Omar en Jerusalén (de los musulmanes), la Basílica de San Pedro en el Vaticano (de los católicos) o sobre la ciudad de Lhasa en el Tíbet (de los budistas) se construyeran puentes y se escarbaran pozos para extraer petróleo o minerales. Pues igual despropósito es que sobre los sitios naturales sagrados de cualquier pueblo, independientemente de su tamaño o de la población que los integre, se erijan e impongan proyectos sacrílegos e irrespetuosos con el argumento del progreso y el desarrollo económico.

### ¿Por qué los sitios sagrados representan lugares clave para la conservación?

Según lo anterior, en el interés genuino por la conservación de la biodiversidad, la atención a los procesos ecosistémicos, el

cuidado de la naturaleza y su aprovechamiento sustentable, adquiere importancia primordial el respeto a los sitios sagrados, los cuales son verdaderas insignias que ponen de manifiesto un sentido posible de existencia y de relación con la Madre Tierra, como el que refrendan los pueblos originarios.

Todo esto nos conduce a la trascendencia de la protección de los derechos de los pueblos, con sus culturas y sus territorios, avanzando hacia el consentimiento libre, informado y consensuado o en su caso, al disentimiento, pues estos derechos se traducen también en proclama de los derechos de la naturaleza. ☺

Fernando Limón Aguirre es investigador del Departamento de Sociedad y Cultura, ECOSUR San Cristóbal (flimon@ecosur.mx); Miguel Ángel Vásquez Sánchez es técnico académico del mismo departamento y unidad (mvazquez@ecosur.mx), y Anna Horváth es investigadora del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR San Cristóbal (ahorvath@ecosur.mx).

ENTÉRATE



En 2005, en Tokio, Japón, se realizó el Simposio Internacional "Conservar la Diversidad Cultural y Biológica: El Papel de los Sitios Sagrados Naturales y los Paisajes Culturales", en el cual se revisó si estos espacios pueden contribuir eficazmente a la conservación de la biodiversidad, partiendo de la capacidad de las comunidades locales para salvaguardar la naturaleza con la que existe un estrecho vínculo. Como resultado, se adoptó la llamada Declaración de Tokio, que invita a las organizaciones y a la comunidad de científicos a resguardar la diversidad biológica y cultural de esos sitios; también hace un llamado a gobiernos y administradores de áreas protegidas para que consideren las directrices de trabajo de la UICN/UNESCO en el tema de los sitios naturales sagrados.

Fuente: Revista del Patrimonio Mundial 49, 2008, whc.unesco.org/document/103202

# Áreas protegidas: antiguos y modernos paradigmas de conservación



## ¿Por qué crear áreas protegidas?

El concepto de Área Natural Protegida (ANP) es uno de los paradigmas de conservación más antiguos que existen. Hace siglos, grupos indígenas y comunidades locales en varias partes del mundo establecieron las primeras áreas que se protegieron por sus valores naturales y espirituales. Posteriormente se crearon los primeros parques nacionales oficiales. Tiende a señalarse que el primero fue en Yellowstone, Estados Unidos, pero no es así: el área protegida más antigua es el parque Bogd Khan Uul, al sur de la capital de Mongolia. Esta área se estableció en 1778 por la dinastía real mongola para proteger la naturaleza sagrada del lugar.

De acuerdo con la Comisión Mundial de Áreas Protegidas (CMPA), un ANP es "un espacio geográfico claramente definido, reconocido, dedicado y administrado, a través de medios legales u otros similarmente efectivos, para lograr la conservación de la naturaleza con sus servicios ecosistémicos asociados y valores culturales".

Estos territorios son valorados por los gobiernos debido a la presencia de ciertos elementos importantes y únicos en términos de especies, ecosistemas y paisajes, aunque también por las prácticas culturales que ahí se realizan. El propósito de crear áreas protegidas es mantener a largo plazo ese espacio conservado, con todos sus atributos. Se busca que los beneficios sean disfrutados por las generaciones actuales y las futuras.

El reconocimiento de los valores ecológicos y culturales de las ANP como patrimonio para la humanidad ha influido para que en la actualidad existan más de 100 mil reservas, tanto terrestres como marinas, en más de 188 países del mundo.

## Permisos y prohibiciones

Si bien existen categorías de ANP propuestas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) para estandarizar una clasificación internacional, cada país tiene sus propias categorías de acuerdo con su legislación local.

En México, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) ha delimitado seis categorías, que en total suman 176 territorios con una superficie de 253 mil kilómetros cuadrados:

- ▶ Reserva de la Biósfera.
- ▶ Parque Nacional.
- ▶ Monumento Natural.
- ▶ Área de Protección de Recursos Naturales.
- ▶ Área de Protección de Flora y Fauna.
- ▶ Santuario.

Esta clasificación está dada en función del tipo de manejo que ocurre para cada zona. Por ejemplo, hay ANP donde está totalmente prohibida cualquier utilización de la flora y la fauna que ahí existe, ya que se desea proteger especies en peligro de extinción o que solo habitan en una región muy particular. Por otro lado, hay áreas en las que sí se permite el uso cuidadoso de la biodiversidad; esto ocurre en México y algunos países donde es posible encontrar comunidades rurales o indígenas viviendo en los territorios de las reservas. A estas

## Beneficios de las áreas naturales protegidas

- ▶ Mantienen el capital natural para las generaciones futuras.
- ▶ Conservan la fauna y la flora silvestres y sus áreas de reproducción.
- ▶ Mantienen paisajes naturales, por ejemplo, cuencas, bosques, selvas, islas, manglares y playas.
- ▶ Son reservorios genéticos y bancos de germoplasma de especies únicas en el mundo.
- ▶ Sostienen procesos ecológicos, como el ciclo del carbono y procesos del aire, agua y suelo.
- ▶ Sirven de testigos de cambios ecológicos de largo plazo.
- ▶ Proporcionan oportunidades de recreación a través del ecoturismo y de terapia física y mental.
- ▶ Protegen lugares de importancia cultural (sitios sagrados).
- ▶ Representan posibilidades de educación mediante visitas guiadas, laboratorios naturales y otros esquemas.
- ▶ Son espacios de investigación científica en ciencias biológicas, médicas y sociales, entre otras disciplinas.
- ▶ Las cuencas protegidas son captadoras de agua para los asentamientos humanos.
- ▶ Brindan servicios ambientales: protegen a las poblaciones rurales y costeras de los huracanes, tormentas y deslaves porque la vegetación sirve de barrera y sus raíces fijan el suelo; permiten procesos como la fotosíntesis para la limpieza del aire que respiramos y la polinización, útil para la reproducción de muchas plantas de valor económico.
- ▶ Posibilitan otros beneficios económicos mediante actividades como la agricultura, pesca y caza: aportes de madera y leña de los bosques, así como plantas medicinales y alimentos de origen silvestre.

Fuentes: Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Página web: <http://www.conanp.gob.mx/index.php>; Stolton, S. y N. Dudley. 2010. *Arguments for protected areas: multiple benefits for conservation and use*. Earthscan, London.

comunidades se les autoriza cierto aprovechamiento controlado de plantas y animales con fines alimenticios, medicinales y en actividades tradicionales y culturales, cuidando que las actividades de caza, pesca y recolección no dañen los ecosistemas ni los pongan en riesgo.

### La administración de las ANP en México

Al hablar de la administración nos referimos a la responsabilidad que tienen ciertos actores, ya sea el gobierno, comunidades rurales e indígenas, o propietarios privados, de cuidar y preservar las áreas protegidas para el beneficio propio y de la sociedad en general. La administración involucra una serie de compromisos y actividades que se deben realizar en la zona para asegurar su conservación y protección.

Una vez que un sitio ha sido reconocido como área protegida mediante un decreto legal, esta se adscribe al sistema de ANP, en una de las seis categorías señaladas anteriormente y en función del tipo de manejo que se realizará. En México tenemos áreas administradas exclusivamente por los gobiernos federal, estatal o municipal, y existen otras que son de propiedad privada o comunitaria y las administran sus propietarios. En el primer caso, es el gobierno quien confiere las modalidades de manejo y conservación, aunque cuando la propiedad de la tierra está en manos de comunidades rurales, indígenas o propietarios privados, se realiza un proceso de negociación para que los beneficios sean compartidos.

Históricamente la creación de ANP estuvo principalmente en manos de los gobiernos, aunque ya existían territorios indígenas sagrados y protegidos por leyes comunitarias. En las últimas décadas ha crecido el interés de dueños de tierras privadas, grupos indígenas y comunidades locales, en buscar la denominación oficial de sus territorios como reservas. Esto se debe a que poco a poco en la sociedad ha crecido la conciencia ambiental y del cuidado de la naturaleza, lo que

además va ligado a un reconocimiento creciente de los beneficios económicos, sociales y culturales.

### La lejanía de la naturaleza tiene sus costos

Las culturas y pueblos ancestrales veían a la naturaleza como parte de su entorno, el lugar donde vivían y de donde obtenían su alimento, medicinas y otros requerimientos. En estos espacios naturales que habitaban, todo lo tenían a la mano. Las civilizaciones modernas ya no perciben este modo de vida. Gran parte de la humanidad habita en ciudades o zonas urbanizadas y su contacto con la naturaleza es mínimo (*ver recuadro de biofilia*). Las excepciones son algunas comunidades rurales e indígenas que todavía están inmersas en regiones naturales, ya sean bosques, selvas o zonas costeras.

Los cambios en los modos de vida han influido para que una buena parte de la sociedad desconozca el valor de la naturaleza y sus recursos: el llamado capital natural. Este patrimonio es el que sostiene a la humanidad, tanto las especies particulares como los ecosistemas y sus servicios ambientales.

La lejanía de las personas con la naturaleza también ha influido para que cuidemos menos de ella y realicemos actividades perjudiciales para el mantenimiento del ambiente en el largo plazo. Las actividades nocivas han causado ta-

las de bosques y selvas, extinciones de especies y desaparición de formas de vida armoniosas con el entorno. Afortunadamente existen gobiernos, organizaciones internacionales y locales, así como individuos conscientes de esta grave pérdida, que han luchado por revertir los procesos de deterioro ambiental, valorando y protegiendo el patrimonio natural.

### Las áreas protegidas y la ciencia

Además de todos los beneficios evidentes que aportan las ANP, resulta de gran trascendencia mencionar su papel en la generación de conocimiento científico. Se consideran como sitios de "línea base" donde se pueden hacer estudios ecológicos comparativos con otras áreas que no cuentan con protección legal. La protección les confiere cierta estabilidad ecológica durante mucho tiempo, por lo que también se utilizan como sitios de monitoreo ecológico de largo plazo.

La riqueza de los ecosistemas propios de las reservas ha sido una fuente muy importante de conocimiento en la historia de las ciencias biológicas y ecológicas. Por mencionar algunas de las investigaciones más famosas y sólidas en ecología animal y vegetal, podemos citar los trabajos que los científicos Charles Elton, Charles J. Krebs, A.R.E. Sinclair y John Terborg realizaron en las áreas protegidas de Spitsbergen (Noruega), Kluane (Canadá), Serengeti (Tanzania) y Manu (Perú), res-

#### La biofilia

El concepto de biofilia se refiere principalmente al vínculo innato que las personas tenemos con otras especies vivas de plantas o animales con los que compartimos la Tierra. El profesor Edward Osborne Wilson escribió un hermoso e influyente libro sobre el tema en 1984, que le valió un premio Pulitzer de literatura y periodismo: *Biophilia. The human bond with other species*, editado por Harvard University Press. Según Wilson, todos los humanos nacemos siendo biofílicos por naturaleza, sin embargo, la relación con los otros seres vivos puede fortalecerse o debilitarse por razones principalmente culturales y de modos de vida humanos, incluso hasta perderse casi por completo. Nosotros postulamos que las ANP juegan un papel fundamental en el mantenimiento de esta biofilia innata de los seres humanos, al permitirnos el contacto con la naturaleza. Este servicio, tanto ambiental como cultural, es muy importante y ha sido poco valorado.



pectivamente. En este sentido, una gran proporción del conocimiento más confiable que tenemos de la estructura, composición, función y dinámica de los ecosistemas naturales de la tierra, se ha generado en estudios realizados en diversas ANP.

Además de la contribución a las ciencias ecológicas, la riqueza animal y vegetal de los ecosistemas protegidos ha sido objeto de otro tipo investigaciones. Gracias a los estudios de las propiedades curativas de las plantas, se han hecho contribuciones sustantivas en la medicina humana; también se han analizado las propiedades nutritivas de la flora y la fauna para proponer alternativas alimenticias en muchos lugares del mundo. Asimismo, algunos de los ancestros primigenios de plantas muy importantes para la humanidad fueron descubiertos en ANP, por ejemplo, el maíz y su pariente silvestre, el teosinte.

