

## Una breve historia del conocimiento y uso de la biodiversidad en la frontera sur de México

### A Brief History of the Knowledge and Use of Biodiversity on the Southern Border of Mexico

*Juan Jacobo Schmitter-Soto\**

*Ramón Mariaca-Méndez \*\**

*María Lorena Soto-Pinto\*\*\**

#### Resumen

Se ofrece una historia del estudio científico sobre el conocimiento y el uso de la biodiversidad y su conservación, con énfasis en el sur de México, donde se maximizan a la vez la diversidad natural y la marginación social. Abandonada a sí misma por siglos, la región sur de México se ha visto envuelta en las últimas décadas en un proceso depredatorio impresionante. El surgimiento de instituciones científicas en la región desde hace casi medio siglo ha ayudado a conocer el potencial físico, biótico y humano existente y a establecer estrategias para su manejo, ante problemas tales como la globalización y el cambio climático. Aunque la historia de la conservación biológica como tal es mucho más reciente que la del desarrollo rural, existe entre ambas disciplinas una interdependencia crucial. La biodiversidad, su conocimiento, uso y conservación, debe no solo ser compatible con la justicia social, sino contribuir a ésta.

**Palabras clave:** conservación de la biodiversidad; desarrollo rural; manejo de recursos naturales; sureste de México.

\* Doctorado en Ciencias en Biología de Sistemas y Recursos Acuáticos por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. Investigador de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México. Temas de especialización: ecología y sistemática. Correo electrónico: jschmitt@ecosur.mx

\*\* Doctorado en Antropología Social por la Universidad Iberoamericana (UIA), México. Investigador de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México. Temas de especialización: etnobiología y manejo de recursos naturales. Correo electrónico: rmariaca@ecosur.mx

\*\*\* Doctorado en Ciencias por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), México. Investigadora de El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), México. Temas de especialización: sistemas agroforestales. Correo electrónico: lsoto@ecosur.mx

## Abstract

This study provides a history of the scientific study on the knowledge and use of biodiversity and its conservation, with emphasis on southern Mexico, where both natural diversity and social marginalization are maximized. Left to its own devices for centuries, in recent decades, Mexico's southern region has suffered an impressive depredatory process. The emergence of scientific institutions in the region, almost half a century ago, has helped bring to light the existing physical, biotic and human potential and establish management strategies to cope with problems such as globalization and climate change. Although the history of biological conservation (as such) is much more recent than that of rural development, the two disciplines are essentially interdependent. Biodiversity, its knowledge, use and conservation, should not only be compatible with social justice, but also contribute to it.

**Key words:** biodiversity conservation; rural development; natural resource management; southern border of Mexico.

## Introducción

Este texto aborda la historia del estudio científico sobre el conocimiento y el uso de la biodiversidad y su conservación, con énfasis en el sur de México, donde se maximizan a la vez la diversidad natural y la marginación social.

Desde su origen, la humanidad ha usado la biodiversidad para sobrevivir. Como recolectores, pescadores y cazadores, la población aprovechaba los recursos naturales para su alimentación, vestido, utensilios domésticos y remedios, entre otros valores. El origen de la agricultura se remonta a hace 11,000 años cuando, por medio del ensayo y error, los grupos humanos descubrieron que las plantas podían cultivarse (Hernández-Xolocotzi, 1985). Ahí comienza la historia de la investigación no formal sobre los recursos naturales.

A través de la tradición oral, fueron principalmente las mujeres quienes pasaron de generación en generación el conocimiento acerca de qué se come, qué es dañino, qué cura y qué mata (Raheja, 1997). A lo largo del tiempo, los grupos humanos formaron y recrearon experiencias, de las cuales la humanidad actual es heredera. A través de miles de años evolucionaron los sistemas agrícolas tradicionales, algunos de los cuales todavía persisten.

México es un centro de origen de la agricultura. En este país se domesticaron recursos genéticos que han dado alimentos, bebidas, medicinas y fibras al mundo: maíz, frijol, calabaza, chiles, aguacate, zapotes, algodón, henequén, maguey y cacao, entre otros (Martínez-Alfaro, 1988). La mayoría de estas especies son originarias del sur de México y norte de Centroamérica.

Abandonada a sí misma desde el siglo XVII hasta la primera parte del siglo XX, la región sur de México se ha visto envuelta en las últimas décadas en un proceso depredatorio impresionante. El surgimiento de instituciones científicas en la región desde hace poco más de 40 años ha ayudado a conocer de manera sistemática el potencial físico, biótico y humano existente y comenzar a establecer estrategias para su manejo, ante problemas cada vez más complejos, como el impacto de la globalización y del cambio climático.

