

EVALUACIÓN DE SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS **en áreas protegidas: un instrumento** **desde la economía ecológica**

Eduardo García-Frapolli y Víctor M. Toledo

La evaluación y el monitoreo son una parte esencial en el manejo de las áreas naturales protegidas, ya que representan instrumentos que permiten visualizar y medir los cambios y la resiliencia de los sistemas socioecológicos. Se elabora un modelo conceptual de apropiación de la naturaleza para evaluar el manejo de recursos naturales en comunidades mayas yucatecas situadas en un área protegida en el noreste de la península de Yucatán. El modelo ofrece las bases para elaborar un instrumento que permite evaluar y monitorear áreas protegidas con presencia humana. El trabajo demuestra cómo este instrumento podría ser de suma utilidad para tener un mayor entendimiento de las áreas naturales protegidas. El análisis contribuiría a diseñar y poner en práctica políticas de conservación de la biodiversidad más contextualizadas cultural, social y productivamente.

Palabras clave: socioecología, monitoreo ambiental, biodiversidad.

ABSTRACT

Monitoring and evaluation are essential components of natural protected areas' management since they allow visualizing and assessing the changes and resilience of socioecological systems. A conceptual model of appropriation of nature is developed in order to assess natural resources' management by Yucatec Maya communities located in a protected area in the northeastern Yucatan Pensinsula. The conceptual model gives the basis for developing an instrument for monitoring and evaluating protected areas with human presence. The paper shows how this instrument could be useful for having a broader understanding of natural protected areas. The analysis could help policy-makers design and implement biodiversity conservation policies more culturally, socially and productively contextualized.

Key words: socioecological, environmental monitor, biodiversity.

INTRODUCCIÓN

Es comúnmente aceptado que la protección de los ecosistemas es uno de los mecanismos más efectivos para reducir la pérdida de la biodiversidad, y las áreas naturales protegidas (ANP) son su principal instrumento de política. Como en muchos países, las ANP en México se han convertido en un instrumento sumamente importante para conservar la biodiversidad del país. En el aspecto ecológico, la importancia de estas áreas radica en el número de servicios ecosistémicos que brindan, entre los que se encuentran el mantenimiento de la calidad y funcionamiento de las cuencas, del suelo, de la diversidad de ecosistemas y de refugio y crianza de especies. En el aspecto social, las ANP en México son el hogar de un número importante de culturas indígenas que encuentran en estos lugares uno de los pocos resquicios para llevar a cabo su forma de vida tradicional. De ahí que el compromiso oficial de promover la participación de las comunidades en esta protección ofrezca la posibilidad de contribuir significativamente al desarrollo económico sustentable de las reservas. Si la gestión de estas ANP está bien llevada a cabo, las comunidades que habitan en ellas tienden a participar activamente en el manejo de estos territorios.

La evaluación y el monitoreo de los diversos factores ecológicos, socioeconómicos y de gestión de las ANP son de suma importancia para satisfacer los objetivos que se traza la política de conservación. Comúnmente, las actividades humanas, tanto dentro como fuera de las ANP, suelen ser la principal amenaza de los ecosistemas que se pretenden conservar. A medida que estos impactos antropogénicos aumentan la pérdida de la biodiversidad, la fragmentación de los ecosistemas, la amenaza a comunidades, fauna y flora, etcétera, se hace más evidente la necesidad de contar con una herramienta dinámica que permita evaluar y darle seguimiento a los sistemas socioecológicos que forman las ANP.

En este sentido, la evaluación y el monitoreo son una parte esencial en el manejo de las ANP, ya que representan instrumentos que permiten visualizar y medir los cambios y la resiliencia de los sistemas socioecológicos. Sin embargo, la complejidad inherente de estos sistemas nos obliga a evaluarlos y monitorearlos desde una perspectiva multicriterial, es decir, sin proveer un criterio único de valoración. Este enfoque permite que nos alejemos de reducir todos los valores a una escala exclusiva –por ejemplo, valorar actividades y procesos desde una perspectiva monetaria–, para de esta manera afrontar los problemas que emanan de valoraciones que suelen estar en conflicto.