### El concepto ecológico de refugio

En ecología, el refugio es un término fundamental en la teoría de la dinámica depredador-presa, y se define como un lugar (o nicho para tal efecto) en el que la presa puede evadir temporal o espacialmente a su depredador. El concepto nace desde los experimentos clásicos de Gause con protozoarios *Paramecium* sp. En ecología aplicada, tiene muchas aplicaciones, tales como el manejo del aprovechamiento (caza y pesca), el control de plagas y desde luego el diseño de áreas protegidas. Podríamos pensar que el paradigma de las ANP lleva implícita la idea de refugio en la praxis, pero no es así. Varios autores han señalado que este importante concepto no ha sido lo suficientemente estudiado o aplicado en la práctica de la conservación y que muchas preguntas quedan aún por responderse respecto a su valoración, asimilación y utilización para un mejor diseño de áreas protegidas y la conservación de la biodiversidad que estas contienen.

Por último, el estudio de las prácticas de manejo y explotación de los recursos naturales que se han llevado a cabo a través de los siglos por comunidades indígenas nos han aportado –y seguirán haciéndolo– las bases de conocimiento sobre

cómo vivir en armonía con la naturaleza sin dañarla. 🌿

Manuel Weber es investigador del Departamento de Conservación de la Biodiversidad, ECOSUR Campeche ([mweber@ecosur.mx](mailto:mweber@ecosur.mx)), y Alejandro Ortega-Argüeta es investigador del Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, ECOSUR Villahermosa ([aortega@ecosur.mx](mailto:aortega@ecosur.mx)).



# Conservación *ex situ*

como salvavidas de especies

Imagen derivada de: <http://bit.ly.com/a685291/terrario-labo>



## Dentro y fuera del ambiente natural

La pérdida de la diversidad biológica se ha incrementado en los últimos siglos y ya es una preocupación mundial. Las principales causas son la fragmentación, destrucción y pérdida de los hábitats naturales de flora y fauna; la introducción de especies exóticas que a veces amenazan a las especies locales; la sobreexplotación de poblaciones y recientemente el cambio climático.

Estos factores se entrelazan con las características particulares de las especies y por eso algunas sufren más riesgo que otras. A escala global, la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) considera que los anfibios son el grupo que se encuentra más amenazado de extinción y que los corales han incrementado este riesgo en años recientes. En el caso de la flora, las cactáceas, cícadas y coníferas son de los grupos más amenazados.

Se han desarrollado algunas estrategias de conservación para especies en riesgo de extinción o con cierto tipo de valor utilitario. En general, estas estrategias se pueden agrupar en conservación *in situ* y *ex situ*.

La conservación *in situ* busca mantener poblaciones de especies o subespecies y sus interacciones en ambientes naturales. Por otro lado, la conservación *ex situ* surge como una forma complementaria de conservación para reducir el riesgo de extinción; consiste en mantener muestras de una población o especie vulnerable a través del almacenamiento o confinamiento de germoplasma o individuos, es decir, fuera de sus ambientes naturales. El fin último de la conservación *ex situ* es restablecer poblaciones de especies mediante la reintroducción o restauración ecológica. También está orientada a mejorar el material genético con fines utilitarios (alimentos, fármacos) y para apoyar esfuerzos de educación ambiental.

## Conservación en ambientes especiales

El Convenio sobre la Diversidad Biológica, en su artículo nueve, establece la necesi-

dad de la conservación *ex situ* y define las condiciones adecuadas de infraestructura para la preservación e investigación de flora y fauna en el país de origen, y medidas de recuperación y rehabilitación de especies amenazadas. Se realiza en establecimientos o instalaciones, como zoológicos, acuarios, centros de reproducción o cría en cautiverio, jardines botánicos, jardines comunales (en la agricultura tradicional), bancos de genes, semillas, polen y tejidos; también se da en herbarios y colecciones científicas. Para algunos organismos que presentan historias de vida particular, como microalgas, hongos, líquenes y dinoflagelados, se necesita una infraestructura especializada.

Los objetivos deben ser claros y es preciso definir métodos; por ejemplo, en cuanto a plantas, las semillas pueden conservarse en bancos a corto, mediano o largo plazo, y las condiciones de almacenamiento podrán variar. No es raro que la finalidad de este tipo de conservación a veces se pierda; en ocasiones, la reproducción en cautiverio de algunos animales para restablecer poblaciones silvestres se queda solo en la exhibición o en programas educativos, como sucede en varios zoológicos.

Un aspecto fundamental, además de la cría de individuos para su liberación, es que deben considerarse las condiciones del hábitat en donde los individuos serán liberados. Suele ser complicado evaluar los proyectos de conservación *ex situ* por falta de información acerca de los factores que inciden en su éxito o fracaso. La intención puede ser buena, pero no se toman en cuenta todos los elementos involucrados, entre ellos: logística, presupuesto, mantenimiento, capacitación del personal, viabilidad a largo plazo, características de historia natural de las especies, uso de individuos de acervos genéticos distintos de la población donde serán reintroducidos, manejo del hábitat, acuerdos nacionales o binacionales.



Grupo amenazado

MANUEL WEBER



Coral dañado

HUMBERTO BARRERA



Jardín botánico

PAULA ENRIQUETA

La conservación *ex situ* se realiza en establecimientos o instalaciones, como zoológicos, acuarios, centros de reproducción o cría en cautiverio, jardines botánicos, jardines comunales (en la agricultura tradicional), bancos de genes, semillas, polen y tejidos, entre otros.

### Zoológicos, acuarios y jardines botánicos

Si bien los jardines botánicos, zoológicos y acuarios pueden ser plataformas para la conservación *ex situ* de especies en riesgo, la mayoría tienen colecciones de especies para exhibición y educación que no necesariamente están en alguna categoría de riesgo, y si lo están, puede no haber un programa claro para brindar soluciones.

La Asociación Mexicana de Jardines Botánicos reporta un total de 43 jardines botánicos en México, de los cuales 16 albergan solo un 37% de las especies amenazadas en el país. Varios están vinculados con universidades, centros de investigación científica, asociaciones civiles, gobiernos estatales o federales. Algunos ejemplos son el Jardín Botánico del Instituto de Biología de la Universidad Nacional

Autónoma de México; el Jardín Botánico de las Zonas Áridas de México de la Universidad Autónoma de Chapingo, en Durango; el Jardín Etnobotánico y el Museo de la Medicina Tradicional en Cuernavaca, Morelos; el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero en Jalapa, Veracruz, y el Jardín Botánico Dr. Alfredo Barrera Marín en Puerto Morelos, Quintana Roo. Algunos han desarrollado experiencia en investigación y educación.

El manejo de fauna silvestre en zoológicos y acuarios presenta mayor complejidad por sus necesidades de mantenimiento, capacitación e infraestructura. En 2005, la Organización Mundial de Zoológicos y Acuarios publicó la Estrategia Mundial de Conservación en Zoológicos y Acuarios, con el fin de establecer centros o modelos de conservación integrada basados en valores de

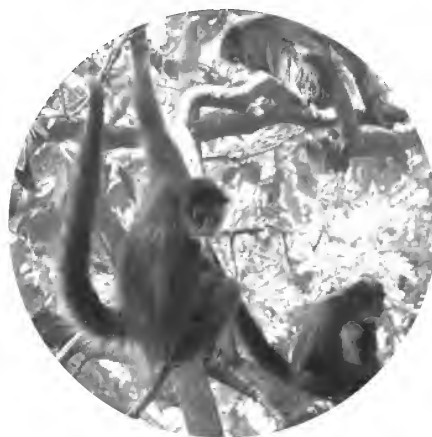
sustentabilidad, responsabilidad social y ambiental. Sin embargo, en muchas de estas colecciones la situación no es la ideal.

En 2009, la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) supervisó los zoológicos en México y encontró que el 67% (de 49 zoológicos) opera con varias irregularidades, poseen animales de procedencia dudosa, no cumplen con los estándares mínimos de seguridad, se han reportado liberaciones irresponsables y carecen de planes de manejo. Entonces, los objetivos en investigación, conservación y educación de los zoológicos, y también de los acuarios, se pueden ver diluidos en estas condiciones de operación.

Existe mucha evidencia de la necesidad de fomentar la investigación, programas y protocolos integrales de manejo y conservación, de mejorar las instalaciones y las capacidades del personal; así como de tener objetivos bien definidos para que efectivamente se puedan implementar estrategias de conservación *ex situ*.



JOSÉ R. VAQUERÍA



JOSÉ R. VÁZQUEZ

### Tres casos de éxito contra la extinción

En México, existen casos exitosos de conservación de especies que han incluido estrategias *ex situ*, a continuación presentamos los ejemplos del cóndor de California, el hurón de patas negras y el lobo gris mexicano.

#### ► El cóndor de California (*Gymnogyps californianus*)

Desde el siglo pasado, las poblaciones del cóndor de California disminuyeron drásticamente debido a la cacería, el envenenamiento por plomo y plaguicidas, y la destrucción de su hábitat. En 1987 se capturaron las 22 aves restantes en vida silvestre y fueron resguardadas en el zoológico Safari Park de San Diego. Desde 1991, varias aves criadas en cautiverio han sido liberadas en sus ambientes naturales y actualmente existen 226 en vida silvestre y 179 en cautiverio. En 2002, se inició su reintroducción en la Sierra de San Pedro Mártir en Baja California, y para 2007 se habían reintroducido 24 cóndores. Varios factores han permitido el éxito de la recuperación de esta especie en vida silvestre: la calidad del hábitat, manejo y monitoreo de las aves, información sobre su historia de vida, acuerdos binacionales, financiamiento y ejecución de un programa de educación ambiental.

#### ► El hurón de patas negras (*Mustela nigripes*)

Esta especie fue eliminada del estado silvestre a finales de 1974 debido al moqui-

La SEMARNAT encontró que el 67% de 49 zoológicos en México opera con varias irregularidades, poseen animales de procedencia dudosa, no cumplen con los estándares mínimos de seguridad, se han reportado liberaciones irresponsables y carecen de planes de manejo.

llo, la peste bubónica y el envenenamiento derivado del intento de reducir las colonias del perrito llanero. Los últimos hurones fueron capturados para ser reproducidos en cautiverio, pero el último ejemplar falleció en 1979. En 1981 se localizó una población de más de 100 individuos, aunque también fue afectada por enfermedades. Se capturó a los 18 sobrevivientes para iniciar un programa de reproducción en cautiverio. Para finales de 2000 ya había 700 ejemplares y se necesitaba encontrar un hábitat adecuado para su reintroducción (pastizales naturales con colonias de perritos llaneros, principal alimento de los hurones). El comité de recuperación de la especie decidió intentar su reintroducción en Janos-Casas Grandes, Chihuahua, en donde se han liberado 94 animales. En 2008, había aproximadamente 300 hurones en cautiverio y cerca de 500 nacidos en vida silvestre.

#### ► El lobo gris mexicano (*Canis lupus baileyi*)

La agresiva campaña de exterminio por parte de agencias gubernamentales de Estados Unidos y la caza desmedida de ganaderos mexicanos condujo al lobo gris mexicano al borde de la extinción a mediados del siglo pasado. En la década de los setenta, al estar prácticamente extin-

to, el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos (USFWS, por sus siglas en inglés) delineó el Plan de Recuperación del Lobo Mexicano con el fin de incrementar la población en cautiverio para su posterior reintroducción en sitios adecuados.

En esta iniciativa han participado instituciones gubernamentales y no gubernamentales de Estados Unidos y México. Después de numerosos altibajos en la implementación del plan, actualmente ya se han reintroducido individuos en varias localidades. La población silvestre en Arizona y Nuevo México ha crecido a 83 lobos en varias manadas a partir de las introducciones iniciales en 1998 y 2000, la reproducción natural y las translocaciones, que consisten en la captura, transporte y liberación de individuos de una especie de un lugar a otro. En México, después de algunos fracasos, fue liberada una pareja de lobos a finales de 2013 en la Sierra Madre Occidental, y en junio de 2014 se detectó la presencia de cinco cachorros, lo que sugiere que podría estar conformándose una manada silvestre.

La conservación *ex situ* puede ser considerada como el "salvavidas" de especies en inminente peligro de extinción. Sin embargo, para que una estrategia de este tipo tenga éxito, deben plantearse metas y objetivos viables, así como considerar todos los requerimientos posibles de información, capacitación, logísticos, de financiamiento y de colaboración. Es importante tener en cuenta circunstancias imprevisibles, pero sobre todo, asegurarse de que aún existan sitios con ambientes adecuados para la reintroducción de la especie.



MICHAEL J. SIEZAK

Paula L. Enríquez (penrique@ecosur.mx), Miguel Angel Martínez-Morales (mmartinez@ecosur.mx) y José Luis Rangel-Salazar (jrangel@ecosur.mx) son investigadores del Departamento de Conservación de la Biodiversidad de ECOSUR San Cristóbal y Campeche.



HUMBERTO BAHENA

# Apuestas de conservación en las costas de **Chiapas y Oaxaca**



DULCE M. INFANTE W.

## ANP costeras en Chiapas y Oaxaca

Las costas de Chiapas y Oaxaca cuentan con una serie de rasgos que las distinguen tanto en lo geográfico y lo biológico como en lo social. Estos estados comparten sistemas de montañas muy cercanos a la costa (la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Chiapas), lo que origina planicies muy angostas y amplias lagunas que son sitios de refugio y reproducción para especies de plantas y animales marinos de gran valor económico. Además, en la parte oaxaqueña se encuentra el sistema arrecifal más importante del Pacífico sur mexicano, que es la puerta de entrada a México para la fauna coralina proveniente de Centroamérica.