Tradicionalmente se ha visualizado el desarrollo rural como un proceso ligado de manera directa al aumento de la productividad, con miras a la autosuficiencia alimentaria en alguna época (Rivera Herrejón *et al.*, 1997) o, de unos sexenios a la fecha, a la integración económica transnacional. Un ejemplo fue el Plan Puebla-Panamá, cuyos fondos en su mayoría (90 %) fueron usados en proyectos de infraestructura carretera y se destinaron a facilitar la extracción y exportación de los recursos naturales del sur de México. Otro ejemplo: el Banco Interamericano de Desarrollo destinó entre 1992 y 2002 una proporción de su financiamiento más de diez veces mayor a transporte y telecomunicaciones que a salud y educación (IADB, 2010). Es más reciente el énfasis en las vertientes más humanas del desarrollo rural: el empoderamiento de las mujeres, el comercio justo de bienes y servicios elaborados localmente, la reivindicación del conocimiento tradicional como propiedad de la comunidad y la interrelación con la conservación de la biodiversidad.

También en el campo de la conservación biológica ha sido reciente el cambio de paradigmas. De acuerdo con Groom y colaboradores (2006: 12), las dos raíces de la biología de la conservación eran antagónicas entre sí: por un lado, el preservacionismo romántico decimonónico, la idea del “no tocar”, basada exclusivamente en el valor intrínseco de la biodiversidad; por otro, el utilitarismo pragmático, el énfasis en la biodiversidad como conjunto de recursos naturales reales o potenciales, susceptibles de tener o adquirir un valor en términos monetarios. La síntesis entre ambos enfoques inició en los años 1980 (Soulé, 1985: 727), y se refleja en el nombre de numerosas organizaciones, gubernamentales o no (por ejemplo, la CONABIO: Comisión Nacional para el *Conocimiento y Uso* de la Biodiversidad, cursivas nuestras).

Entonces, aunque la historia de la conservación biológica como tal es mucho más reciente que la del desarrollo rural entendido como la explotación local de los recursos naturales, hay entre ambas disciplinas una interrelación ineludible, una interdependencia crucial.

## Desarrollo rural en el sur de México: del abandono a la expoliación

Morley (1989), arqueólogo mayista, estableció en 1946 una zonificación ecológica para la cultura maya que ubica de la siguiente manera las tres regiones más importantes del área: las tierras bajas del norte (Yucatán, Campeche y Quintana Roo), las tierras bajas del sur (Tabasco, sur de Quintana Roo y de Campeche, Petén guatemalteco, norte de Belice) y las tierras altas del norte (Altos de Chiapas y altiplano de Guatemala). Los pueblos mokaya (primeros cultivadores del cacao: Powis *et al.* 2007: 302), maya y olmeca fueron capaces de adaptarse y modificar el ambiente, debido en mucho al conocimiento científico desarrollado en áreas tan disímiles como agricultura, manejo forestal, aprovechamiento faunístico, medicina, agrimensura, astronomía, elaboración de textiles y cerámica, entre otras. Las manifestaciones materiales de este conocimiento, tales como la modificación de cerros y planicies, canales hidráulicos y estructuras de cultivo como campos drenados o irrigados y terrazas, centros ceremoniales con edificios de cal y canto e incluso ladrillos cocidos y sistemas de drenaje urbano, entre otros, hablan de una civilización notable, cuya población, al decir de Coe y Pérez (1995), en algunos momentos del periodo clásico fue similar o incluso mayor a la actual.

Poco antes de la caída de Tenochtitlan, en 1517, Francisco Hernández de Córdoba “descubrió” (para los europeos) Quintana Roo. Más tarde, Cortés mismo partió al sureste de México y Centroamérica, en la expedición a las Hibueras (Honduras) de 1524. El primer mapa que muestra a Yucatán como península se publicó en 1556. El territorio del sur de México se vio sometido al dominio e imposición de nuevas formas de vida y una nueva civilización, donde desaparecen y surgen ciudades y pueblos, sobre todo a partir de 1550, con el proceso de reducción de indios (Moreno-Toscano, 1987).

De esta manera surgen ciudades como Ciudad Real (hoy San Cristóbal de Las Casas) en 1528, San Francisco de Campeche en 1531, Mérida en 1542, Valladolid en 1543, Salamanca de Bacalar en 1544, entre otras, y una gran cantidad de pueblos, donde conventos de diversas denominaciones se convierten en el centro de múltiples encomiendas. Sin embargo, la Nueva España concentró su vida económica en el altiplano. Lo mismo ocurrió con su vida cultural y científica.

Los españoles impusieron su cultura a los indígenas, pero en el proceso recobraron mucho del conocimiento tradicional, en parte gracias a la tarea de dotar de alfabeto a las lenguas mexicanas. En 1539 Juan Pablos estableció en la Ciudad de México el primer taller tipográfico del continente; entre su producción temprana destacan los textos sobre los idiomas autóctonos, con predominio del náhuatl, pero también incluidas lenguas del sureste, como el zoque y el tzendal (tseltal).