Entre los beneficios que se podrían obtener a partir de la puesta en práctica de un instrumento de evaluación y monitoreo encontramos: 1) tener un mejor entendimiento del sistema que compone un área natural protegida, 2) tener un

mayor conocimiento sobre las interrelaciones socioecológicas que en ella se llevan a cabo, y 3) poder desarrollar y aplicar métodos de manejo más acordes con el contexto ecológico, cultural y socioeconómico de las mismas.

El presente artículo tiene como finalidad mostrar la aplicación de un instrumento que puede ser sumamente útil para evaluar y monitorear sistemas socioecológicos en ANP. A partir de un modelo conceptual de apropiación de la naturaleza se ejemplifica cómo el manejo de recursos naturales que llevan a cabo comunidades mayas yucatecas situadas en un área protegida puede ser evaluado, para finalmente discutir la aplicación de este instrumento.

LA APROPIACIÓN DE LA NATURALEZA POR COMUNIDADES RURALES: UN MODELO CONCEPTUAL DESDE LA ECONOMÍA ECOLÓGICA

Como plantea la economía ecológica, cada vez es más reconocido que para enfrentar la crisis ambiental actual se necesitan enfoques interdisciplinarios, ya que no existe disciplina alguna que, por sí sola, sea capaz de enfrentar y resolver las dinámicas entre las interacciones culturales y naturales. En este sentido, la economía ecológica ofrece un marco de estudio para comprender las dinámicas y conflictos distributivos que se generan en la sociedad contemporánea.

Uno de los elementos clave para entender cómo los habitantes de ANP, organizados en comunidades indígenas y/o campesinas, se apropian de su entorno natural es la conceptualización de cómo los sistemas ecológicos y las sociedades humanas intercambian bienes visibles y tangibles —ya sean renovables o no renovables— y servicios intangibles. Esta apropiación se lleva a cabo con la intención de satisfacer necesidades y deseos, que, además de estar en constante cambio, difieren drásticamente entre sí dependiendo de la forma en que las sociedades están estructuradas. Estos bienes y servicios no son más que una parte o fracción de un ecosistema, que identificado en el espacio, alcanza su expresión concreta en las llamadas unidades de paisaje (Toledo, 2008).

Cuando los hogares llevan a cabo el acto de apropiación tienen diferentes formas de interactuar con el ecosistema, cada una de las cuales impacta o afecta de manera diferente a los ecosistemas y paisajes, generando una expresión territorial y espacial. Por ejemplo, la apropiación que llevan a cabo los habitantes de comunidades rurales y de la cual obtienen recursos naturales a través de la recolección, la cacería y la pesca sin provocar cambios sustanciales en la estructura, arquitectura, dinámica y evolución de los ecosistemas, se lleva a cabo en lo que se podría denominar como un “medio ambiente usado” (MAU). En este “medio ambiente” el ecosistema mantiene práctica-

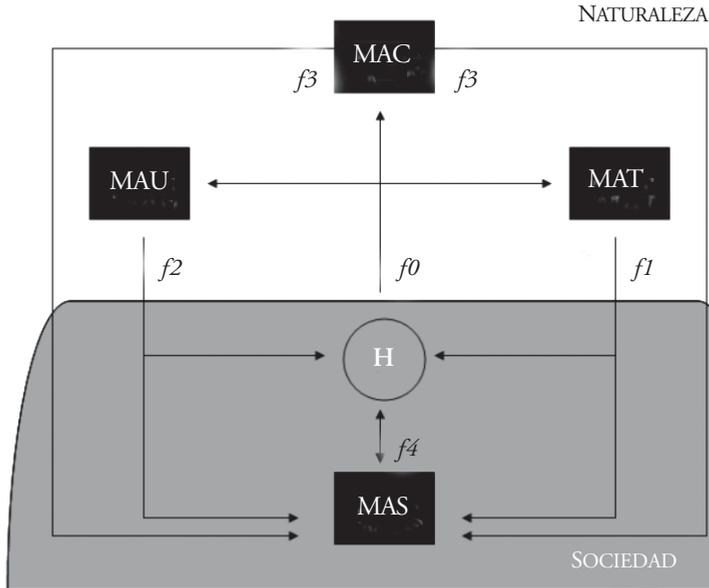
mente sus capacidades de automanutención, autoreparación y autoreproducción. En cambio, el “medio ambiente transformado o domesticado” (MAT) se podría entender como aquel en donde el acto de apropiación desarticula o desorganiza los ecosistemas para introducir un conjunto de especies domesticadas o en proceso de domesticación (agroecosistema).