Por otra parte, ambas entidades cuentan con un gran número de municipios que a pesar de ser culturalmente ricos y con la mayor diversidad étnica en México, poseen índices de pobreza y marginación elevados. Predominan las actividades económicas extensivas y temporales destinadas especialmente al autoconsumo –como la pesca ribereña, la agricultura de temporal, la ganadería extensiva y la extracción de sal–, las cuales se desarrollan en un marco de planeación a corto plazo que ha puesto en riesgo la gran diversidad ambiental de la zona.

Entonces, hay factores de vulnerabilidad que amenazan la gran riqueza biológica en esas costas, de modo que se requieren mecanismos de conservación. Entre estos mecanismos encontramos los decretos de Áreas Naturales Protegidas (ANP), a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP).

Oaxaca se puede enorgullecer de tener la primera ANP del país: el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, que fue creado en 1937 para proteger ecosistemas costeros representativos del Pacífico tropical en poco más de 14 mil hectáreas. Posteriormente, para mejorar la protección de la biodiversidad costera y marina de la zona, se establecieron los Santuarios de Playa de la Bahía de Chacahua y Playa de Escobilla en 1986, mientras que el Parque Nacional Huatulco se decretó en 1998 y ocupa casi 12 mil hectáreas.

En Chiapas se creó el Santuario Tortuguero de la Playa de Puerto Arista en 1986, y en 1995 la Reserva de la Biósfera La Encrucijada, que ocupa casi 145 mil hectáreas. Estas ANP se distinguen por incluir numerosos humedales de importancia internacional (conocidos como sitios Ramsar porque en esa ciudad de Irán se realizó una convención sobre el tema), así como regiones terrestres e hidrológicas prioritarias y áreas de importancia para la conservación de aves. En la costa chiapaneca también existen áreas protegidas estatales como las Zonas Sujetas a Conservación Ecológica de Cabildo-Amatal y de El Gancho-Murillo.

## Problemas de mar y tierra

Durante estas décadas, la gestión de las ANP costeras de Oaxaca y Chiapas ha involucrado los múltiples esfuerzos de personas e instituciones interesadas en la conservación de los recursos naturales. Sin embargo, pese a los importantes logros, la meta de proteger los ecosistemas no es tarea fácil ni sencilla. La zona costera es muy dinámica y compleja, pues re-

presenta el espacio donde se encuentran el mar y la tierra, y por ende, se conjugan los problemas de cada ambiente. Aún persisten varias problemáticas terrestres, que incluso se han agudizado en algunos casos: la pérdida de cobertura vegetal por el avance de la frontera agrícola, los asentamientos humanos irregulares, la sobreexplotación de recursos y la introducción de especies exóticas.

En las ANP de Chiapas se enfrentan procesos de deterioro terrestres, por ejemplo, la rectificación mal planeada de cauces de ríos,<sup>1</sup> lo que disminuye su capacidad de flujo y acarrea un exceso de sedimentos a las lagunas costeras. Además, no hay infraestructura para el tratamiento de aguas residuales, con lo que se agrava el azolvamiento y la contaminación de sistemas lagunares. Estos impactos en la reserva de La Encrucijada han significado la pérdida en la producción pesquera y el deterioro de los ecosistemas.

Por otra parte, las ANP en el área marina también hacen frente a algunas amenazas. En el Parque Nacional Huatulco hay un acelerado deterioro de los arrecifes de coral debido a la pesca ilegal, la recolección no permitida de organismos de los arrecifes coralinos y la contaminación marina por el aumento del turismo. Del mismo modo, la instalación de escolleras en Oaxaca provocó el cierre temporal de una de las bocas de la laguna Chacahua y la erosión de las playas de Tapachula (Chiapas).

<sup>1</sup> En el texto "Agonía y desaparición de los ríos y humedales en la costa de Chiapas", de Cristian Tovilla-Hernández, Ecofronteras 25, se incluye una revisión de la problemática de encauzar con concreto ríos y arroyos (<http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>).



Recordemos que las escolleras se instalan perpendicularmente a la línea de costa; son rocas o estructuras de concreto vertidas al agua para formar un dique de defensa contra el oleaje, modificando las corrientes litorales y provocando la erosión de playa.

En este contexto, atender los problemas ambientales en la zona donde interactúan los continentes y los océanos, hace que la conservación se convierta en una importante y compleja tarea para la sociedad.

### Retos por asumir: el manejo desde lo local

Para superar la problemática de la zona costera en esta región es necesario fortalecer el manejo de las ANP. En ello influye positivamente el cambio de actitud de las autoridades competentes para considerar las determinaciones y necesidades de todos los actores involucrados (autoridades, campesinos, pescadores, sociedad civil); se trata de que las estrategias de gestión sean diseñadas desde lo local. Conviene incentivar acciones que impulsen a la sociedad a organizarse y sumar esfuerzos para incidir en procesos de decisión, a fin de promover la mejora de las condiciones económicas locales y al mismo tiempo, asegurar la conservación de los recursos naturales.

En la última década se han impulsado procesos de participación "desde abajo hacia arriba", en los que la planeación de las actividades costeras permita revertir el diseño inadecuado de políticas públicas y el incumplimiento de la normatividad, identificando y atacando las causas desde el origen. No obstante, en la mayoría de los casos las iniciativas se quedan como propuestas teóricas y no han llegado a materializarse en acciones concretas.


Oaxaca se puede enorgullecer de tener la primera ANP del país: el Parque Nacional Lagunas de Chacahua, que fue creado en 1937 para proteger ecosistemas costeros representativos del Pacífico tropical en una extensión de un poco más de 14 mil hectáreas.

No cabe duda que abatir la pobreza (que genera una dependencia hacia recursos externos otorgados para el desarrollo de actividades productivas) y atacar la falta de control y vigilancia son procesos básicos, pero también lo es incrementar la participación de las comunidades locales en la toma de decisiones, de modo que los acuerdos cuenten con el respaldo social. De esta manera se facilitará que los actores sociales se apropien de la planeación y gestión, en colaboración con las instituciones, y que no lo perciban como una mera imposición de mandatos y normativas.

Una planeación socialmente incluyente no debe pasar por alto que el diseño de los planes de manejo para las zonas costeras tiene que ir de la mano con los planes de manejo de las cuencas en las que están insertas. Así, las determinaciones asumidas aguas arriba tendrán consecuencias en la franja costera, donde se conjuntan tanto los impactos de la cuenca como los derivados de actividades locales. A modo de ejemplo, las decisiones que se toman en la cabecera de las cuencas de Chiapas respecto a reforestación o desazolve de ríos, repercuten en los procesos ecológicos de la costa, aunque existan cientos de kilómetros de distancia entre ambos puntos.

En los esfuerzos de incluir a la sociedad se debe considerar como elemento clave el involucramiento de comunidades aledañas a las ANP y el desarrollo de líneas de trabajo comunes y a largo plazo con otros instrumentos de conservación (como las ANP

estatales) y con la colaboración de instituciones académicas. La comunidad académica puede contribuir al fortalecimiento de capacidades para la toma de decisiones mediante talleres de planeación, creación de información especializada, capacitación de personal de las ANP y usuarios, participación en los comités técnicos, así como asesoría en estudios de impacto ambiental.

Los esfuerzos para mejorar la conservación en la costa Oaxaca-Chiapas se están reagrupando para buscar que la planeación sea desde abajo; desde la gente, desde los pobladores que usan y dependen de que los recursos se encuentren en buen estado. Los retos no dan tiempo para dudar; la eminencia del cambio climático,<sup>2</sup> la creciente necesidad de fuentes de energía y alimentos, entre otros factores, obligan a alistar nuestras capacidades. El futuro cercano demanda una mayor vinculación entre gobiernos y usuarios de la costa, mientras que a largo plazo se puede construir una sociedad más participativa y sensibilizada al uso sustentable y protección de los recursos naturales. 

<sup>2</sup> Una breve descripción de las potenciales consecuencias del cambio climático puede encontrarse en "Las lagunas costeras tropicales ante el cambio climático", de Alejandro Espinoza-Tenorio y Everardo Barba-Macias, *Ecofronteras* 49 (<http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>).

Parte de las ideas vertidas en este trabajo provienen de los talleres realizados en Chiapas en 2013: Introducción al Manejo Integral de Zonas Costeras (Puerto Arista) y Manejo Integral de Zona Costera (Pijijiapan), organizados por la CONANP y Conservación Internacional México A.C., con la participación de los autores.

Alejandro Espinoza-Tenorio ([aespinoza@ecosur.mx](mailto:aespinoza@ecosur.mx)) y María Azahara Mesa-Jurado ([mresa@ecosur.mx](mailto:mmesa@ecosur.mx)) son investigadores del Departamento de Ciencias de la Sustentabilidad, ECOSUR Villahermosa; Dulce María Infante Mata es investigadora del mismo departamento, ECOSUR Tapachula ([dinfante@ecosur.mx](mailto:dinfante@ecosur.mx)).



DULCE M. INFANTE M.

# Algunos ecosistemas de México

Un ecosistema es el conjunto de los organismos y las características físicas y geográficas presentes en un sitio determinado, así como sus interacciones.

Lee con atención antes de pasar a la siguiente página:

- **Bosque de coníferas**

Bosques que se caracterizan por la presencia de pinos, oyameles o abetos y cedros. Generalmente se encuentran en la parte alta de las montañas, en regiones templadas o frías.

- **Bosque de encino**

Es un bosque templado muy relacionado con los bosques de pinos. Las comunidades de pino-encino son las que tiene la mayor distribución en los sistemas montañosos del país y son las más explotadas en la industria forestal de México.

- **Bosque de neblina**

Son bosques que existen en las cimas de las montañas, donde la niebla envuelve habitualmente a la vegetación. Frecuentemente los musgos recubren los troncos y ramas de los árboles, donde se encuentra también una enorme abundancia de bromelias, helechos y orquídeas.

- **Humedales**

Son superficies terrestres que se caracterizan por estar temporal o permanentemente inundadas con aguas poco profundas, corrientes o estancadas, que pueden ser dulces, salobres o salinas. Algunos tipos de humedales, como las lagunas costeras y los manglares son muy productivos, ya que son áreas de reproducción para moluscos, peces y crustáceos.

- **Matorral xerófilo**

Es el ecosistema más abundante en México, y se ubica tanto en las zonas áridas como en las semiáridas donde la insolación suele ser muy intensa y las lluvias escasas. Su flora se caracteriza por sus adaptaciones a la aridez, como la presencia de espinas y la pérdida de hojas.

- **Pastizal**

Este tipo de vegetación, conocido también como zacatal, se encuentra dominado por pastos y carece casi por completo de árboles. Se desarrolla con más frecuencia en zonas semiáridas con inviernos fríos y veranos cálidos.

- **Sabana**

Se dan en regiones donde el clima es tropical con lluvias en verano y predomina la vegetación herbácea, con árboles aislados. Los suelos se inundan durante la época de lluvia y se endurecen y agrietan durante la de seca. El suelo es arenoso e impermeable.

- **Selva alta**

Es muy exuberante ya que llueve casi todo el año y se caracteriza porque siempre mantiene su color verde, debido a que las especies vegetales que la conforman no pierden sus hojas. Predominan árboles de más de 30 metros de altura, así como numerosas especies de orquídeas y helechos.

- **Selva baja**

Es un tipo de vegetación común en México, en lugares donde la temperatura es alta y las lluvias escasas, con árboles de menos 15 metros de altura. Se localiza sobre laderas de cerros, donde el suelo es pedregoso y poco profundo. Una característica es que la vegetación pierde sus hojas durante la época seca, que se prolonga por más de seis meses.

- **Selva mediana**

Se caracteriza porque durante el invierno al menos la mitad de sus árboles pierden las hojas, lo que reduce el

# Algunos ecosistemas de México

- Bosque de coníferas
- Bosque de encino
- Bosque de neblina
- Humedales
- Matorral xerófilo
- Pastizal
- Sabana
- Selva alta
- Selva baja
- Selva mediana



Encuentre en el cuadro los distintos tipos de ecosistemas que se mencionan arriba →



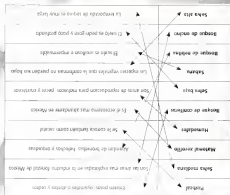
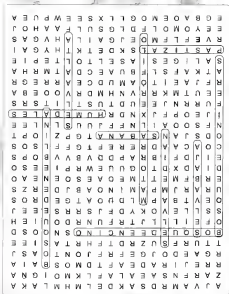
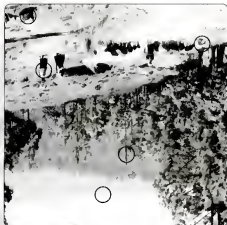
Encuentra  
las 5 diferencias →




Relaciona  
las columnas →

Pastizal	Existen pinos, oyameles o abetos y cedros.
Selva mediana	Son las áreas más explotadas en la industria forestal de México.
Matorral xerófilo	Abundan de bromelias, helechos y orquídeas.
Humedales	Se le conoce también como zacatal.
Bosque de coníferas	Es el ecosistema más abundante en México.
Selva baja	Son áreas de reproducción para moluscos, peces y crustáceos.
Sabana	Las especies vegetales que la conforman no pierden sus hojas.
Bosque de neblina	El suelo es arcilloso e impermeable.
Bosque de encino	El suelo es pedregoso y poco profundo.
Selva alta	La temporada de sequía es muy larga.