La educación fue un vehículo paralelo para recuperar la ciencia indígena. Las primeras escuelas del continente fueron fundadas por fray Pedro de Gante, y sus alumnos eran indios. En 1533 inició labores el Colegio de la Santa Cruz de Tlatelolco, que llegaría a ser prácticamente un centro de investigaciones, en vista de su recopilación del conocimiento botánico, zoológico y médico nahua, con fray Bernardino de Sahagún como uno de sus motores más importantes. Es de destacarse también el Colegio de San Nicolás, embrión de la actual Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la más antigua de América (1540), así como la Real Universidad de México (1553), hoy la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

No obstante, este ímpetu inicial decayó en el siglo XVII, cuando se abandonó toda idea de integración. A pesar de que en esos años se fundaron las primeras instituciones de educación en el sureste (San Cristóbal de Las Casas, Campeche y Mérida), el énfasis a partir de entonces fue la expoliación de los recursos naturales, en particular los minerales, así como de la fuerza de trabajo indígena (Bonaccorsi, 1990: 5). El trabajo forzado a que se vio sometida la población maya en la construcción de iglesias y obras civiles, el abandono obligado de sus antiguos asentamientos más las nuevas enfermedades traídas de Europa, terminaron por diezmar las poblaciones indígenas (de la Garza Camino *et al.*, 1986), de tal forma que se optó por importar primero esclavos provenientes del África negra, principalmente a Tabasco (Aguirre Beltrán, 1984) y, años más tarde, población proveniente de China y Corea a la península de Yucatán (Villa-Rojas, 1987; Ransom-Carty, 2006).

Las escasas figuras de la ciencia novohispana, por ejemplo el naturalista José Antonio Alzate, vivieron en la Ciudad de México. La propia Sor Juana Inés de la Cruz conocía la tradición mexicana en el uso de recursos naturales, particularmente botánicos, merced a su dominio del náhuatl. Otro destacado sabio novohispano fue el Dr. Francisco Hernández, encargado por la Corona española para realizar la primera exploración científica de la biota de nuestro país en 1570 (Trabulse, 1983). Sus recorridos lo llevaron incluso al istmo de Tehuantepec, pero no a la actual frontera sur de México. Su *De historia plantarum Novae Hispaniae* consta de 16 volúmenes y se respaldaba en especímenes de herbario.

Mucho después, Martín de Sessé, Mariano Moziño y José Longinos dirigieron la llamada Real Expedición Científica. Estos médicos y naturalistas ya llevaban consigo ediciones en español y latín de las obras de Linneo, de modo que podría considerarse que con ellos dio inicio la investigación moderna sobre biodiversidad de México. Como siempre, la expedición estuvo basada en la capital, pero entre 1785 y 1803 abarcó parte de lo que sería la frontera sur de México. Los resultados, con interesantes grabados de la fauna y flora mexicanas, quedaron sepultados en archivos de diversos países, de donde apenas empieza su rescate (Norris y Castro-Aguirre, 2009: 58).

La célebre expedición de Alexander von Humboldt a las “regiones equinocciales” abarcó México de 1803 a 1804. Si bien el sabio alemán no visitó el sureste del país, la presencia de pinos en los bosques chiapanecos fue fundamento del paralelo ecológico que observó entre altitud y latitud (von Humboldt, 1850: 218). Para el *leit motiv* de nuestro ensayo, la historia paralela de la conservación biológica y el desarrollo rural, es sugerente y obligado subrayar que el interés científico de Humboldt por la naturaleza americana era inseparable de sus denuncias de la explotación de la población autóctona a manos de criollos y europeos.

También hubo contribuciones en medicina. Ante las terribles epidemias de viruela, Francisco Xavier de Balmis y José Felipe Flores emplearon vacunas para evitar un brote, en paralelo con los trabajos de Edward Jenner. Flores fue médico de cámara de Carlos IV y protomédico de la Gobernación de Guatemala. Balmis capitaneó una Real Expedición Filantrópica de la Vacuna de 1803 a 1810 (Veiga de Cabo *et al.*, 2007).

La situación de la Nueva España en materia de ciencia se empobreció aún más en el México independiente, agravada por el caos de las guerras incesantes. Además, a partir de 1836, el centralismo acentuó el abandono del sureste, al derogar el programa del partido liberal, el cual reivindicaba a las ciencias y a la economía política como ejes del desarrollo de la nueva nación. Inclusive, en 1840 Yucatán se declaró independiente, situación que se resolvió a favor de la Federación hasta 1846. Sin embargo, la primera mitad del siglo XIX contempló también las primeras colectas científicas formales; entre ellas cabe mencionar el trabajo pionero de Linden y Ghiesbreght sobre la flora de Tabasco (Pérez *et al.*, 2005: 66).