Una tercera apropiación se lleva a cabo en un “medio ambiente conservado” (MAC), en donde porciones de tierra son conservadas con la finalidad de proteger sus funciones, especies, procesos y servicios, y cuyo mantenimiento resulta de utilidad porque genera servicios tales como el mantenimiento de la diversidad biológica y genética, captación de agua, captura de carbono, regulación climática, esparcimiento, contemplación e investigación científica. Usualmente, en este medio ambiente las sociedades prohíben o limitan la realización de actividades productivas o extractivas. Otra expresión paisajística es aquella en donde se agrupan poblaciones humanas –ya sean rurales o urbanas– y en donde se desarrollan los intercambios económicos. En el ámbito rural, aunque los intercambios económicos normalmente se hacen en el mercado local o entre distintos hogares (trueque), en muchos casos los mercados regionales, nacionales o incluso internacionales desempeñan un papel importante para canalizar productos y servicios.

De esta manera, los hogares o las unidades productoras campesinas llevan a cabo, para su mantenimiento y reproducción, intercambios ecológicos y económicos a partir de los diferentes “medio ambientes” (Figura 1). Estos intercambios pueden ser empíricamente reducidos a flujos de materiales, energía, fuerza de trabajo, bienes y servicios o información, y pueden ser canalizados para su propio autoconsumo o como bienes y servicios dirigidos al mercado. La integración de todos estos flujos da pie a la creación de un marco conceptual sumamente útil para el análisis de los sistemas socioecológicos en las áreas naturales protegidas.

Este marco conceptual constituye una herramienta poderosa para entender la racionalidad de la apropiación de la naturaleza, ya que permite identificar, en tiempo y espacio, las variables y procesos clave a ser medidos y analizados con el fin de caracterizar esta lógica de apropiación, reconociendo en todo momento el carácter dual (económico y ecológico) del proceso (Toledo, 2008). De igual forma, el marco conceptual permite identificar las diferentes estrategias de manejo que llevan a cabo los sistemas socioecológicos o los hogares en su conjunto. Por ejemplo, diversos estudios (Alcorn, 1989; Toledo *et al.*, 2003; García-Frapolli *et al.*, 2007) han demostrado que productores campesinos, incluyendo aquellas comunidades que se encuentran dentro de las ANP, basan su estrategia de apropiación en un uso múltiple de los recursos naturales, en donde los intercambios ecológicos son principalmente desarrollados para el autoconsumo. Esta situación obliga a los hogares a adoptar

FIGURA 1
Modelo de flujos que sintetiza los intercambios que realizan los hogares con la naturaleza y el resto de la sociedad



- f_0 → esfuerzo del hogar hacia los diferentes ambientes para obtener bienes y servicios
 f_1 → bienes y servicios obtenidos del medio ambiente transformado
 f_2 → bienes y servicios obtenidos del medio ambiente usado
 f_3 → bienes y servicios obtenidos del medio ambiente conservado
 f_4 → bienes y servicios obtenidos del medio ambiente social y esfuerzo del hogar al MAS.

FUENTE: Toledo (2008).

mecanismos de supervivencia que garanticen un flujo ininterrumpido de energía, materiales, bienes y servicios. La racionalidad de la maximización del número de opciones y productos que pueden obtener del ecosistema los aleja de la lógica de especialización que tiene como fin último maximizar el rendimiento de aquella actividad que es considerada, de manera monodimensional, como la de mayor productividad.

APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO EN UNA ANP: EL CASO DE OTOCH MA'AX YETEL KOOH (OMYK)

El principal objetivo de esta sección no es exponer los resultados de una investigación económico-ecológica llevada a cabo en un área protegida en la península de Yucatán (para ello véase García-Frapolli, 2006; García-Frapolli *et al.*, 2007 y García-Frapolli *et al.*, 2008), sino mostrar la aplicabilidad y versatilidad del marco conceptual y el instrumento que proponemos para evaluar sistemas socioecológicos en ANP. Para ello, la presente sección, además de dar el contexto general del caso de estudio, irá ejemplificando cómo se pueden evaluar variables y procesos claves de manera multicriterial –apartándonos de una valoración monodimensional–, sin pretender reducir el proceso económico a intercambios de energía –tan comúnmente utilizado por ecólogos humanos– ni ignorar las dimensiones ecológicas del fenómeno de apropiación –tan comúnmente utilizado por economistas agrícolas.