# Soluciones





Del “yo” a lo colectivo  
en las bases del  
patrimonio biocultural

ELENA HERNÁNDEZ PÉREZ

### Multiplicidad y cambios

**L**aura Huitcochea Gómez  
Al escuchar hablar de desaparición, persistencia o cambio social, la idea puede remitirnos a la transformación y movimiento constante que enfrentan los pueblos. Esa transformación solo se comprende si evocamos el tiempo, es decir, el pasado como necesario para entender y vivir el presente y proyectarnos en el futuro. Hay quienes mediante una charla recuerdan y transmiten información sobre personajes, luchas sociales o eventualidades naturales de tiempos y épocas variables. Esta dinámica, en tanto humana, está impregnada de valoraciones, es de-

cir, deseos, ideales y necesidades de grupos y personas. Por eso, solo transmitimos y aceptamos, al paso del tiempo, algunos acontecimientos.

Pero no podríamos entender el concepto de cambio sin aludir a la multiplicidad de sucesos biológicos y culturales, como jugar, comer, charlar o trabajar, que en una mutua interacción inducen y producen tanto rasgos biológicos como culturales. Si todo es tan diverso, múltiple y cambiante, ¿qué nos permite organizarnos, formar alianzas o equipos para poder cazar, crear un grupo musical, jugar fútbol, armar revoluciones o proteger la for-

ma de pensar y hablar de nuestro pueblo? Entre muchos factores, es la propia singularidad, en nuestra forma de ser y pensar, lo que contribuye a que las multiplicidades, las infinitas diversidades, no vuelvan invisibles las similitudes, las formas de mirar hacia rumbos comunes que al fin y al cabo fomentan las identidades.

### La singularidad: “yo soy yo”

Una persona es un sistema biológico que se autoorganiza incansablemente. Siempre busca resolver problemas internos y externos para sobrevivir; sin embargo, no es tan autónomo; depende, por ejemplo, de la

energía del sol. Edgar Morin, antropólogo y sociólogo francés, asegura que el individuo es centro de su desarrollo y autorrealización, es su finalidad, pero además es "autoconstitutivo de su propia identidad". Esta autoconstitución es una realidad sin la cual no se puede regular, aunque también es un principio necesario para diferenciarnos. Cuando decimos "yo soy, hago, digo, siento", hacemos alusión al acto más egocéntrico de un individuo: "el yo". Es el "sentido del yo" el que realiza la unidad en la existencia. ¿Por qué es necesaria esa unidad? La vida se nos presenta plagada de incertidumbre, vulnerabilidad y muerte, y como respuesta, buscamos protegernos y sobrevivir.

En este proceso la experiencia nos moldea y nos transforma en lo físico, en lo funcional y en lo existencial, de tal modo que una persona es una entidad que entrelaza, une la multiplicidad, la diversidad de componentes biológicos, sociales, ambientales y existenciales en constante movimiento. Ese "sentido del yo" es un hecho que establece la continuidad de nuestra identidad, a pesar de la multiplicidad de cambios y modificaciones sociales.

Una persona se mueve, entonces, en palabras de Morin, entre "el egocentrismo absoluto y el sacrificio personal, de inclusión". Es la forma de saber quiénes somos, de dónde venimos y hacia dónde vamos. ¿Qué hace que haya unidad e identidad en la diversidad social? El conjunto de necesidades, acciones, deseos, sueños y esperanzas socialmente compartidos.

### La herencia de los pueblos

Los pueblos se definen por lo que sienten, piensan, dicen y hacen, por lo que los identifica. Aquello que colectivamente les permite adaptarse y sobrevivir a las circunstancias de la vida. Esto nos remite al concepto de patrimonio cultural, que de acuerdo a Bolfo Cottom, antropólogo del Instituto Nacional de Antropología e Historia, se refiere a "los productos culturales o creaciones de la cultura que un grupo o un pueblo decide preservar porque le son



KORINNA NEULINGER

fundamentales para su existencia en el devenir de la historia, ya que son importantes para su expresión identitaria".

Dicho patrimonio se transmite de generación en generación, es recreado por las comunidades e infunde sentimiento de identidad y de continuidad. Es un derecho que nuestros ancestros nos heredan porque ciertos saberes y bienes materiales resultan vitales para nuestra identidad y sobrevivencia. El patrimonio cultural está determinado por las personas, las familias y las comunidades. Es colectivo y voluntario.

Como el patrimonio forma parte de la cultura, está sujeto a las leyes sociales del cambio y se le pueden incorporar elementos nuevos, según sean las necesidades, interacciones y deseos a los que se va enfrentando el grupo en cuestión. Pueden darse cambios, pérdidas o el paso de

otros patrones culturales. En ocasiones no hay una pérdida sino una adecuación en la que perduran los elementos más importantes para el grupo.

En México, el patrimonio cultural se relacionó desde principios del siglo XX con el concepto de "lugares de belleza natural", debido a una necesidad de construcción de la identidad nacional en la que los lugares típicos y tradicionales del país eran del interés de la nación. Con el paso de los años se consolidó en un modelo constituido por la legislación referente a los asentamientos humanos, y actualmente se incluye en la legislación de protección ambiental.

En relación con esto, el paisaje, el ambiente o el entorno natural podrían concebirse como "territorio", que según el suizo Claude Raffestin, geógrafo humano, es aquel espacio apropiado y valorizado



simbólicamente (inspirador de sentimientos, apegos afectivos, lugar de inscripción de un pasado histórico o memoria colectiva) o instrumentalmente (usos y explotación) por los grupos humanos. Esto nos permite entender que hay complejas relaciones entre la cultura y el territorio, las cuales van más allá de la satisfacción de necesidades materiales circunscritas a espacios delimitados.

Siguiendo el planteamiento de Gilberto Giménez, sociólogo mexicano, desde el territorio podemos hablar de una zona de refugio, medio de subsistencia, fuente de recursos, área geopolíticamente estratégica, circunscripción político-administrativa y también de paisaje, belleza natural, entorno ecológico, tierra natal o área de distribución de prácticas culturales que pueden no estar ligadas a un espacio, pero si localizables (vestimenta típica,

fiestas del ciclo anual, matrimonios, rituales de muerte, danzas, recetas de cocina o formas lingüísticas). Es pues, un símbolo de pertenencia en el que es posible dejar el espacio físico sin perder el apego afectivo a través de la comunicación a distancia, la memoria, el recuerdo, la nostalgia.

### Abordaje desde la academia

¿Qué temáticas en la perspectiva del patrimonio biocultural resultarían relevantes para un abordaje o inclusión? Pueden ser muchas pues existen diferentes formas de identidad local y regional. En tanto, hay diferentes expresiones de la cultura que un grupo puede decidir preservar por ser vitales para su existencia material y expresión identitaria; para ello se requiere:

- ▶ Identificar la permanencia a través del tiempo de algunos componentes culturales involucrados en el tema en cuestión.
- ▶ Sustentar que la puesta en valor sea colectiva.
- ▶ Valorar si la expresión cultural se observa hoy en día con toda claridad, es decir, si está presente.
- ▶ Revisar si la expresión sociocultural está íntimamente conectada con otros sistemas sociales, económicos y naturales; definirlos y evaluar si resulta fundamental para la sobrevivencia identitaria y material del grupo.

De igual modo cabe preguntarse: ¿El fenómeno social analizado es significativo para un sujeto social y por qué? ¿Qué significado le ha otorgado el sujeto al fenómeno? Se deben definir los espacios sociales –región, comunidad, pueblo, sector, grupo– y la temporalidad del fenómeno a investigar. Por último, para lograr calidad interpretativa y analítica en los temas a estudiar:

- ▶ Hay que hacer una profunda y sistemática revisión regional y estatal de la bibliografía especializada para cada problemática.
- ▶ Recurrir a las fuentes históricas, etnográficas y trabajo de campo con apoyo de la comunidad.



KORINNA NEULINGER



KORINNA NEULINGER



KORINNA NEULINGER



MARINA L. VALLEJO N.

► Reflexionar en las alternativas de investigación para el registro, salvaguarda o conocimiento del patrimonio cultural, o en su defecto, debatir acerca de si dicha salvaguarda conduce a desconocer o minimizar otras prácticas y saberes.<sup>1</sup>

## Salvaguarda del patrimonio

Las personas que formamos parte de la comunidad de científicos sociales podemos solicitar a los gobiernos federal y estatal el respeto, la defensa y ordenamiento del patrimonio biocultural, identificando con nombre y apellido esas expresiones. ¿Por qué es importante identificar con detalle los conocimientos y prácticas culturales? La falta de respeto a los saberes, los espacios y el peligro inminente de intervenciones oficiales con la óptica de lo que debe o no hacerse, pone en riesgo al patrimonio biocultural de los pueblos, pues se atenta contra la autonomía y existencia de formas de pensar diversas.

Una manera de proteger y salvaguardar las expresiones culturales que forman

<sup>1</sup> Esta es una propuesta que han discutido y puesto en marcha las personas integrantes de la Red de Antropología e Historia de la diversidad Cultural y Biológica del sureste mexicano (AHDIVERSUR), en la que confluye personal de El Colegio de la Frontera Sur, la Escuela Nacional de Antropología e Historia, la Universidad Autónoma del Carmen y el Instituto Nacional de Antropología e Historia de Campeche.

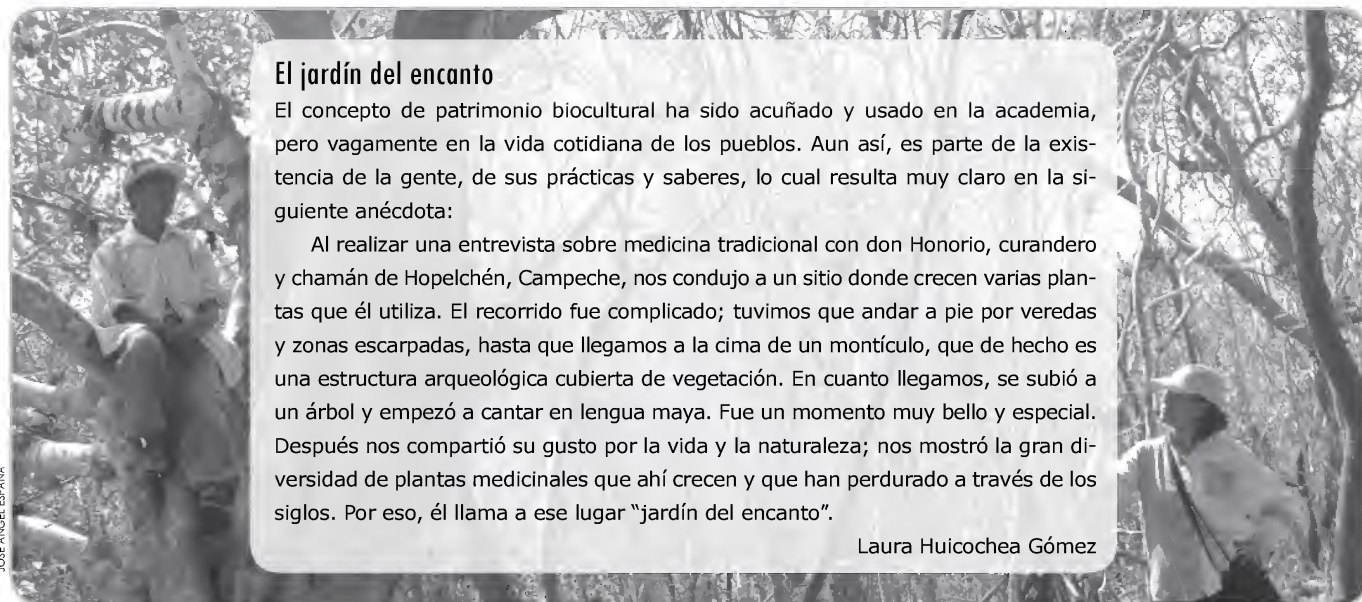
parte del patrimonio es nombrar y reconocer las tradiciones. Sin reconocimiento, no sabemos a quién pertenecen y no se pueden normar ni legislar. Por ejemplo, en la Ley de Patrimonio Cultural del Estado de Campeche (2007), cuando se habla del patrimonio inmaterial se hace referencia a tradiciones, expresiones orales, artes del espectáculo, usos sociales, rituales y técnicas artesanales; sin embargo, no sabemos a qué rituales, tradiciones, artes y técnicas se refiere. Para protección y salvaguarda, resultaría muy útil iniciar el registro sistemático y formal de estas expresiones socioculturales.