Las condiciones ambientales del trópico no permitieron un rápido crecimiento de la población y menos aún avances reales en el conocimiento local sobre el uso del entorno, con excepción parcial de Yucatán, donde a mediados del siglo XIX comenzó a desarrollarse un esquema de explotación comercial del henequén (Ransom-Carty, 2006), y la Sierra Madre de Chiapas, donde la cafecultura en manos de población alemana comenzó a surgir. Asimismo, las zonas selváticas de Chiapas, sur de Tabasco y sur de Quintana Roo comenzaron a ser objeto de un fuerte saqueo de maderas preciosas, extraídas con capital norteamericano y europeo (De Vos, 1988: 20).

El aislamiento del sureste de México era casi total. Únicamente había comunicación marítima de cabotaje a cargo de pequeños barcos que, desde Veracruz, recorrían la costa del golfo de México transportando gente y mercancías a través de Espiritu Santo o Coatzacoalcos, Frontera, Isla del Carmen, Champotón, Campeche y Telchac (más tarde Progreso) (West *et al.*, 1985). Mientras tanto, en el resto del mundo, a secuelas de la Revolución Industrial llegaron derivaciones cruciales para el desarrollo rural, principalmente la aplicación de la química a la agricultura. En el campo de la biología, convergieron nuevas técnicas y teorías, como la microscopía y la evolución, para dar

un impulso histórico al estudio de la biodiversidad. En México, la minería como actividad económica dejó de ser predominante.

Durante la dictadura porfirista, el sureste era visto como tierra de presidio y explotación. Son parte del México más negro las historias de Valle Nacional, Oaxaca, de las haciendas henequeneras en Yucatán o de la colonia penal del Gral. Ignacio Bravo en la bahía de la Ascensión, Quintana Roo. El desarrollo científico en semejante región feral era prácticamente nulo.

Las pocas referencias existentes giran en torno a naturalistas como José Narciso Rovirosa Andrade, ingeniero agrimensor que realizó investigación botánica en Tabasco y Chiapas a fines del siglo XIX, culminando en su obra *Pteridografía del Sur de México* (Ascencio y Maldonado, 2000), así como trabajos zoológicos y geológicos.

Salvo los planteamientos progresistas de Felipe Carrillo Puerto y algunos otros líderes, la ideología de la Revolución no permeó mucho en el sureste mexicano. Sin embargo, la Constitución de 1917 dejó claras cuestiones capitales, entre ellas el postulado de que los recursos naturales renovables son propiedad de la nación.

En 1916 el gobierno de Carranza llevó a cabo el primer estudio amplio sobre la geomorfología y los recursos naturales de Quintana Roo, por Pedro Sánchez y Salvador Toscano. Entre 1920 y 1921 hubo otras expediciones de investigación geográfica, en el río Hondo y en la zona del punto Put. Sin embargo, la mayor parte del esfuerzo siguió siendo extranjero, por ejemplo la expedición Carnegie y un consorcio de universidades de Estados Unidos a Yucatán (Hubbs, 1936: 157), las colectas de Hartweg y Legler en los años 40 (Lips *et al.*, 2004: 556), etcétera, y casi todos los ejemplares, muchos de ellos tipos primarios de especies nuevas para la ciencia, acabaron depositados en colecciones científicas extranjeras.

A mediados del siglo XX, además de las ya mencionadas investigaciones arqueológicas de Morley y Thompson sobre la cultura maya, una de las áreas de conocimiento más activas en el sur de México fue la antropología. En Chiapas destaca la presencia de investigadores de las universidades de Harvard y Chicago, quienes dieron a conocer al mundo la cosmovisión tsotsil y tseltal y las formas de vida de la población local. También comenzó a ser importante el trabajo de antropólogos mexicanos, como Ricardo Pozas y Gonzalo Aguirre Beltrán, desde el Instituto Nacional Indigenista. Otros, como Calixta Guiteras, dieron fuerza a la etnografía regional (Fábregas-Puig, 2006); en Tusik, Quintana Roo y Chankom, Yucatán, se realizaron también las primeras etnografías sobre el pueblo maya, a cargo del antropólogo Alfonso Villa Rojas (1987). Más tardíamente llegan las aportaciones etnobotánicas de Alfredo Barrera Marín y sus colaboradores (1976).

Son también notables los estudios geográficos en Chiapas, Tabasco y Yucatán. En la península sobresalen el esfuerzo en etnobotánica por Narciso Souza Novelo (1950) y los trabajos encabezados por el Dr. Enrique Beltrán (1958) en “Los recursos naturales del sureste de México”, donde Ramiro Robles Ramos describe la geología y la hidrología de la península de Yucatán, Alfonso Contreras Arias describe el clima, Faustino Miranda la vegetación, Nicolás Aguilera los suelos y Efraim Hernández Xolocotzi la milpa.