EL ÁREA DE ESTUDIO

El ANP analizada en el presente trabajo está situada en la porción noreste de la península de Yucatán y está conformada por tres asentamientos humanos (Punta Laguna, Yodznot y Campamento Hidalgo). Actualmente, entre los tres asentamientos hay alrededor de 44 hogares y aproximadamente 240 habitantes, y prácticamente la totalidad de las familias son mayas yucatecos que aún conservan gran parte de sus tradiciones culturales, como el lenguaje, las ceremonias religiosas y la apropiación tradicional de la naturaleza.

Siguiendo una estrategia comúnmente encontrada en un número importante de comunidades rurales del país, en primera instancia, los hogares producen y venden algunos bienes y servicios en el mercado (miel de abeja, carbón vegetal, artesanías y servicios ambientales como el ecoturismo), y a su vez adquieren una serie de productos en el mercado (maíz, café, vestido, utensilios de trabajo y hasta coches). De igual forma, los hogares producen, a manera de autoconsumo, maíz, frijol, calabaza, chiles y otras frutas y verduras, además de recolectar agua subterránea, leña, plantas medicinales y madera para la construcción de casas, bajo un esquema de bienes comunales.

Después de varias décadas de conservación y de gestiones para lograr que su territorio fuera establecido oficialmente como ANP, en junio de 2002, un total de 5 367 hectáreas fueron decretadas como el Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh (OMYK), casa del mono araña y el jaguar en maya yucateco.

Dentro de sus 5 367 hectáreas, la vegetación del ANP se caracteriza como selva mediana subperennifolia, y debido principalmente a la agricultura de milpa, también conocida como de roza-tumba-quema, el paisaje es un mosaico de vegetación en diferentes etapas sucesionales.

APROPIACIÓN DE LA NATURALEZA

El proceso de apropiación de la naturaleza comienza con la acción humana de la unidad productiva (el hogar) planeada y dirigida a una unidad de paisaje (en este caso el medio ambiente transformado) con el fin de obtener un flujo de retorno (bienes y/o servicios) que satisfaga sus necesidades. En el caso del estudio analizado, a diferencia de otras comunidades indígenas en el trópico húmedo de México (véase, por ejemplo, Alcorn, 1989; Ramírez-Barajas *et al.*, 2001; Toledo *et al.*, 2003), el “medio ambiente transformado” (MAT) no se caracteriza por el manejo de un número elevado de unidades paisajísticas. Los hogares de los tres asentamientos tan sólo manejan dos unidades (milpa y huertos familiares). Sin embargo, el uso múltiple se evidencia por el número total de actividades que se realizan en esas dos unidades de manejo: agricultura de roza-tumba-quema, apicultura, producción de carbón vegetal, recolección de leña, cacería y manejo de huertos familiares. La lógica de tener muchas actividades en una sola unidad de manejo paisajístico es fomentar la diversificación de opciones productivas viables, tanto enfocadas hacia al mercado como a la autosubsistencia, así como maximizar el uso de la mano de obra dado que cada actividad demanda una cantidad de trabajo diferente durante distintos periodos del año.

Un punto crucial de esta interpretación y, por lo tanto, del instrumento que se discute aquí, es la importancia de reconocer que la histórica caracterización de estos hogares indígenas como simples productores agrícolas o milperos es reduccionista, sesgada e incorrecta. No nada más deja de reconocer la cantidad de actividades productivas que se llevan a cabo en una unidad de manejo, sino que menosprecia el amplio conocimiento que se debe tener del entorno local para desarrollar una estrategia diversificada. Por poner un ejemplo, se ha reconocido que dentro de la estrategia de uso múltiple que llevan a cabo los mayas de la Península de Yucatán, las comunidades utilizan y manejan en promedio entre 300 y 500 especies de animales y plantas (Toledo *et al.*, 2008). Esta situación no es menor a la hora de diseñar y poner en práctica políticas públicas que buscan un desarrollo rural armónico con la conservación de la biodiversidad.