La actualización, estudio, supervisión y salvaguarda de aquello que se reconoce como patrimonio biocultural deberá atenderse por parte del gobierno estatal, las instituciones científicas y ante todo, los propios actores sociales. Se requerirá no solo salvaguardar expresiones socioculturales vitales en la supervivencia identitaria y material de los grupos, sino también se necesita la ética profesional, la sensibilidad y responsabilidad gubernamental para reflexionar en el cómo, hasta dónde y por qué se necesita proteger el patrimonio de cara al contexto de la globalización, la pobreza, la migración, la inequidad social o los desastres sociales, producto de la presencia de fenómenos naturales.

La falta de atención y cuidado de lo que esto significa va en detrimento de ese respeto por los "otros", por "sus expresiones" y autonomía; pero también implica descuidar los recursos naturales/económicos relacionados con sus sistemas de creencias, saberes y prácticas actuales. Se torna necesario reconocer al patrimonio como cultural y natural, lo que significa pronunciarse por un ámbito que al estar sujeto a leyes y normas que lo regulan, tendrá que acompañarse del análisis de su impacto social.

El carácter multicultural y biológico del sureste mexicano es un reto para las instituciones académicas y gubernamentales, pues deben conjuntar esfuerzos para que la diversidad cultural sea considerada una riqueza del patrimonio de la región y no un obstáculo. La información que se genere de todo estudio e investigación científica en ciencias sociales y naturales mejorará la planeación estratégica, el enfoque y la aplicación de programas de desarrollo social y económico. Con los resultados se podría tener mayor presencia ante las nuevas condiciones ambientales, sociales y políticas que viven los grupos y comunidades. ☺

Laura Huicochea Gómez es investigadora del Departamento de Sociedad y Cultura, ECOSUR Campeche (lhuicochea@ecosur.mx).



### El jardín del encanto

El concepto de patrimonio biocultural ha sido acuñado y usado en la academia, pero vagamente en la vida cotidiana de los pueblos. Aun así, es parte de la existencia de la gente, de sus prácticas y saberes, lo cual resulta muy claro en la siguiente anécdota:

Al realizar una entrevista sobre medicina tradicional con don Honorio, curandero y chamán de Hopolchén, Campeche, nos condujo a un sitio donde crecen varias plantas que él utiliza. El recorrido fue complicado; tuvimos que andar a pie por veredas y zonas escarpadas, hasta que llegamos a la cima de un montículo, que de hecho es una estructura arqueológica cubierta de vegetación. En cuanto llegamos, se subió a un árbol y empezó a cantar en lengua maya. Fue un momento muy bello y especial. Después nos compartió su gusto por la vida y la naturaleza; nos mostró la gran diversidad de plantas medicinales que ahí crecen y que han perdurado a través de los siglos. Por eso, él llama a ese lugar "jardín del encanto".

Laura Huicochea Gómez



# MIRANDO AL SUR

• La lista de Humedales Mexicanos de Importancia Internacional (sitios Ramsar) enumera 142 sitios que incluyen, entre otros: manglares, pastos marinos, humedales de alta montaña, arrecifes de coral y lugares con especies amenazadas. En el sureste se ubican 12 sitios en Chiapas, 12 en Quintana Roo, 8 en Yucatán, 3 en Campeche y 1 en Tabasco.

• La CONANP administra 176 áreas naturales de carácter federal, sujetas a regímenes especiales de protección, conservación, restauración y desarrollo. En el sureste hay importantes áreas protegidas terrestres y marinas, como las reservas de la biósfera El Triunfo y Calakmul, y los parques nacionales Arrecife Alacranes, Arrecifes de Cozumel y Tulum.

• La Selva Maya se extiende desde Chiapas, a través del Petén en Guatemala, hasta Campeche, Quintana Roo (México) y Belice. Combina recursos biológicos, culturales y económicos, y es la selva tropical más grande en América después de la Amazonia.

• Las “áreas culturales” son zonas que comparten características culturales específicas y se conectan por aspectos históricos, etnológicos o estilísticos. Un ejemplo son las áreas mayas en Mesoamérica, donde las aproximadas 30 lenguas responden a orígenes comunes.

Fuentes: <http://www.semarnat.gob.mx/temas/agenda-internacional/ramsar>; [http://ramsar.conanp.gob.mx/la\\_conanp\\_y\\_los\\_humedales.php](http://ramsar.conanp.gob.mx/la_conanp_y_los_humedales.php); <http://www.mundotnc.org/sobre/index.htm>; <http://www.conanp.gob.mx/regionales>; Wild, R. y McLeod, C. (editores). 2008. *Sitios Sagrados Naturales: Directrices para Administradores de Áreas Protegidas*, Suiza, UICN.





La insospechada riqueza de

# murciélagos en Guatemala



**Cristian Kraker**  
**G**uatemala abarca una superficie de 108 mil 889 kilómetros cuadrados, que es aproximadamente el 5% del territorio mexicano. Sin embargo, este país pequeño aloja una extraordinaria riqueza de murciélagos, que en 2012 se contabilizaban en 97 especies; comparativamente se trata del 70% de las 139 registradas en México. Opuesto a lo que se piensa comúnmente, la riqueza biológica no siempre mantiene una relación lineal con la superficie de un territorio, ya que la ubicación geográfica, la variación fisiográfica y condiciones únicas de los ecosistemas, en muchos casos propician un recambio alto de especies en territorios pequeños. Esto significa que a través de gradientes o de distintos hábitats o ecosistemas, aparecen nuevas especies que son producto de la variación de los recursos en el ambiente.

Al igual que ocurre en el sureste de México y otros países centroamericanos, esta concentración de murciélagos en Guatemala se explica por dos factores principales: el primero es su ubicación en el "nudo" de biodiversidad mesoamericano y el segundo es por la historia evolutiva de este grupo de mamíferos, que alcanza su máxima diversidad en ambientes tropicales.

## ¡Comienza el viaje!

Imaginemos un viaje a través de Guatemala iniciando en los manglares de la costa sur. Este hábitat resguarda una especie típica, el murciélago pescador (*Noctilio leporinus*), el cual hace uso de su sistema sonar para localizar a los peces en el agua y capturarlos con sus patas, ¡una adaptación excepcional!

También en la vertiente del Pacífico, entre la costa y la cadena volcánica, se pueden encontrar remanentes de selva que han sobrevivido a políticas de intensificación de la agricultura aún vigentes en muchas regiones del país. En estos remanentes habita el murciélago constructor de tiendas de Peter (*Uroderma bilobatum*). Se llama así porque con ayuda de



JORGE BOLAÑOS

Murciélago pescador

sus dientes hace pequeños cortes en hojas de palma y otras hojas anchas para elaborar sus propias casas de campaña; estos murciélagos pueden considerarse verdaderos arquitectos de la naturaleza.

De igual modo, hay especies como el murciélago cara de viejo (*Centurio senex*), que es rara localmente aunque abunda a lo largo de su rango de distribución desde México hasta Sudamérica. Se alimenta de frutos y se caracteriza por su rostro particular, lleno de pliegues, mismos que podrían tener una función durante la alimentación.

Más adelante en nuestro camino, adentrándonos en la región central del país, experimentaremos cambios drásticos de altitud en la cadena volcánica que incluye a

los volcanes de Tajumulco, Atitlán y Fuego (aún activo), solo por mencionar algunos. En estas montañas, con el aumento de altura, poco a poco disminuye la riqueza de especies de murciélagos; pero para otros organismos, como los anfibios, representan refugios para muchas de sus especies, la mayoría de las cuales son endémicas de la región, lo que significa que solo están presentes aquí y en ningún otro lugar en el mundo.

## Los murciélagos en la cultura

El recorrido nos lleva hasta el altiplano guatemalteco, donde encontramos asociaciones vegetales de pino-encino y típicas de montaña, entre ellas los bosques nubosos. Estos bosques son hábitat de las



EILDA LEIVA

Murciélago cara de viejo

pocas especies de murciélagos de afinidad Neártica, es decir, que se originaron en zonas templadas y actualmente extienden su rango de distribución hasta Norteamérica. Estas especies pertenecen principalmente a los géneros *Myotis* y *Lasiurus*.

Aquí en el altiplano acontece un fenómeno cultural importante: el murciélago ha formado parte de la idiosincrasia de los pueblos de la región desde épocas precolumbinas, y en la actualidad es utilizado de manera simbólica por los kaqchikeles en el departamento de Sololá, quienes bordan su figura estilizada en sacos de lana, entre otro tipo de manifestaciones.

El *Memorial de Sololá* –libro de gran valor histórico, escrito en el siglo XVI– recuerda al pueblo Kaqchikel: “poniéndonos en pie, llegamos a la puerta de Tulán, solo un murciélago guardaba las puertas de Tulán, allí fuimos engendrados y dados a luz”.

### Aliados nocturnos

Continuando nuestro camino, en la zona cafetalera del valle de Antigua Guatemala nos topamos con especies insectívoras que son beneficiosas para la agricultura. Entre ellas, los murciélagos de cola libre (familia Molossidae) del género *Molossus* y los murciélagos vespertinos (familia Vespertilionidae) del género *Lasiurus*, cuyas vocalizaciones ultrasónicas grabadas en el área

ponen en evidencia que se alimentan por encima y dentro de los cultivos de café.

Los de cola libre se caracterizan por un vuelo rápido a gran altura, y en la literatura se reportan palomillas en su dieta. Los vespertinos presentan adaptaciones para el vuelo en espacios más cerrados y en su alimentación destacan los escarabajos. Las palomillas y los escarabajos se encuentran entre las plagas agrícolas potenciales más importantes de la región, y los murciélagos ayudan a controlar sus poblaciones.

### Especie digna de atención

En Antigua Guatemala, en 2013, investigadores del Centro de Estudios Conservacionistas de la Universidad de San Carlos de Guatemala, capturaron una especie muy interesante, el murciélago orejón común (*Micronycteris microtis*), que pertenece al gremio trófico-conductual de los insectívoros de follaje, es decir, que está adaptado para alimentarse sobre la superficie de las hojas. Entre sus adaptaciones, además de un vuelo lento y maniobrable, se incluye una muy particular descubierta recientemente por Geipel y sus colaboradores: por medio de la ecolocalización –mecanismo a través del cual los murciélagos utilizan el eco de los sonidos que ellos mismos producen para orientarse y cazar–, esta especie detecta, clasifica y

localiza presas silenciosas e inmóviles en ambientes acústicos complejos, conducta que se pensaba improbable.

El murciélago orejón común fue reportado en cafetales próximos a las zonas montañosas del valle y representa un hallazgo importante, ya que en la región del Soconusco, Chiapas, Williams-Guillén y sus colaboradores en 2008 determinaron mediante trampas de exclusión, que cuando no hay actividad depredadora de murciélagos que se alimentan en las superficies de las hojas del café, hay un incremento de hasta 84% de artrópodos en el follaje.

Las trampas de exclusión son estructuras de distinto diseño y material que permiten aislar a las plantas o estructuras vegetales de su fauna y procesos asociados. Los investigadores colocaron mallas alrededor de una muestra de plantas, las cuales evitaban durante la noche que los murciélagos pudieran acceder a los artrópodos posados en la superficie de las hojas, pero sí permitían el ingreso de los artrópodos. Sin duda, estos mamíferos son buenos aliados de los agricultores, ya que el exceso de algunos artrópodos puede implicar riesgos para los cultivos de café.

### Los murciélagos migratorios

Ahora trasladémonos a la región centro-este, donde encontraremos una de las prin-

ELIDA LEIVA





CRISTIAN KRAKER CASTAÑEDA

Falso vampiro

cipales cadenas montañosas: la sierra de Las Minas. Esta sierra forma una barrera fisiográfica que de un lado capta viento tibio y húmedo, el cual se enfría y condensa al ascender, dando paso a un viento seco que propicia las condiciones para uno de los ecosistemas semiáridos más importantes del país: el valle del Motagua. Dicho valle, junto con los de Nentón, Cuilco y Salamá, componen un corredor que se extiende de oeste a este desde la frontera sur de México, y aloja especies endémicas y algunas típicas de este tipo de hábitat.

El corredor semiárido es visitado año con año por dos especies de murciélagos (*Leptonycteris yerbabuena* y *Choeronycteris mexicana*), que en la época seca sincronizan su viaje con la floración de los cactus columnares (*Stenocereus* y *Pilosocereus*). Las flores de los cactus se abren durante la noche, así que los murciélagos, además de su habilidad de vuelo sostenido mientras se alimentan, también se posan cuidadosamente durante instantes breves para obtener el polen y néctar con ayuda de su lengua protractil, que puede estirarse mucho fuera de la boca.

### Murciélago engañoso

En el noreste de Guatemala nos encontramos con una pequeña porción del Caribe,

en la frontera con Belice. En esta región existen especies como el murciélago nariz-gón (*Rhynchonycteris naso*), el cual durante el día percha en troncos a lo largo de los afluentes del Lago de Izabal y los márgenes del río Dulce, que se conecta con el océano Atlántico. Algo curioso es que estos murciélagos pequeños forman grupos muy ordenados cuando perchan, como formando filas. ¡Mucha atención!, las dos líneas color blanco en su espalda los delatan fácilmente ante los observadores que los buscan.