A diferencia del movimiento armado de 1910, la *revolución verde* sí llegó al sureste, en la década de 1970, bajo el lema echeverrista de no dejar sin sembrar sino los caminos: sí al desarrollo rural (mas no local), pero desprovisto de toda noción de conservación biológica, concepto en ese entonces en gestación. Con la *revolución verde* los sistemas incorporaron el uso de fertilizantes, plaguicidas, semillas mejoradas, uso de maquinaria y riego, mediante paquetes tecnológicos que tenían como objetivo el incremento de la producción. En efecto, los rendimientos de muchos cultivos aumentaron sustancialmente. Sin embargo, fue muy reducida la cantidad de personas que se beneficiaron y adoptaron las tecnologías, mientras que los impactos ambientales resultaron muy adversos y en algunos casos, irreversibles. La producción derivada de estos sistemas se centró en el mercado y desatendió la soberanía alimentaria.

La investigación agrícola convencional se centró en el desarrollo de variedades mejoradas de alto rendimiento; métodos para eliminación de malezas, plagas y enfermedades, y respuesta a dosis de fertilización. Sin embargo, un grupo de profesionales, tanto biólogos y ecólogos como agrónomos, interesados en la agroecología y la etnobotánica, mantenían a nivel nacional y mundial y desde varias trincheras un movimiento que clamaba por el reconocimiento de las ventajas de la agricultura tradicional, la cual vista con los ojos de la *revolución verde* resultaba ineficiente, poco productiva y causante de deterioro (Gómez-Pompa, 2007).

Los efectos de la *revolución verde* (sumados al boom petrolero) pueden verse en el paisaje tabasqueño, comparado con los vecinos Campeche y Chiapas. La selva prácticamente no existe en Tabasco. En México en la segunda mitad del siglo XX se impulsó el modelo de agricultura especializada (monocultivo), con fuerte dependencia de agroquímicos y semillas “mejoradas” no autóctonas (Tudela, 1992), modelo que no ha podido enfrentar ni siquiera la demanda interna de alimentos y que trae consigo indeseables efectos sobre los ecosistemas naturales, particularmente en el sureste, el cual carece de las buenas tierras y amplias extensiones de las planicies costeras del noroeste, el Bajío o las regiones huastecas.

Otro factor fue el impulso a la ganadería extensiva; en Tabasco y Chiapas la mayor parte del territorio es, desde hace más de un cuarto de siglo, “un enorme potrero” (Toledo, 1983: 35). A ello hay que añadir la construcción de presas hidroeléctricas y el aumento de la explotación made-

rera, así como el apoyo oficial a la migración de campesinos de otras partes del país. La agricultura y el manejo de los recursos naturales en México entraron en una profunda crisis, la cual convirtió a las áreas de temporal en sitios abandonados, sin tecnología apropiada, inversión, ni planificación, mientras que la agricultura de especialización se orientó al mercado de exportación, en detrimento de la seguridad alimentaria (Barkin y Zavala, 1978).

La agricultura comercial se expandió sobre los bosques, impactando al ambiente, la biodiversidad y la capacidad productiva de la tierra, lo cual trajo como consecuencia otras catástrofes económicas y sociales. Salinización, acidificación, erosión, compactación y desertificación del suelo, erosión genética, disminución de la diversidad, deforestación, contaminación y sedimentación de las aguas, efecto invernadero y ruptura de la capa de ozono, son algunas consecuencias de este uso poco sustentable del suelo (FAO, 2009: 90).

Por otro lado, una consecuencia favorable de la “marcha al trópico” fue hacer que la nación mexicana volviera la vista al sur y comenzara a considerarlo como una fuente de riquezas inagotables. Es también en esta época cuando se crean universidades y centros de investigación como la Autónoma de Yucatán, la Juárez Autónoma de Tabasco, la Autónoma de Chiapas, el Instituto Campechano, el Colegio Superior de Agricultura Tropical, el Instituto de Investigación sobre Recursos Bióticos, y poco después el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste y el Centro de Investigaciones de Quintana Roo, entre otros.

## **Bioconservación en la frontera sur: del infierno verde al desierto gris**

Puede decirse que los esfuerzos científicos de conservación biológica en el sureste mexicano inician con Miguel Álvarez del Toro. Aunque don Miguel no tenía una formación académica, sus expediciones en Chiapas permitieron no únicamente documentar la biodiversidad del estado por medio de la fundación de colecciones biológicas, sino luchar ante el gobierno y ante la opinión pública por lograr que permeara la conciencia sobre el valor de la vida silvestre.