Para llevar a cabo una evaluación a través del tiempo, primero necesitamos conocer y medir los diferentes flujos que se dan en el sistema socioecológico. Esta medición

de flujos comienza con el esfuerzo, energía o trabajo que un hogar destina a la unidad de paisaje que está manejando. La opción más común es utilizar la cantidad de trabajo, por ejemplo jornales, que un hogar le dedica a una actividad, por ejemplo el manejo del huerto familiar. La utilización del jornal como unidad de medida sin duda introduce un sesgo relativo al género, ya que no refleja la importancia y contribución de muchas actividades femeninas que son cruciales para la economía de los hogares rurales. Muchas mujeres participan en un número importante de actividades productivas del hogar (milpa, producción de artesanías, manejo del huerto familiar, etcétera), además de estar a cargo de la administración propia del hogar, lo que les significa un esfuerzo laboral mucho mayor a las horas diarias que se dedican a un jornal (por ejemplo, 8 horas).

El flujo de retorno por cada actividad desarrollada también puede ser evaluado dependiendo de las características de cada actividad. Por ejemplo, la milpa, que es un sistema de policultivo de régimen pluvial en el cual el maíz, el frijol y la calabaza –la trinidad mexicana– son sembrados con un número importante de otros cultivos, puede ser evaluada de distintas maneras. En el estudio que realizamos, esta evaluación se llevó a cabo en términos de:

1. Agrodiversidad: los hogares de OMYK cosechan en sus milpas hasta 16 especies diferentes (4 maíces diferentes, frijol, calabaza, ibes, camote, jícama, chiles, yuca, macal, espelón, jitomate, pepino, plátano, piña, melón y sandía).
2. Aspectos culturales: casi el 80% de los hogares realizaron ceremonias religiosas al dios de la lluvia (*Chac Chaac*) y a los dioses de la naturaleza para pedirles permiso en la iniciación del ciclo agrícola (*Sakab*).
3. Distribución espacial y uso de vegetación: al momento del trabajo de campo, en OMYK existían alrededor de 150 hectáreas dedicadas a la agricultura de milpa (3% del total de área). En términos de fertilidad de suelo, 14% de las milpas nuevas fueron abiertas en una vegetación en estado sucesional de 2 a 7 años de edad, una etapa subóptima debido a la poca disponibilidad de nutrientes en el suelo.
4. Rendimientos: se evaluó la cosecha en kilogramos de un año con producción baja, media y alta. Por ejemplo, la cosecha de maíz por hectárea varía de 75 kg en un año malo hasta 400 kg en un buen año.
5. Valor económico: tomando en cuenta los subsidios al productor, los costos de producción y el valor de mercado de la cosecha –en este caso de precio sombra dado que es producción de autoconsumo– de tan sólo los 4 principales cultivos (maíz, frijol, calabaza e ibes), los productores de OMYK obtienen un rendimiento neto de \$7 200 por año en una milpa promedio de 3 hectáreas.

Desde la misma lógica multicriterial se pueden evaluar el resto de las actividades que se desarrollan en las diferentes unidades de manejo (selvas secundarias, selvas maduras, cuerpos de agua, etcétera) o en los diferentes mega-ambientes –el “medio ambiente usado” (MAU) y el “medio ambiente conservado” (MAC). Dependiendo de las características y la lógica de manejo de cada mega-ambiente es necesario implementar diferentes ejercicios que incorporen tanto valoración cuantitativa como cualitativa. Por ejemplo, el proceso de regeneración ecológica que ocurre en el MAU después del abandono de las milpas, no sólo tiene un valor en si mismo en términos de la capacidad inherente del ecosistema para regresar a su situación inicial, sino que también tiene un valor importante para los campesinos ya que les permite reimplementar las unidades de manejo paisajísticas del MAT. Este proceso de regeneración puede ser perfectamente analizado de manera cuantitativa –por ejemplo, fertilidad del suelo–, sin embargo, el conocimiento local que se necesita para llevar a cabo ese manejo difícilmente podrá ser cuantificado. De igual forma, actividades como la cacería, cuando ésta se realiza en grupo, además de ofrecer las funciones obvias de obtención de una presa, es una actividad que genera un espacio importante de socialización entre los miembros de la comunidad, así como una oportunidad para transmitir el conocimiento local de una generación a otra. Consecuentemente, la importancia para los hogares de obtener un servicio o un producto del MAU no sólo debe ser evaluada en términos económicos o ecológicos, sino también como catalizadores de dinámicas sociales y culturales.