El norte del país también resguarda sorpresas: la Selva Maya es hogar del falso vampiro (*Vampyrum spectrum*), la especie más grande de América, cuya ala puede medir hasta un metro de envergadura (de punta a punta con las alas extendidas). A pesar de su nombre, estos murciélagos no son "vampiros", es decir, no se alimentan de sangre (hematófagos); consumen otros vertebrados, como aves, lagartijas o ratones e incluso otras especies de murciélagos de tamaño menor. Son inofensivos para el ser humano.

### Beneficios invaluable

Después de este recorrido para conocer algunas de las valiosas especies de murciélagos que habitan en Guatemala, detengámonos a pensar: hay 97 especies en el país y cada una tiene una historia que contarnos; esto resulta impresionante. Los murciélagos desempeñan funciones importantes en los ecosistemas y además benefician indirectamente a la gente:

- ▶ Las especies polinectarívoras fecundan las flores de plantas silvestres y cultivadas, y gracias a ellas tenemos variedad de frutos silvestres y algunos co-

mestibles. También promueven el flujo genético entre las plantas, lo que las hace más resistentes a posibles virus y plagas debido a una mayor capacidad de respuesta.

- ▶ Las especies frugívoras se alimentan de frutos y dispersan semillas, favoreciendo la regeneración natural de la vegetación. Las semillas pasan por un proceso de escarificación en el tracto digestivo de los murciélagos, es decir, una abrasión o desgaste de la pared exterior de la semilla, lo que permite el contacto con el agua y el aire, acelerando así su germinación; además, son depositadas junto con un abono natural: el guano.

- ▶ Las especies insectívoras desempeñan un papel fundamental en el control natural de plagas potenciales en agroecosistemas; cada año ingieren toneladas de insectos, lo que se traduce en beneficios ambientales y económicos para las personas.

Muchas de estas especies de murciélagos están amenazadas sobre todo por la pérdida de hábitat. Por ejemplo, uno de los ecosistemas más frágiles del país, que ha sido sujeto a una fuerte transformación producto de las actividades humanas, es el corredor semiárido. Las poblaciones de cactus columnares en esta región han disminuido drásticamente y los murciélagos migratorios dependen de estos recursos.

Mientras más conozcamos acerca de estos pequeños mamíferos voladores, de su importancia en los ecosistemas y para el ser humano, dejaremos de lado algunos de nuestros prejuicios y valoraremos más su existencia. ☞

Cristian Kraker es estudiante del Doctorado en Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable de ECOSUR (ckraker@ecosur.edu.mx).

# Telefonía celular . . .

## cuando el futuro nos alcance



### Efectos insospechados

Las ciencias de la computación integran en forma de datos muchos aspectos de nuestras vidas, pero es un reciente artefacto, el teléfono celular, el que adhiere nuestras vidas a ese mundo de datos.

Un estudio realizado por la investigadora Amanda Lenhart en 2011, mostró que las jóvenes norteamericanas que usan celular enviaban en promedio 100 textos al día. Un 39% de adolescentes dijo comunicarse diariamente con llamadas por celular, 29% mediante redes sociales y 22% por mensajería instantánea. En menor escala se reportaron las llamadas con teléfonos fijos (19%) y correo electrónico (6%).

Como se puede apreciar, la expansión de las comunicaciones y el flujo de información han sido extraordinarios y no parecen detenerse en los países desarrollados. El uso de teléfonos celulares es un eslabón de una lista de avances que pasan por la navegación, la imprenta, el transporte a vapor, el telégrafo, el teléfono, el automóvil y el internet. Tiene por los menos dos efectos en la vida cotidiana, permite el acceso a la redes de internet y telefonía sin el uso de una computadora o un contrato de línea telefónica domiciliar, e inaugura

una modalidad de interacciones a través de mensajes de texto *WhatsApp*, multimedia, correo electrónico, blogs, redes sociales (*Facebook*, *Twitter*) y llamadas con video. Cabe mencionar que *WhatsApp* reportó 480 millones de usuarios para marzo de 2014 (20 millones de ellos son mexicanos), y la Fundación del Español Urgente (Fundéu BBVA) ya reconoce el verbo "wasapear".

En este sentido, en comunidades con pocos recursos se aprecian efectos muy evidentes por cuatro razones fundamentales: las antenas de microondas de bajo costo, el abaratado precio de los teléfonos, la digitalización de imágenes, dinero y productos que fluyen por la red y la baja alfabetización requerida para su uso. Las aplicaciones de la telefonía celular en varios lugares muy pobres de África y Asia son una buena muestra de las transformaciones por venir en México: su empleo para hacer transferencias de dinero ha sido más exitoso en Kenia que en Finlandia, y para hacer mapeos comunitarios de emergencias es más popular en Liberia que en Estados Unidos; también ha demostrado su utilidad para dar seguimiento a embarazadas en India, integrar expedientes de salud en Uganda u organizar protestas en Egipto o Hong Kong

### Proximidad... con riesgos

La tensión de los cambios motivados por la interacción humana a través de estos dispositivos es evidente. La popularización de la telefonía celular puede fortalecer una aparente proximidad entre las personas, aunque existen riesgos importantes: fraudes, manipulación y robos de identidad, sin contar los accidentes derivados de la distracción que produce el uso.

Para algunos actores de la tecnología celular (compañías telefónicas, de desarrollo de aplicaciones, bancos, tiendas departamentales), esta ha sido durante años una herramienta poderosa para extender sus zonas de influencia y mercantilizar la información generada, mientras que los



nuevos usuarios han tenido poco tiempo para acoplar sus vidas, aprender los riesgos y adaptarse a la tecnología desde sus referentes culturales. Algunos retos son los siguientes:

En el sector del lenguaje habrá que atender usos que podrían afectar los idiomas, como escribir con las formas orales o coloquiales del habla o reproducir conceptos culturales a partir de pocos caracteres. De igual modo se debe cuidar el fácil acceso a documentos escritos en formatos digitales (libros, revistas, blogs, periódicos), que son inmediatos, gratuitos, pero algunas veces falsos o elaborados sin suficiente control de calidad.

En cuanto al incremento de información en tiempo real y con evidencias –sonido, fotografía y video–, hay riesgo en cómo se construye la información y se hacen circular actos peligrosos, violatorios de derechos o discriminantes, así como en el escaso control en la transmisión de contenidos privados en las redes sociales. Además, se debe considerar la vigilancia inherente a tener la ubicación exacta de los portadores de celulares, gracias al monitoreo satelital y algoritmos.

En el sector financiero será necesaria la adaptación a la oferta de crédito, la compra de mercancías, dinero electró-

nico, atención a fraudes; todo con novedosos métodos y esquemas bancarios y costos mínimos.

Como área de oportunidad, se abren importantes espacios para el desarrollo de contenidos accesibles, los cuales permiten la creación de aplicaciones para cubrir las necesidades consumo cultural, comunicación, teletrabajo, recreación y seguridad.

### Celulares en la vida comunitaria

Muchas personas de zonas urbanas ya no usan líneas telefónicas domiciliarias, cámaras fotográficas ni reciben cartas; no tienen computadoras ni escriben correos electrónicos; en cambio, realizan acciones equivalentes con el uso y consumo de tiempo aire o planes de telefonía celular. Es de esperar también un uso destacado de los celulares en comunidades rurales, indígenas, marginadas o de escasos recursos.

Esta telefonía hace que las distancias y el tiempo se relativicen y los usuarios se diversifiquen. Por poner un ejemplo, en la población indígena bilingüe ofrece una opción posible para aminorar las barreras del idioma y en consecuencia, las de comunicación, en tanto la población monolingüe crea y mantiene sus propios espacios de interacción en lengua materna.

Muchas personas de zonas urbanas ya no usan líneas telefónicas domiciliarias, cámaras fotográficas ni reciben cartas; no tienen computadoras ni escriben correos electrónicos; en cambio, realizan acciones equivalentes con el uso y consumo de tiempo aire o planes de telefonía celular.

La comprensión de cómo se adapta la comunicación móvil a la vida cotidiana en las comunidades rurales e indígenas de México, es un asunto importante para comprender los cambios sociales positivos y negativos por venir. En El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR) abordamos los estudios sociales de la ciencia para investigar cómo la cultura se reproduce a partir de la integración de artefactos tecnológicos. Hemos iniciado con análisis desde una perspectiva de la "Teoría del Actor-Red", en la que los investigadores Bruno Latour John Law y Michael Callon involucran aspectos tecnológicos, organizativos, políticos y científicos, intentando establecer la forma en que estos entramados no crean ninguna clasificación a priori; puede llegar a ser una sutil y acrítica forma de expresión y reproducción de prácticas sociales y culturales a través de los artefactos y redes tecnológicas.

Lo anterior se refleja en la sociedad mexicana, según documenta "La encuesta de hogares" del Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) de 2012: "A

nivel nacional, en 2009, las personas de 12 años y más dedican un promedio a la semana de 13 horas a la utilización de medios de comunicación masiva (prensa, radio, televisión, internet) y 7.6 horas a la convivencia social (fiestas, celebraciones, atender llamadas telefónicas, chats, recibir o visitar a alguien". Por tanto, no es de extrañarse que en los espacios rurales, los campesinos podrían mejorar el acceso a la información sobre los precios de venta de sus productos en la ciudad, y habría que investigar si eso se traduciría en mejores condiciones para negociar con los intermediarios, por poner un ejemplo de acciones que quizá todavía suenan lejanas para algunos sectores o regiones geográficas.


### Implicaciones culturales

México enfrenta problemas estructurales que frenan el avance de la comunicación celular, entre ellos, el monopolio en las telecomunicaciones y el escaso desarrollo de aplicaciones orientadas o diseñadas para y desde las necesidades locales. Sin embargo, el mercado de la telefonía celular es una realidad en México, y es prácticamente la única opción comunicativa en diversas regiones marginadas. Por eso es relevante estudiar los efectos de la creación de una red celular comunitaria en Oaxaca, en marzo de 2012, liderada por comunidades indígenas y dos organizaciones sin fines de lucro ([http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/08/22/actualidad/1377142202\\_707447.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/08/22/actualidad/1377142202_707447.html)).

Estas formas de organización comunitaria son una de las respuestas ante la falta de oferta de las compañías telefónicas para atender necesidades a bajo costo. Además, la situación se liga al tema de las posibles reducciones del precio y el acceso a banda ancha, lo que incentivó la reforma en telecomunicaciones de 2013. El crecimiento previsto de la telefonía, después de la reforma mencionada, implica retos en el estudio de los cambios culturales que habrán de describir la situación cambiante, entretejiendo los factores

externos e internos que la promueven o frenan, como la desconfianza al uso irracional de tecnología, prejuicios sobre la procedencia y calidad de la información, pocos datos respecto a las aplicaciones, desconocimiento de los beneficios sociales y económicos, entre muchos otros.

Las implicaciones no solo atañen al mercado de las comunicaciones, sino que se vinculan con modificaciones culturales cada vez que usamos un celular. Probablemente los nuevos usuarios –incluso más allá del ámbito urbano– accederán por el celular, o lo hacen ya, a servicios como bancos, periódicos, mapas, libros, educación, negocios, interacciones con familiares y amigos; más aún, inauguran formatos en los que la telefonía sirve para construir comunicación en dos vías, por ejemplo, en los servicios de salud, las protestas, la creación de contenidos de información local o la construcción de comunidades de información.

La masificación de la telefonía celular y sus aplicaciones ¿podrá ayudarnos a usar nuestro teléfono móvil para construir acciones públicas a la forma mexicana (indígena)? ¿Generaremos espacios más democráticos o seguiremos reproduciendo la exclusión? Responder estas preguntas es uno de los retos de los grupos académicos Procesos Culturales y Construcción Social de Alternativas, y Estudios de Género. Actualmente proyectamos dos investigaciones relacionadas con el manejo de la telefonía celular durante emergencias y entre jóvenes migrantes. Se abordan grupos y situaciones vulnerables, y el gran reto de democratizar la información lo enfrentamos al conocer las prácticas sociales y culturales a través un artefacto: el teléfono celular. 

Dora Elia Ramos Muñoz es investigadora del Departamento de Sociedad y Cultura, ECOSUR Villahermosa ([dramos@ecosur.mx](mailto:dramos@ecosur.mx)) y Ramón Abraham Mena Farrera es técnico del mismo departamento, ECOSUR San Cristóbal ([rmena@ecosur.mx](mailto:rmena@ecosur.mx)). Anabel Alejandra Ramírez Pacheco es becaria del programa de Técnicos de Apoyo en Vinculación, ECOSUR Villahermosa ([metzlici@hotmail.com](mailto:metzlici@hotmail.com)). Isidra Ocampo Guzmán es técnica de Infonomía, ECOSUR San Cristóbal ([iocampo@ecosur.mx](mailto:iocampo@ecosur.mx)).