La percepción popular era que el sureste era un *infierno verde*. “Venir a Chiapas, para casi toda la gente, era tanto como viajar al África ecuatorial en tiempos de Stanley... tantos peligros, tantos animales, fiebre amarilla, serpientes, y, luego, esos indios que tiraban flechas...” En su libro *¡Así era Chiapas!* (Álvarez del Toro, 1985: 55), don Miguel retrata las selvas que cubrieron lo que hoy son campos yermos y los arroyos hoy sumergidos bajo enormes represas hidroeléctricas, en un tono lírico, pero con base científica, como director del Instituto de Historia Natural. Sin embargo, además de anécdotas y naturalismo, se incluyen en la obra muchas páginas sobre gestiones conservacionistas ante las distintas instancias de gobierno, desde 1942 hasta mediados de los años

80. Fue a instancias de Álvarez del Toro que se decretaron áreas protegidas como El Ocote y La Encrucijada.

El relevo académico de la herencia de Álvarez del Toro en cuanto a estudios ambientales, ahora buscando la síntesis necesaria con el desarrollo rural, lo inició el Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste (CIES), hoy ECOSUR, en 1974. Esto ocurrió en paralelo con la conceptualización mundial de la agroecología como disciplina sintética de la agronomía y la ecología. El énfasis en la unidad Tapachula ha sido la dinámica de poblaciones de insectos-plaga con miras a su control integrado; mientras que en la unidad San Cristóbal de Las Casas, “los procesos ecológicos, tecnológicos, económicos y sociales que subyacen en los sistemas productivos bajo la teoría de sistemas” (Soto-Pinto y Bello-Baltazar, 2004: 191).

La reserva de la biósfera de Sian Ka’an (RBSK) pretendió de inicio ejemplificar el “modelo mexicano de reservas de la biósfera” (Halffter, 1984: 10): dotar a cada una de estas áreas protegidas de una organización gestora y responsable de la formación de cuadros, normalmente una asociación civil, y también de un centro de investigaciones. Puede decirse que el Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO), hoy Unidad Chetumal de ECOSUR, “nació para” la RBSK. El papel de organización gestora lo tomaría la asociación civil Amigos de Sian Ka’an.

Desde su fundación en 1979, el CIQRO generó una gran cantidad de información, no solo sobre la biodiversidad sino también sobre economía y sociedad, los cuales resultaron insumos invaluable para el decreto de la RBSK en 1986, la quinta reserva de la biósfera del país (Rosado-May, 1994: 516).

En buena medida, el papel que jugó el CIQRO con Sian Ka’an lo tuvo a partir de 1997 la Unidad Campeche de ECOSUR hacia Calakmul; ciertamente, la fundación y desarrollo de esa sede del colegio se centró en dicha reserva de la biósfera, desde los primeros estudios sobre biología y manejo de venados (Naranjo-Piñera *et al.*, 2004: 199) hasta el análisis geográfico de la pérdida de la vegetación original a partir de las carreteras, absurdamente ubicadas sobre la misma zona núcleo de la reserva (Galindo-Leal, 1998: 47).

La problemática actual de la región consiste en el incremento de la pobreza y despoblamiento en el agro; incremento de la población urbana; pérdida de la soberanía alimentaria; contaminación de suelos, aguas y aire; caída de la producción extractiva (hidrocarburos y electricidad) y de la producción agropecuaria y forestal; deforestación; deterioro de arrecifes y humedales; y abatimiento de poblaciones faunísticas silvestres, entre otros, todo ello aunado al cambio climático global.

Para enfrentar esta situación, hacia 2016 la formación de científicos sigue siendo escasa; empero, a diferencia de 1960, ahora dista de ser nula, y resulta importante para el estudio y la defensa de la biodiversidad, en instituciones como El Colegio de la Frontera Sur, el Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, la Universidad Nacional Autónoma de México, las universidades autónomas de Yucatán, de Campeche, Juárez de Tabasco y de Chiapas, las universidades de Quintana Roo, de Ciencias y Artes de Chiapas, las interculturales del Estado de Tabasco, de Chiapas y Maya de Quintana Roo, así como los institutos tecnológicos de Chetumal, Chiná en Campeche y Conkal, principalmente. También el número de organizaciones no gubernamentales y grupos de ambientalistas preocupados por el tema es creciente.

La ciencia a escala regional sigue teniendo un bajo impacto en la sociedad, sobre todo entre los tomadores de decisiones. No solo en materia biológica, sino en todos los campos de la ciencia, cada vez en mayor escala el bienestar de las sociedades está determinado por el avance del conocimiento que dominan y generan, y por las innovaciones tecnológicas que consiguen implantar y mantener como propias.

Finalmente, un aspecto toral es que la biodiversidad del sureste de México, la más importante en conjunto para el quinto país megadiverso del mundo, está siendo manejada y conservada en gran medida por más de 15 pueblos indígenas, con una población poco mayor de 2.5 millones, de los cuales más del 60 % viven en condiciones de alto y muy alto grado de marginación. Resulta evidente que el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad debe no solo ser compatible con la justicia social, sino contribuir a ésta.

