



Apropiación de la Naturaleza por una Comunidad Maya Yucateca: Un Análisis Económico-Ecológico

Eduardo García-Frapolli¹

Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO), UNAM, Campus Morelia, Antigua Carretera a Pátzcuaro 8701, CP. 58190 Morelia, Michoacán, México.

frapolli@oikos.unam.mx

Víctor M. Toledo

Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIECO), UNAM, Campus Morelia, México.

vtoledo@oikos.unam.mx

Joan Martínez-Alier

Departamento de Economía e Historia Económica. Universidad Autónoma de Barcelona, España

joan.martinez.alier@uab.es

Fecha de recepción: 07/07/2007. Fecha de aceptación: 29/10/2007

Resumen

A partir de un modelo económico-ecológico de apropiación de la naturaleza, en este artículo analizamos como una comunidad de mayas yucatecos, situados al noreste de la península de Yucatán, incorporó el ecoturismo a su estrategia de manejo de los recursos naturales. Utilizando información proveniente de 63 entrevistas a nivel de hogar, describimos, cuantificamos y analizamos las diferentes actividades productivas desarrolladas con el fin de mostrar las condiciones sociales, económicas y ecológicas en las que basan su estrategia de uso múltiple de los recursos naturales. Los resultados muestran que los hogares manejan hasta 5 unidades paisajísticas: milpas, huertos familiares, selvas secundarias, selvas maduras y sistemas acuáticos, en las cuales llevan a cabo un total de 13 actividades económicas. Dado que la región se ha convertido en un destino turístico importante y el ecoturismo está reemplazando algunas de las actividades tradicionales, discutimos la importancia de que exista un balance entre actividades económicas tradicionales y alternativas.

Palabras clave: Apropiación indígena de la naturaleza; Estrategia del uso múltiple; Economía ecológica; Mayas; Península de Yucatán; México.

Abstract

Using an ecological-economic approach to ecosystems appropriation, in this paper we analyze the adaptive openness of contemporary Yucatec Maya multiple use management of natural resources to ecotourism activities. Using data obtained from 63 household interviews in three Yucatec Maya communities located in the northeastern portion of the Yucatan Peninsula, we describe, quantify and analyze the communities' productive activities in order to reveal the ecological, economic and social conditions under which their productive strategies are developed. Results show that households from these communities implement a strategy based on the management of 5 land use units: milpa; homegardens; secondary forest; aquatic systems; and old-growth forest, in which they implement 15 different economic activities. Since the region is quickly becoming an important tourist destination and ecotourism is replacing many traditional activities, we discuss the need for a balance between traditional and alternative economic activities.

Key words: Indigenous appropriation of nature; Multiple use strategy; Ecological economics; Mayas; Yucatan peninsula; Mexico.

¹ Autor para correspondencia.



1. Introducción

Todos los organismos modifican su entorno natural y los seres humanos no son la excepción. A través de la historia, las sociedades han utilizado su medio natural de distintas maneras, desde un ambiente no modificado utilizado por sociedades extractivas o cinegéticas dedicadas a la caza, pesca y recolección (Ingold 1987), hasta la drástica transformación de la naturaleza causada por el crecimiento poblacional y el uso de tecnologías modernas, los cuales han alterado sustancialmente el ambiente global (Chapin III et al. 2000), e incrementado significativamente la escala del metabolismo de las sociedades (Fischer-Kowalski y Haberl 1998).

Este último concepto de metabolismo social (Schmidt 1976; Martínez-Alier y Schlüpmann 1991; Fischer-Kowalski y Haberl 1998; Foster 2000; Boada y Toledo 2003), desarrollado como una analogía del metabolismo biológico de los organismos vivos, es sumamente útil para entender las interacciones que desarrollan las sociedades con la naturaleza. Los sistemas sociales, además de reproducirse cultural y socialmente, también se mantienen físicamente al intercambiar materia y energía con su entorno natural y con otros sistemas sociales (Grünbühel et al. 2003). Así como todos los organismos mantienen un flujo continuo de materia y energía con su entorno para funcionar, crecer y reproducirse, las sociedades llevan a cabo un proceso donde las materias primas son convertidas en productos manufacturados o servicios, para finalmente convertirse en desechos.