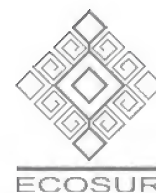
**¿Quieres capacitarte  
y actualizarte?**

# **Educación Continua ECOSUR**

**Ofrece cursos, talleres y diplomados presenciales en varias de sus unidades, así como algunos en la modalidad de educación a distancia.**

**Temas relacionados con sistemas de producción; conservación de la biodiversidad; sociedad, cultura y salud; redacción; laboratorios; herramientas informáticas de análisis y herramientas para la academia.**

Consulta el catálogo en línea: [www.ecosur.mx/educacioncontinua](http://www.ecosur.mx/educacioncontinua)



**Promoviendo el desarrollo sustentable en la frontera sur de México**

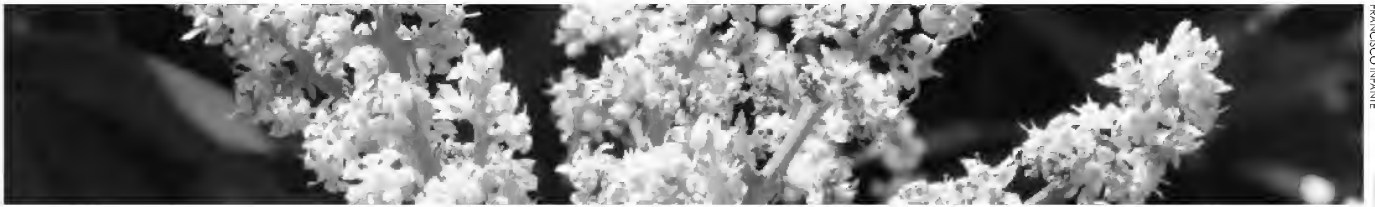
Más información en el correo electrónico: [ddiaz@ecosur.mx](mailto:ddiaz@ecosur.mx). Teléfono: (967) 674 9000 ext 1761.

ENTREVISTA

# Moscas, cultivos y genética

Conversación con José Pablo Liedo Fernández





Flor de mango

FRANCISCO INFANTE

**Laura López Argoyfina** Cuando al partir alguna fruta encontramos un gusano, es casi seguro que estamos frente a la fase larvaria de una mosca que se considera una plaga muy dañina para ciertos cultivos. José Pablo Liedo Fernández, ingeniero agrónomo, con posgrados en control de plagas y entomología, ha dedicado gran parte de su vida profesional a la contención y control de tales insectos, razón por la cual recientemente recibió el Premio Nacional de Sanidad Vegetal 2014, con el que la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA) reconoce a personas que desde la ciencia contribuyen a “salvaguardar el patrimonio agroalimentario del país”.

Pablo Liedo es investigador del Departamento de Agricultura, Sociedad y Ambiente en la Unidad Tapachula de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), y fue director general de la institución de 1998 a 2008, entre otros cargos. En entrevista, a grandes rasgos nos relata cómo se ha enfrentado la problemática de las moscas en los cultivos mexicanos, pero cómo también son de utilidad para el avance de la ciencia en cuanto al conocimiento del ciclo de vida humano. Atender la amenaza que representan estos pequeños seres, así como reconocer sus bondades en otros ámbitos, es un signo revelador de uno de sus rasgos de carácter: considerar y valorar los más pequeños detalles.

### ¿Dónde naciste? ¿Cómo fue tu infancia?

Nací en el Distrito Federal y crecí en un ambiente totalmente urbano. A pesar de eso, estudié agronomía y ahora vivo en Chiapas, en la región Soconusco... Descubrí la naturaleza cuando salíamos de día de campo en familia a lugares cercanos a

la ciudad o cuando tenía la suerte de que se organizara un campamento. En verdad lo disfrutaba, y al acercarse el momento de elegir una profesión, sabía que debía buscar alguna actividad relacionada con el campo. También influyó el hecho de que mis cuatro abuelos provenían de familias campesinas de España, y emigraron a la Ciudad de México para escapar de la pobreza. Cuando fui a España a conocer los lugares donde ellos crecieron, entendí mucho; fue un gran aprendizaje. No soy campesino ni agricultor, pero respeto ese mundo.

### ¿Qué estudiaste finalmente?

Me interesaba estudiar agronomía en la Universidad Autónoma Chapingo, pero la universidad estaba en huelga, y algunas personas comentaban que me resultaría difícil ser aceptado pues se daba preferencia a hijos de campesinos. Exploré otras universidades y me fui al Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey. Por cierto, era la época que “los chilangos” éramos ese sector no querido fuera de la Ciudad de México, aunque era más broma que realidad y yo me sentí bien recibido.

En ese tiempo estaba en apogeo la revolución verde, con el impulso a los agroquímicos para la producción agrícola; sin embargo, tuve la suerte de contar con algunos maestros muy críticos. El doctor Gabino de Alba, mi asesor de tesis y profesor de bioética, fue una persona “de avanzada” en su tiempo; nos mostró que donde hacía falta investigación era en poblaciones marginadas en las que había una gran pobreza y la población apenas subsistía. Otro profesor que me influyó mucho fue Dietter Enkerlin, con quien luego establecí una cercana amistad. Si bien la agroeco-

logía llamaba fuertemente mi atención, él aseguraba que yo debía ser entomólogo y dedicarme a los insectos. Realmente me hizo dudar, pero no cambié mis planes.

Al terminar mis estudios, busqué trabajo en el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA), lo que ahora es Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Con la dirección del doctor Antonio Turrent y Ángel Ramos, me incorporé al campo agrícola experimental de la Mixteca Oaxaqueña, en Yanhuitlán. Trabajamos haciendo un marco de referencia para la investigación agrícola en la región, una especie de diagnóstico. Todo marchaba bien en el aspecto profesional, pero estábamos en un lugar muy pequeño, de unos dos mil habitantes sin jóvenes, lo que me hacía cuestionarme acerca de mi futuro personal. Entonces, algunos compañeros del Tec me buscaron, por recomendación del doctor Enkerlin, para formar parte del equipo del Programa contra la Mosca del Mediterráneo de la Dirección General de Sanidad Vegetal, conocido como Moscamed. El programa funcionaba en Tapachula, Chiapas, lugar que ya conocía –y me había gustado mucho– porque había realizado mi servicio social en el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES, antecedente de ECOSUR). No fue una elección sencilla, pero me decidí por Moscamed y seguí el camino que había pronosticado el doctor Enkerlin.

### ¿Cuándo volviste a ECOSUR?

En Moscamed me dieron la oportunidad de ir a Inglaterra a cursar una maestría en control de plagas, la cual era una adecuada continuidad a mi especialidad en producción agrícola. En aquella época me casé con Dina, mi compañera de toda la vida,

a quien había conocido en Moscamed. Nos fuimos a Inglaterra aún sin niños, y al regresar me reincorporé al trabajo. Cuando estaba por nacer el primero de nuestros dos hijos, surgió la posibilidad de estudiar un doctorado en entomología en Estados Unidos y lo hice... Tuve que terminar ese posgrado muy rápido para no estar lejos.

Yo sentía un gran compromiso con Moscamed; no obstante, siempre había querido hacer investigación y este aspecto quedaba en segundo término ahí. Se trataba de un programa operativo y los esfuerzos se concentraban en producir millones de moscas estériles y liberarlas, como estrategia para impedir que entrara a México la mosca del Mediterráneo, una plaga muy dañina en cultivos frutales que ya estaba establecida en Centroamérica. En 1990 me incorporé al CIES, y hasta la fecha mantengo una colaboración muy estrecha con Moscamed, ya que ellos cuentan con el insumo biológico: la planta de moscas estériles, un recurso invaluable para la investigación en el tema.

### ¿Qué programas existen para el control de estas moscas?

La mosca del Mediterráneo (*Ceratitis capitata*) es una especie invasora que se estableció en Centro y Sudamérica. El riesgo para México comenzó cuando en Costa Rica se detectó por primera vez en la década de 1950 y gradualmente se fue desplazando. En varios países hubo medidas de contención importantes, aunque al parecer, en Nicaragua se dejaron de lado a causa del terremoto de 1972. La especie se introdujo a Guatemala en 1975 y en esos años se implementó el programa Moscamed ante la amenaza que representaba la plaga para nuestro país. ¡Hasta la fecha no ha logrado introducirse!

Por otra parte, en México existen moscas del género *Anastrepha*. Son nativas, y algunas especies son plagas de los frutales, como los cítricos, el mango y la guayaba. En Moscamed surgió la inquietud de hacer algo en relación con las *Anastrepha*;

así iniciamos las investigaciones y se diseñó la Campaña Nacional contra Moscas de la Fruta (Moscafrut) en la década de 1990. Actualmente el Programa Nacional Moscas de la Fruta abarca ambos proyectos.

### ¿De qué magnitud son los daños que causan las moscas de la fruta?

Generalmente hablamos de dos tipos de daño: el daño directo, que es el agusanamiento de la fruta, y el daño indirecto, vinculado con los costos para su control y las restricciones cuarentenarias que establecen los países libres de estas plagas y que son los principales compradores de fruta. Para México, el daño indirecto es importante porque somos un país destacado en la exportación de frutas. A escala mundial somos el primer exportador de mango y el quinto de cítricos. Las acciones de la campaña nacional han impedido que se introduzca al país la mosca del Mediterráneo, y han logrado que más de la mitad del territorio nacional sea considerado libre de estas plagas; resultados que han contribuido al aumento de las exportaciones en las últimas dos décadas. Un beneficio adicional es la disminución significativa en el uso de plaguicidas, ya que las estrategias se basan en el control biológico y la técnica del insecto estéril.

### ¿En qué consiste la técnica del insecto estéril?

De forma general, la técnica consiste en producir moscas en grandes cantidades y esterilizarlas con radiación gama cuando se encuentran en estado de pupa, es decir, en una fase en la que se encierran en su exoesqueleto, antes de la emergencia del adulto. Después de la irradiación, emergen las moscas y entonces son liberadas en el campo. Cuando se aparean con sus parientes silvestres, no tienen descendencia. En las técnicas de control de plagas se busca aumentar la mortalidad de los animales, aquí lo que se pretende es disminuir la natalidad.

La primera aplicación de la técnica fue contra la mosca del gusano barrenador del

ganado, y se erradicó la plaga desde el sur de los Estados Unidos hasta Panamá. Ante la amenaza de la mosca del Mediterráneo, se consideró como opción repetir la estrategia, pero había que producir una gran cantidad de insectos. ¡Unos 500 millones de moscas estériles por semana! Era un gran reto y parecía imposible.

### ¿No se presentan inquietudes éticas?

Las personas no suelen tener ese tipo de preocupaciones por los insectos. La técnica podría servir para controlar poblaciones de peces en algunos casos, pero con ese tipo de animales hay aspectos de sensibilidad que no lo harían sencillo. Recuerdo que en un curso del doctorado teníamos que disecar cucarachas. En esa época, en la misma ciudad (Davis, California), hubo un atentado a un laboratorio por parte de grupos protectores de animales. ¡Qué bueno que las cucarachas no importan tanto a la gente o habríamos estado en problemas!

Actualmente el debate se vincula más a una técnica de producción de moscas a gran escala que no implica irradiación, sino organismos genéticamente modificados; el tema de los transgénicos es complejo y aunque funciona en muchos sentidos con las moscas, habría que cumplir con las normas de bioseguridad y lograr su aceptación social.

### ¿Cómo son las moscas de la fruta?

Las llamadas moscas de la fruta son más o menos del mismo tamaño que las moscas caseras, pero más bonitas; son de color amarillo, con bandas en sus alas. No se trata de las mismas moscas que rondon por la fruta en nuestras casas; esas son más pequeñas y pertenecen al género *Drosophila*; yo las llamo las moscas de la genética porque han sido muy utilizadas en investigaciones en ese rubro. El caballito de batalla es la *Drosophila melanogaster*. Mucho de lo que sabemos de la genética proviene de estudios con esa mosca, por ejemplo, cuestiones sobre la



herencia y la variación de los genes. ¿Por qué? Porque se reproducen rápidamente: en 30 días pueden tener descendientes, de modo que es factible estudiar a muchas generaciones en un corto tiempo. La *Drosophila suzuki* es la única especie del género que se considera plaga; infesta las frutillas (frambuesas, arándanos y fresas).

### ¿También has hecho investigación en el campo de la genética?

Me he involucrado en proyectos sobre el envejecimiento, pero no con *Drosophila*. Mi tesis de doctorado abarcó el estudio de tres especies de *Anastrepha* de importancia económica: *A. ludens*, *A. obliqua*, y *A. serpentina*; sus condiciones de vida y tasas de crecimiento, entre otros aspectos. Como beneficio colateral, mi tutor, el Dr. James Carey, tenía contacto con James Vaupel, un reconocido demógrafo que cuestionaba la premisa del envejecimiento: la probabilidad de morir aumenta con la edad, según el reconocido "modelo de Gompertz". No obstante, él sentía que la premisa no era tan cierta como parecía, y que en las personas con más de 80 años, sus posibilidades de morir no coincidían con la predicción del modelo.