## Referencias

- Aguirre-Beltrán, Gonzalo (1984). *La población negra de México*. Ciudad de México: Tierra Firme y Fondo de Cultura Económica, 373 p.
- Álvarez del Toro, Miguel (1985). *¡Así era Chiapas! 42 años de andanzas por montañas, selvas y caminos en el Estado*. Tuxtla Gutiérrez: Universidad Autónoma de Chiapas, 543 p.
- Ascencio, J.M. y F. Maldonado (2000). "El Jardín Botánico Universitario 'José Narciso Rovirosa': un esfuerzo para la conservación de la flora tabasqueña", en *Kuxulkab Revista de Divulgación*, 7(14), pp. 34-47.
- Banco Interamericano de Desarrollo (IADB) (2010). "Annual report". Texto completo, [www.iadb.org](http://www.iadb.org). Última consulta 28 de mayo de 2010.
- Barkin, David, y Adriana Zavala (1978). *Desarrollo regional y reorganización campesina: La Chontalpa como reflejo del problema agropecuario mexicano*. Ciudad de México: Centro de Ecode-sarrollo, 173 p.

- Barrera-Marín, Alfredo, Alfredo Barrera Vázquez y R.M. López F. (1976). *Nomenclatura etnobotánica maya. Una interpretación taxonómica*. Colección Científica Etnología N°36. Ciudad de México: Centro Regional del Sureste del Instituto Nacional de Antropología e Historia, 537 p.
- Beltrán, Enrique (ed.) (1958). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Ciudad de México: Ediciones del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables A.C.
- Bonaccorsi, Nérida (1990). *El trabajo obligatorio indígena en Chiapas, siglo XVI. Los Altos y Soconusco*. Ciudad de México: UNAM, 72 p.
- Coe, Michel D. y Victorino Pérez (1995). *Los mayas: incógnitas y realidades*. 5ª ed. Ciudad de México: Diana, 258 p.
- de la Garza Camino, Mercedes, A. L. Izquierdo y M. del C. León (1983). *Relaciones histórico-geográficas de la Gobernación de Yucatán (Mérida, Valladolid y Tabasco)*. Vol. 1. Ciudad de México: UNAM, 445 p.
- De Vos, Jan (1988). *Viajes al desierto de la soledad: cuando la Selva Lacandona aún era selva*. Ciudad de México: Secretaría de Educación Pública, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, 323 p.
- Fábregas-Puig, Andrés (2006). *Chiapas: culturas en movimiento*. Tuxtla Gutiérrez: Ediciones Viento al Hombro, 103 p.
- Galindo-Leal, Carlos (1998). "Summary of projects related to monitoring in Calakmul Biosphere Reserve, Campeche, Mexico", en Olga Herrera-MacBryde (ed.), *Maya Forest Biodiversity Workshop: inventorying and monitoring*. Washington: Smithsonian Institution, pp. 47-49.
- Gómez-Pompa, Arturo (2007). "Prólogo", en Alba González Jácome, Silvia del Amo R. y Francisco Gurri (coords.), *Los nuevos caminos de la agricultura: procesos de conversión y perspectivas*. Ciudad de México: Plaza y Valdés, pp. 11-14.
- Groom, Martha J., Gary K. Meffe y Carl Ronald Carroll (2006). *Principles of Conservation Biology*. 3ª ed. Sunderland: Sinauer, 600 p.
- Halffter, Gonzalo (1984). "Las reservas de la biósfera: conservación de la naturaleza para el hombre", en *Acta Zoológica Mexicana*, 5, pp. 4-48.
- Hernández-Xolocotzi, Efraim (1985). *Biología agrícola: los conocimientos biológicos y su aplicación a la agricultura*. Ciudad de México: Consejo Nacional para la Enseñanza de la Biología, 62 p.
- Hubbs, Carl L. (1936). "Fishes of the Yucatan Peninsula", en *Carnegie Institute Washington Publications*, 457, pp. 157-287.
- Humboldt, Alexander von (1850). *Views of Nature, or, Contemplations on the sublime phenomena of Creation, with scientific illustrations*. Londres: H.G. Bohn, 496 p.
- Lips, Karen R., Joseph R. Mendelson III, Antonio Muñoz-Alonso, Luis Canseco-Márquez y Daniel G. Mulcahy (2004). "Amphibian population declines in montane southern Mexico: resurveys of historical localities", en *Biological Conservation*, 119 (4), pp. 555-564.