La misma situación encontramos cuando se analiza el “medio ambiente conservado” (MAC). Por la finalidad intrínseca del acto de apropiación de este medio ambiente, la valoración de actividades que comúnmente se llevan a cabo en este lugar –por ejemplo, la investigación científica en zonas núcleo o el ecoturismo en zonas de amortiguamiento– se suele hacer en términos de los servicios de esparcimiento e investigación científica, cuando en realidad el principal valor de este “medio ambiente” es su capacidad de mantener la diversidad biológica y genética, así como la captación de agua, captura de carbono y regulación climática.

ESQUEMA CONCEPTUAL DE APROPIACIÓN DE LA NATURALEZA POR COMUNIDADES RURALES: UN ANÁLISIS DE FLUJOS ECONÓMICO-ECOLÓGICOS

La apropiación de la naturaleza por comunidades rurales en áreas protegidas es una expresión de la implementación de la estrategia del uso múltiple de los recursos naturales, y ésta, a su vez, responde a una racionalidad que es tanto ecológica como económica. Un análisis de flujos, que resulta de la puesta en práctica de esta estrategia,

puede revelar aspectos de gran interés, como son: la distribución anual del esfuerzo –que puede ser medido en tiempo de trabajo– que los hogares dedican a cada actividad; la proporción de los bienes y servicios que utiliza el hogar –dirigidos tanto para el autoconsumo como para el mercado–; la diversidad biológica y cultural del sistema socioecológico; así como el valor monetario de cada práctica.

En el caso del estudio analizado y en su versión más diversificada, entendida ésta como el manejo de todas las unidades paisajísticas y la implementación de todas las actividades que se realizan en ellas, los hogares del ANP manejan un total de 5 unidades paisajísticas: milpa, huertos familiares, selva secundaria, sistemas acuáticos y la selva madura; y realizan un total de 13 actividades productivas: milpa, apicultura, producción de carbón vegetal, recolección de leña y materiales para construcción de viviendas, cacería, pesca, ganadería, producción de artesanías, trabajo temporal, ecoturismo y asistencia científica. Como se detalló anteriormente, cada bien y servicio, dependiendo de sus características, puede y debe ser evaluado a través de diferentes aproximaciones metodológicas, ya sean económicas, ecológicas, antropológicas, históricas, etcétera (Cuadro 1).

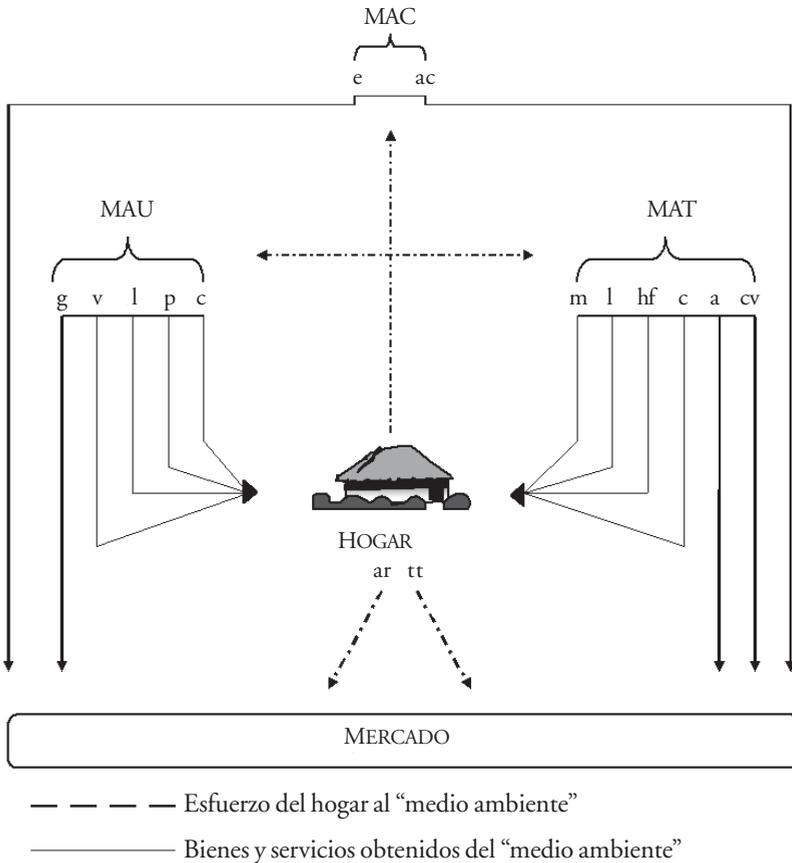
CUADRO 1

Actividades llevadas a cabo en el área natural protegida Otoch Máax Yetel Kooh y las diferentes maneras en que pueden ser analizadas