Contaba con datos de poblaciones humanas, pero no tenía evidencia experimental de mayor contundencia científica. Nos comentó que para poder apreciar la tendencia de la mortalidad en edades

avanzadas, necesitaba construir una tabla de vida con al menos un millón de individuos. Esto era fácil de conseguir en una planta que producía 500 millones de moscas por semana, así que nos involucramos como un subproyecto de un gran programa financiado por el Instituto Nacional de Envejecimiento de Estados Unidos. Mostramos que el "modelo de Gompertz" no se cumplía; se cambió el paradigma y definitivamente fue un parteaguas. La duda era si se trataba solo de este caso o aplicaba para todos los animales y humanos. Hubo otros subproyectos paralelos y todos arrojaban las mismas conclusiones. Actualmente sigo ligado a investigaciones con moscas, que pueden arrojar información sustantiva acerca del envejecimiento.

### Es un ejemplo de investigaciones que parecen no ofrecer una aplicación concreta, pero la tienen.

¡Claro! En este caso, el modelo de la mosca de la fruta es útil para diversos ámbitos, por ejemplo, lo que el envejecimiento representa para la economía en relación con el retiro y cómo se invierte la pirámide de edades. Lo interesante es que muchas preguntas no se pueden responder con población humana; no podemos preguntarles a las moscas cuántos hijos tienen, los tenemos que contar; no les preguntamos su edad, la monitoreamos. Parece

más complicado, pero las personas suelen mentir o manipular la información, y desde luego, hay experimentos que no es factible realizar con seres humanos.

### Coméntanos sobre el premio de Sanidad Vegetal

Fue una gran sorpresa, pues no sabía que había sido propuesto. No considero que sean míos todos los méritos, más bien, creo que he tenido la fortuna de trabajar con excelentes colaboradores. Hace tiempo recibí un reconocimiento por parte del gobierno de Chiapas y no me pareció que fuera para mí, sino para ECOSUR. Ahora sentí lo mismo; el premio se debe en gran parte a Moscamed: en más de 30 años, la mosca del Mediterráneo no ha logrado entrar a México, pero yo no desarrollé la idea, fue el doctor Edward Knipling cuando yo apenas estaba naciendo... Nuestro reto fue poner su técnica en práctica en condiciones extremas y se requirió bastante esfuerzo. Ser parte de un logro así es, quizá, mi mayor satisfacción profesional.

### ¿Y tu mayor satisfacción como director general de ECOSUR?

Fue un privilegio haber sido director de ECOSUR, ya que es una institución muy noble que nos permite desarrollar los temas que nos interesan. Mi mayor satisfacción fue representar a una comunidad comprometida con la sociedad y que cumple con los objetivos que se propone. Es como la familia; puedes estar felizmente casado y no significa que no haya problemas. ¡Los hay! Pero sin duda, en mi vida pesan más las satisfacciones. } {

Laura López Argoitia es técnica académica del Departamento de Difusión y Comunicación (llopez@ecosur.mx).



ECOSUR

# CATÁLOGO DE PUBLICACIONES

**C**ontamos con una gran variedad de títulos sobre género, salud y dinámicas poblacionales; cultura e identidades; sistemas de producción; conservación y conocimiento de la biodiversidad; dinámicas integrales de frontera.

**O**freceemos manuales para el manejo de recursos naturales, guías científicas, materiales académicos y de divulgación dirigidos a profesionistas, tomadores de decisiones y público en general.

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

Información y ventas:

Oscar Chow, (967) 6749000, ext. 1782,

[libros@ecosur.mx](mailto:libros@ecosur.mx)

# Majtanil

Juan Sántiz Girón

**T**a ch'ul malk'aal yu'un octubre  
nakalon ta ti' yawil ja' ya jk'an jts'ibubet  
ts'ibubil jun ta tsajal sbonil te makal  
ta tulanil k'ajk' ya slajinben te snojpil ku'une.

iIch'a! ja' slekil yutsil jch'ulel,  
sbuts te ik' te ya sk'an sbuts'  
atiba, ak'ab, te slamalil chi'il awe,  
cha' ala te jbiil te mukin ya x-awune.


Ta xobil xpajch'amul awakan ya xnijk  
te stejk'el tejk' mukin ya yal,  
ta yabenal tsajal muk'ul te' ya xtil tal  
sok xjobil slekil yutsil awo'tane.

# Regalo

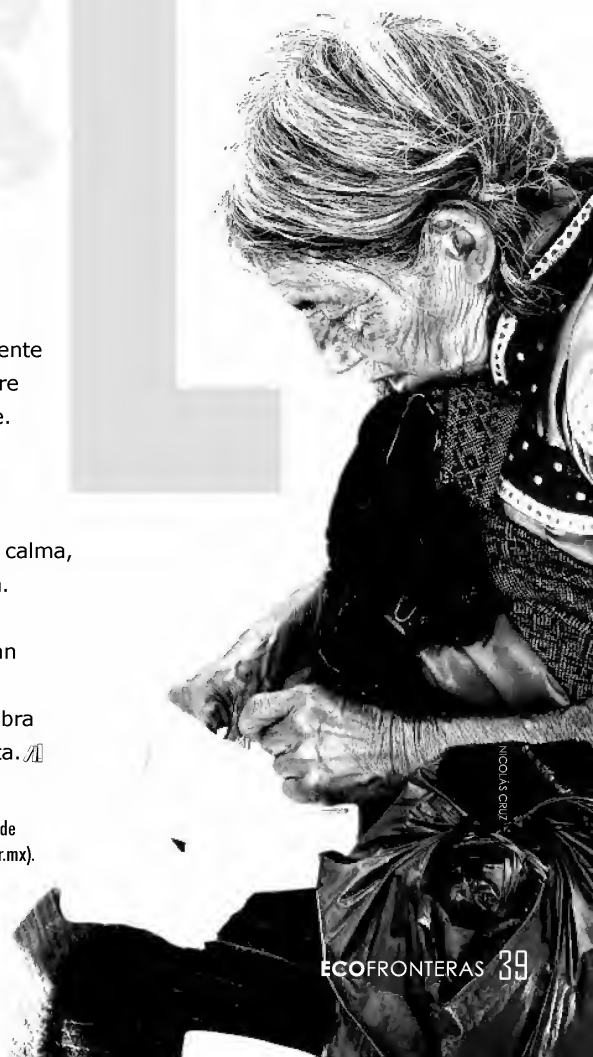
Juan Sántiz Girón

**E**n este ocaso sagrado de octubre,  
quisiera escribirte sentado en la fuente  
una carta con tinta roja que encubre  
el fuego voraz que consume mi mente.

iRecíbela! son pétalos de mi alma,  
aroma del viento que ansioso te besa  
la frente, las manos, tu boca en dulce calma,  
repite mi nombre en silencio que grita.

En la tersa planta de tus pies retumban  
nuestros pasos que en secreto rezan,  
en la fronda donde el flamboyán alumbra  
con la calidez de su amor que te habita. 

Juan Sántiz Girón es técnico académico del Departamento de  
Sociedad y Cultura, ECOSUR San Cristóbal (jsantiz@ecosur.mx).



## Recomendaciones para autoras y autores de Ecofronteras

Las personas interesadas en escribir para esta revista deben proponer artículos inéditos que aborden temas de pertinencia social relacionados con género, salud, dinámicas poblacionales, cultura e identidades, conocimiento y conservación de la biodiversidad, sistemas productivos; todo en 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 aceptan reportes de investigación ni informes de trabajo.

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). Incluir el tema, subtemas y tratamiento que piensa darse, así como un párrafo inicial. Una vez aceptado, escribir el texto.

### Estilo

- ▶ Las temáticas deben abordarse de manera que atraigan a nuestras lectoras y lectores, personas de ámbitos muy diversos. Es necesario pensar en el nivel de información que se va a utilizar y en la cantidad de detalles técnicos que puedan ser de interés.
- ▶ El lenguaje tiene que ser ágil, claro y de fácil comprensión para públicos no especializados.
- ▶ El tratamiento debe ser de divulgación, no académico. Pueden contarse anécdotas personales, usar metáforas o analogías y cualquier recurso estilístico que acerque a las personas lectoras con el tema.
- ▶ El título debe ser sugestivo para llamar la atención.
- ▶ El primer párrafo es muy importante: de él depende que las personas sigan leyendo o cambien de página. Hay que redactar una entrada atractiva, 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...
- ▶ Los términos técnicos deben explicarse en forma sencilla.

### Formato

- ▶ La extensión del texto debe ser de unas cuatro cuartillas, escritas a espacio y medio (1.5) en tipo Arial 12 (aproximadamente 8,500-9,500 caracteres con espacios incluidos). No utilizar sangrías ni dar ningún tipo de formato al texto (no justificar la mancha del texto, no centrar títulos ni subtítulos, no aumentar los espacios entre párrafos).
- ▶ Si se incluyen gráficas o figuras, realmente deben servir para dar al lector una mayor claridad del contenido; si se trata de gráficas de una mayor especialización o que no resulten apropiadas en términos de divulgación, es preferible omitirlas. Deben anexarse en archivo independiente, con buen tamaño y resolución, con textos en español e indicando la fuente.
- ▶ Conviene dividir el texto con subtítulos.
- ▶ Se debe brindar material fotográfico si se cuenta con él. Entregarlo en archivo aparte, de preferencia en formato jpg con resolución de 300 dpi, con el debido crédito autoral (referencia de quiénes tomaron las fotos).
- ▶ Añadir una nota con el nombre de la institución, categoría o puesto, área de adscripción y unidad de trabajo del autor, así como su correo electrónico. Por ejemplo: Alberto Martínez es investigador del Departamento de Sociedad, Cultura y Salud, ECOSUR Villahermosa (amarti@ecosur.mx).
- ▶ En la nota, es necesario incluir los dos apellidos y correos de todos los coautores.
- ▶ Nacionalidad de los autores.
- ▶ Resumen del artículo. No debe exceder los 600 caracteres con espacios incluidos.
- ▶ Palabras clave del artículo. No deben formarse por más de tres palabras; *ejemplo válido*: recursos naturales; frontera sur. *Ejemplo no válido*: recursos naturales de la frontera sur.

### Proceso general

- ▶ Los materiales deben enviarse por correo electrónico a Laura López (llopez@ecosur.mx). Una vez recibidos, los textos se someten a revisiones de contenido y estructura de divulgación. En un lapso aproximado de un mes, se informa a las autoras o autores respecto al estatus de su colaboración.
- ▶ Los materiales aceptados pasan a la redacción para edición y corrección de estilo, y se pueden solicitar cambios pertinentes o complementos de información. Autoras y autores deben dar el visto bueno a la versión final. Posteriormente sigue la fase de diagramación, diseño y corrección ortotipográfica. Ecofronteras no ofrece pago por las colaboraciones.
- ▶ La distribución de la revista es gratuita. Las personas que han colaborado pueden adquirir ejemplares con Carla Quiroga (cquiroga@ecosur.mx), o bien, solicitarle la inclusión de algún organismo, institución o persona física en la lista de suscriptores.

Ecofronteras en línea: <http://revistas.ecosur.mx/ecofronteras>



## Treinta años de la mastozología en México

Consuelo Lorenzo Monterrubio,  
Silvia F. Hernández Betancourt (editoras)  
ECOSUR, UADY, AMMAC

La obra tiene como objetivo dar a conocer a las nuevas generaciones una recapitulación de personajes y acontecimientos que han sido y son parte de la Asociación Mexicana de Mastozología, A.C. (AMMAC) a treinta años de su fundación. A través de su lectura aprenderemos de la historia y la actualidad de la mastozología en México..



## Manual apícola: Mejoramiento genético de abejas melíferas por selección

Omar Agüello Nájera, Remy Vandame,  
Emeterio Payró de la Cruz  
ECOSUR, Fundación Produce, Chiapas

El manual es producto del proyecto: "Selección de una línea genética local a base de las mejores colmenas del estado tomando en cuenta criterios de productividad, mansedumbre y resistencia de enfermedades". Está dirigido a apicultores y técnicos que desean obtener poblaciones de abejas con mejores características y adaptadas.



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 Loma, C.P. 24500  
Campeche, Campeche.  
Tel: (981) 127 3720

#### Chetumal

Av. Centenario km 5.5 · C.P. 77014  
Chetumal, Quintana Roo  
Tel: (983) 835 04 40  
Fax: (983) 835 04 54

#### San Cristóbal

Carretera Panamericana y Periférica sur s/n  
Barrio de María Auxiliadora · C.P. 29290  
San Cristóbal de Las Casas, Chiapas  
Tel: (967) 674 90 00  
Fax: (967) 674 90 21

#### Tapachula

Carretera Antigua-Aeropuerto km 2.5  
C.P. 30700  
Tapachula, Chiapas  
Tel: (962) 628 98 00  
Fax: (962) 628 98 06

#### Villahermosa

Carretera Villahermosa-Reforma km 15.5 ·  
Ranchería El Guinea 2a sección · C.P. 86280  
Villahermosa, Tabasco  
Tel: (993) 313 61 10  
Fax: (993) 313 61 10, ext. 3200

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



ECOSUR