A través de este proceso de entradas y salidas, las sociedades se apropian y transforman el ambiente con la intención de satisfacer sus necesidades y deseos, que, además de estar en constante cambio, difieren drásticamente entre sí dependiendo de la forma en que las sociedades están estructuradas. Simplificando, podemos distinguir entre tres formas principales de uso de los recursos naturales, cada uno con una forma de apropiación de la naturaleza muy específica. En primera instancia,

encontramos al grupo extractivo o nómada, característico de las sociedades primitivas de pescadores, cazadores y recolectores. En segunda instancia encontramos al grupo campesino o agrario, que aparece con el inicio de la agricultura y se extiende hasta el presente, representando a la mayoría de productores agrícolas en el mundo. La característica principal de este grupo es que para satisfacer sus necesidades dependen casi exclusivamente de los recursos y servicios que les brindan sus ecosistemas locales. El tercer grupo, definido como agroindustrial o moderno, desarrollado bajo la lógica de la revolución industrial y científica, tiene como principal característica que la satisfacción de sus necesidades no depende exclusivamente de los servicios que les brindan los ecosistemas locales, sino que su apropiación de la naturaleza abarca toda la biosfera (Dasmann 1977).

A pesar de que la mayoría de las sociedades se encuentran entre las dos últimas clasificaciones (Dasmann 1988), la relación tan dispar que guardan estos grupos con su ambiente tiene importantes implicaciones sociales, económicas y ecológicas. La manera en que el sistema agroindustrial se apropia de la naturaleza ha estado más relacionado con el ámbito urbano industrializado que con una "racionalidad rural". Para este grupo, los métodos industriales (eficiencia e insumos) dominaron prácticamente cada aspecto de la agricultura, ya que la única manera de mantener un número creciente de personas en los sectores urbanos fue aplicando una racionalidad de rendimientos y ganancias a todo su sistema productivo. La "modernización" se convirtió en una absoluta transformación del ambiente. El uso intensivo de combustibles fósiles, el uso de químicos para el control de plagas, el monocultivo como forma de especialización y la maximización de los rendimientos, han transformado drásticamente la agricultura y los agroecosistemas (McNeill 2000).

Bajo este contexto, en el presente artículo analizamos la apropiación de la naturaleza llevada a cabo por una comunidad de indígenas mayas yucatecos habitantes de un



área natural protegida (ANP). Describimos cómo estas familias mayas yucatecas perciben, conocen, usan y manejan sus recursos naturales. Para ello, aplicamos un análisis económico-ecológico de la apropiación de la naturaleza (Toledo 1990, 2008).

El presente artículo tiene como finalidad mostrar la racionalidad que se encuentra detrás del manejo diversificado llevado a cabo por estas familias, y cómo las estrategias campesinas están basadas en la combinación de prácticas (tradicionales y no tradicionales) implementadas de una manera balanceada (actividades de subsistencia y orientadas al mercado) y en un manejo diversificado de las unidades paisajísticas. Al describir y analizar las actividades, mostramos las condiciones económicas, sociales y ecológicas bajo las cuales la estrategia de manejo de los recursos naturales es desarrollada, así como la distribución espacial en donde se llevan a cabo dichas actividades. Esta información nos brinda la evidencia empírica para mostrar el esquema de manejo del uso múltiple que se lleva a cabo en la ANP. Finalmente, discutimos la importancia de esta forma de apropiación de la naturaleza en términos del

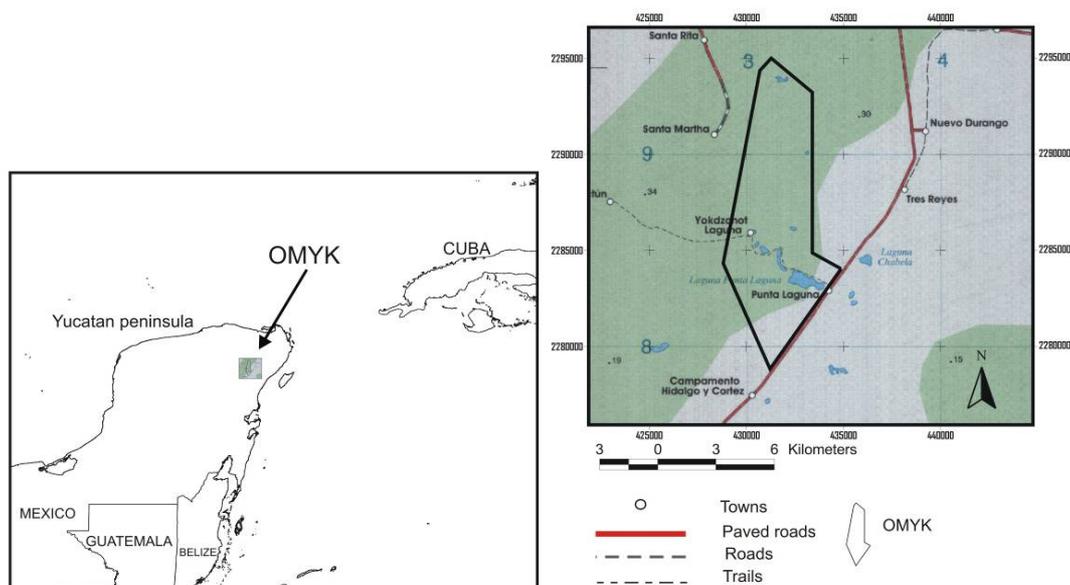
desarrollo sustentable y la conservación de la biodiversidad.