	HA	KG	\$	ESFUERZO	USO Y MANEJO	CULTURAL	SERVICIOS
	ESPECIES						
Milpa	x	x	x	x	x	x	x
Apicultura		x	x	x	x		x
Carbón vegetal	x	x	x	x	x		
Leña	x		x	x	x		x
Cacería	x	x	x	x	x	x	x
Huerto familiar	x	x	x	x	x	x	x
Materiales construcción viviendas		x	x	x	x		
Ganadería	x	x	x	x	x		
Pesca		x	x	x	x		
Ecoturismo	x		x	x		x	x
Asistencia científica			x	x			
Artesanías			x	x			
Trabajo temporal			x	x			

El esquema conceptual lo podemos observar en la Figura 2, donde se muestra la estrategia de apropiación de la naturaleza implementada por los hogares del ANP. Al poner juntos diferentes “medio ambientes” (MAT, MAU y MAC) podemos observar más claramente la estrategia del uso múltiple llevada a cabo por los hogares, lo cual nos revela el por qué la comprensión de los sistemas socioecológicos de las ANP tienen que ser analizados de una forma integral, con todos sus segmentos, y no a

FIGURA 2
Esquema conceptual de la estrategia de uso múltiple llevada a cabo por los hogares del área natural protegida Otoch Máax Yetel Kooob



e= ecoturismo; ac= asistencia científica; g= ganadería; v= madera para vivienda; l= leña; p= pesca; c= cacería; m= milpa; hf= huerto familiar; a= apicultura; cv= carbón vegetal; ar= artesanías; tt= trabajo temporal.

través de fragmentos del mismo. Como se puede observar, el componente central del esquema es el hogar, ya que es la unidad primaria de apropiación de la naturaleza. A partir de ahí se generan los flujos que éste lleva a cabo con su entorno. Sin embargo, no es posible entender la estrategia de manejo a nivel de hogar si no reconocemos el papel que desempeñan las comunidades con sus instituciones, reglas y dinámicas a la hora de moldear las interacciones entre los hogares y su entorno. De igual forma, es necesario no soslayar los efectos que tienen las políticas públicas en el devenir de las instituciones comunitarias y de la estrategia de apropiación.

A partir de un análisis de apropiación en todas estas dimensiones podemos evaluar la existencia o no de equilibrios dinámicos que permitan el mantenimiento de una estrategia de manejo acorde con las características del ecosistema, objetivo primordial de las ANP. Es obvio que en los intercambios materiales, ecológicos y económicos –cuantificados o medidos por cualquier método– se expresan equivalencias o desigualdades. Desde el ámbito ecológico, en cada ANP, en cada fragmento del espacio natural, en cada unidad de paisaje, existen límites –teóricamente reconocibles– que no deben ser rebasados en el acto de apropiación de la naturaleza, ya que atentan contra su capacidad de renovación y contra su existencia misma. En la esfera económica, las desigualdades en el intercambio surgen a partir de la subordinación del sector rural al sector urbano-industrial, y la subvalorización de los bienes y servicios que se originan de sus actividades y modelos de apropiación.

REFLEXIONES SOBRE LA APLICACIÓN DEL INSTRUMENTO PARA EVALUAR SISTEMAS SOCIOECOLÓGICOS EN ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

La economía ecológica como tal no tiene más de 30 años de existencia. De hecho, su sociedad internacional (International Society for Ecological Economics, ISEE) se fundó en un taller llevado a cabo en Barcelona, España, en 1987. Probablemente, la contribución más sólida de esta disciplina ha sido su capacidad para integrar, de manera amplia y abierta, elementos centrales de la economía, ecología, termodinámica, ética, política, y muchas otras disciplinas provenientes de las ciencias sociales y naturales, en aras de desarrollar una perspectiva más integrada sobre las interacciones entre las sociedades humanas y los ecosistemas. Sin embargo, por este mismo hecho de tener esa visión amplia, abierta e interdisciplinaria, además de por su corta edad, una de las principales debilidades de esta disciplina “híbrida” ha sido la escasez de instrumentos metodológicos que sean lo suficientemente sólidos para aplicar y sostener los postulados que plantea.