- Martínez-Alfaro, Miguel Ángel (1988). *Contribuciones iberoamericanas al mundo: botánica, medicina, agricultura*. Madrid: Anaya, 126 p.
- Moreno-Toscano, Alejandra (1987). “El siglo de la conquista”, en: Daniel Cosío Villegas (coord.), *Historia General de México*. Tomo 1. Ciudad de México: Harla y El Colegio de México, pp. 289-369.
- Morley, Sylvanus G. (1989). *La civilización maya*. México: Fondo de Cultura Económica, 527 p.
- Naranjo-Piñera, Eduardo, Sophie Calmé y Griselda Escalona Segura (2004). “La investigación sobre fauna silvestre en ECOSUR”, en Esperanza Tuñón Pablos, Juan Francisco Barrera Gaytán, Gerald Islebe y Eduardo Suárez-Morales (eds.). *Conocer para desarrollar: 30 años de investigación en la frontera sur de México*. Tapachula: ECOSUR, pp. 197-200.
- Norris, Steven M., y José Luis Castro-Aguirre (2009). “Historia de la ictiología mexicana de agua dulce”, en Robert R. Miller, Wendell L. Minckley y Steven M. Norris, *Peces dulceacuícolas de México*. Ciudad de México: CONABIO, ECOSUR, Sociedad Ictiológica Mexicana A.C. y Desert Fishes Council, pp. 55-67.
- Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO) (2009). *Situación de los bosques del mundo*. 7ª ed. Roma: Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, 155 p.
- Pérez, L. Alfredo, Mario Sousa S., Ana Ma. Hanan, Fernando Chiang y Pedro Tenorio (2005). “Vegetación terrestre”, en J. Bueno, Fernando Álvarez y S. Santiago (eds). *Biodiversidad del Estado de Tabasco*. Ciudad de México: UNAM y CONABIO, p. 65-110.
- Powis, Terry G., J. Hurst, M.C. Rodríguez, Ponciano Ortiz y M. Blake (2007). “Oldest chocolate in the New World”, en *Antiquity*, 81 (314), pp. 302–305.
- Raheja, Gloria Goodwin (1997). “The paradoxes of power and community: women’s oral traditions and the uses of ethnography”, en *Oral Tradition*, 12(1), pp. 1-22.
- Ransom-Carty, Maureen (coord.). 2006. *Henequén, leyenda, historia y cultura*. Mérida: Instituto de Cultura de Yucatán, 318 p.
- Rivera Herrejón, Gladys, A. Arellano Hernández, L. González Díaz y C. Arriaga Jordán (coords.) (1997). *Investigación para el desarrollo rural. Diez años de experiencia del CICA*. Toluca: Centro de Investigaciones en Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de México, 471 p.
- Rosado-May, Francisco (1994). “Case study 5: The Sian Ka’an Biosphere Reserve Project”, en Gary K. Meffe y C. Ronald Carroll, *Principles of Conservation Biology*. 2ª ed. Sunderland: Sinauer, pp. 515-520.
- Soto-Pinto, Lorena y Eduardo Bello-Baltazar (2004). “La agricultura campesina indígena. Los retos de la Agroecología y la Gestión”, en Esperanza Tuñón Pablos, Juan Francisco Barrera Gaytán, Gerald Islebe y Eduardo Suárez-Morales (eds.). *Conocer para desarrollar: 30 años de investigación en la frontera sur de México*. Tapachula: ECOSUR, pp. 189-195.
- Soulé, Michael E. (1985). “What is conservation biology?”, en *BioScience*, 35, pp. 727-734.

- Souza Novelo, Narciso (1950). *Plantas alimenticias y plantas de condimento que viven en Yucatán*. Mérida: Instituto Técnico Agrícola Henequenero, 265 p.
- Toledo, Víctor Manuel (1983). “La cuestión ecológica: la nación entre el capitalismo y la naturaleza”, en Julia Carabias y Víctor Manuel Toledo (coords.), *Ecología y recursos naturales*. Ciudad de México: Ediciones del Comité Central del Partido Socialista Unificado de México, pp. 17-52.
- Trabulse, Elías (1983). *Historia de la Ciencia en México: estudios y textos*. Ciudad de México: Fondo de Cultura Económica, 542 p.
- Tudela, Fernando (coord.) (1992). *La modernización forzada del trópico: el caso Tabasco*. Proyecto integrado del trópico. Ciudad de México: El Colegio de México, Centro de Investigación y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Federación Internacional de Institutos de Estudios Avanzados e Instituto de Investigaciones de las Naciones Unidas para el Desarrollo Social, 475 p.
- Veiga de Cabo, Jorge, Elena de la Fuente Díez y Helena Martín Rodero (2007). “La Real Expedición Filantrópica de la Vacuna (1803 - 1810)”, en *Medicina y Seguridad del Trabajo*, 53(209), pp. 71-84.
- Villa-Rojas, Alfonso (1987). *Los elegidos de Dios. Etnografía de los mayas de Quintana Roo*. Serie de Antropología Social, Colección INI N° 56. Ciudad de México: Instituto Nacional Indigenista, 571 p.
- West, Robert C. P., Norbert P. Thom y Bruce G. Escalante Guerra (1985). *Las tierras bajas de Tabasco en el sureste de México*. Villahermosa: Gobierno del Estado de Tabasco, 409 p.

Recibido: 2 de julio de 2016

Aceptado: 6 de octubre de 2016

Editora asociada: Griselda Escalona Segura