Desde los principios de la economía ecológica, en este artículo se ha pretendido avanzar un poco en esa línea y desarrollar una herramienta específica para evaluar y monitorear sistemas socioecológicos en áreas protegidas. Como cualquier otro instrumento al ser aplicado no está exento de problemas metodológicos o incluso conceptuales. Por ejemplo, cómo se pueden representar dentro de este esquema las instituciones locales y el papel que desempeñan en el manejo de los diferentes “medio ambientes”. A su vez, en una escala más amplia e incluso global, qué efectos generan las políticas públicas nacionales y los acuerdos internacionales –por ejemplo, los tratados de libre comercio– sobre la manera en que las comunidades campesinas se interrelacionan con su contexto natural. En este sentido, está claro que para entender cabalmente las interrelaciones de los sistemas socioecológicos, tanto dentro como fuera de las ANP, se debe seguir avanzando en el perfeccionamiento del modelo conceptual.

Sin embargo, el enfoque que presentamos tiene varias fortalezas que valdría la pena remarcar. En primer lugar, permite ilustrar cómo el uso de la agrobiodiversidad está basado en una racionalidad que es tanto ecológica como económica, teniendo la puesta en práctica de la estrategia del uso múltiple como su expresión más visible. En segundo lugar, permite mostrar una visión más amplia e integrada de las relaciones entre las sociedades humanas y los recursos naturales. Como se ve claramente en el estudio de caso, la apropiación de la naturaleza tiene que ser analizada de forma integral, con todos sus segmentos, y no a partir de fragmentos del mismo. En tercer lugar, permite identificar en tiempo y espacio las variables y los procesos claves a ser medidos y analizados. Finalmente, el aspecto más interesante de esta metodología es que es sumamente versátil, ya que nos permite renunciar a una valoración monodimensional y cuantificar los flujos en diferentes unidades de medida: kilocalorías, producción de volumen en kilogramos, esfuerzo laboral, valoración monetaria, o una mezcla de unidades.

BIBLIOGRAFÍA

- Alcorn, J.B. (1989), “An economic analysis of Huastec Mayan forest management”, en J.G. Browder (ed.), *Fragile lands of Latin America: Strategies for sustainable development*, Westview Press, Boulder, CO, pp. 182-206.
- García-Frapolli, E. (2006), “Conservation from below: Socioecological systems in natural protected areas of the Yucatan Peninsula, Mexico”, tesis de doctorado, Universidad Autónoma de Barcelona.
- , Ayala-Orozco, B., Bonilla-Moheno, M., Espadas-Manrique, C. y Ramos-Fernández, G. (2007), “Biodiversity conservation, traditional agriculture and ecotourism: Land cover/land use

- change projections for a natural protected area in the northeastern Yucatan Peninsula, Mexico”, *Landscape Urban Planning*, 83 (2-3), pp. 137-153.
- García-Frapolli, E., Toledo, V.M. y Martínez-Alier, J. (2008), “Apropiación de la naturaleza por una comunidad maya yucateca: un análisis económico-ecológico”, *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, núm. 7.
- Ramírez-Barajas, P.J., Torrescano-Valle, N., Tecpa-Jiménez, A., y Vázquez-Rodríguez, J. (2001), “Importancia y uso del entorno natural en una comunidad indígena maya (Petcacab, Quintana Roo, México)”, *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*, núm. 4, pp. 61-71.
- Toledo, V.M. (2008), “Metabolismos rurales: hacia una teoría económico-ecológica de la apropiación de la naturaleza”, *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica*, núm. 7.
- , Ortiz-Espejel, B., Cortés, L., Moguel, P., y Ordóñez, M.J. (2003), “The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in Mexico: a Case of Adaptive Management”, *Conservation Ecology* 7(3) [<http://www.ecologyandsociety.org/vol7/iss3/art9/>].
- Toledo, V.M., Barrera-Bassols, N., García-Frapolli, E., y Alarcón-Chaires, P. (2008), “Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México)”, *Interciencia*, vol. 33, núm. 5, pp. 345-352.