2. Metodología

2.1. Área de estudio

La comunidad 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, Yodzonot y Campamento Hidalgo). Los dos primeros se establecieron alrededor de 1960 cuando un número pequeño de familias emigró de sus tierras natales (alrededor de 50 kms al noroeste del área) en busca de tierras para cosechar el chicle (látex extraído de la savia del *Manilkara zapota*). Posteriormente, el asentamiento de Campamento Hidalgo se estableció cuando se construía la carretera Nuevo Xcan-Cobá, alrededor de una década después. 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 de la naturaleza.

Figura 1. Ubicación geográfica de los asentamientos humanos y del Área Natural Protegida de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Kooh OMYK



Fuente: García-Frapolli et al. 2007



Los hogares de la comunidad están inmersos en una doble economía. Por un lado, 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). Por otro lado, producen a manera de autoconsumo maíz (*Zea mays*), frijol (*Phaseolus* spp.), calabaza (*Cucurbita* spp.), chiles (*Capsicum* spp.) 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 gestiones para lograr que su territorio fuera establecido oficialmente como área natural protegida, 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, (Casa del mono araña y el jaguar en maya yucateco, OMYK) (Diario Oficial de la Federación 2002). Dada la delimitación del área que se diseñó, los asentamientos de Punta Laguna y Campamento Hidalgo quedaron en los linderos de la poligonal y Yodzonot quedó 4 kilómetros hacia adentro del área. Sin embargo, de una u otra forma, todos los asentamientos utilizan el entorno natural dentro del área protegida para llevar a cabo sus actividades.

La vegetación del lugar 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. A pesar de los cambios inducidos en la vegetación por las actividades antropogénicas, OMYK aún conserva niveles elevados de biodiversidad. El área es hábitat de 215 especies de aves (CONABIO 1996), y entre las especies de fauna silvestre en peligro de extinción se encuentran el puma (*Puma concolor*), el jaguar (*Panthera onca*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), el mono aullador negro (*Alouatta pigra*) y el mono araña de manos negras (*Ateles geoffroyi*). La población de monos araña, además de haber sido la

razón principal para decretar el área como protegida, ha sido estudiada por más de una década, convirtiendo este sitio en uno de los más importantes en México para la investigación de primates (Ramos-Fernández et al. 2003).

2.2. Métodos utilizados

El análisis se realizó con la intención de examinar las prácticas actuales del uso de suelo, así como las actividades y las estrategias de manejo de recursos naturales desarrolladas por los hogares de la comunidad. La mayor parte del trabajo de campo se implementó durante abril 2004 y octubre 2005, aunque en una visita previa se levantó un cuestionario base para obtener información sobre aspectos demográficos, socioeconómicos y culturales del área. Los métodos utilizados para recabar la información fueron la observación participativa, entrevistas informales, semi-estructuradas y a profundidad, así como entrevistas de historia de vida. La información fue obtenida con la asistencia de una persona en campo, el cual no era de la comunidad, pero tenía como lengua materna el maya yucateco y hablaba castellano de manera fluida. Como la unidad primaria de apropiación de la naturaleza para los mayas yucatecos es el hogar, prácticamente toda la información de producción, consumo y el sistema de manejo de recursos naturales fue recabado a ese nivel. Esto a pesar de reconocer que las comunidades también funcionan como una unidad, teniendo sus propias instituciones locales que moldean las interacciones entre los hogares (Taylor y Adelman 1996).

La metodología fue diseñada para conseguir información cuantitativa y cualitativa. Las entrevistas semi-estructuradas fueron realizadas para obtener información acerca de la implementación de actividades por parte de los hogares (agricultura de milpa, producción de carbón vegetal, apicultura, pesca, recolección de leña y madera para construcción de viviendas y cacería), así como percepciones sobre la conservación de la biodiversidad y la realización de actividades ecoturísticas. En la mayoría de



los casos, los entrevistados describieron los diferentes ciclos agrícolas con sus respectivas actividades estacionales, el número total de hectáreas agrícolas manejadas y el área total dedicada a cada unidad de manejo. De igual forma, a través de las entrevistas los campesinos estimaron los rendimientos promedios anuales de cada una de las actividades implementadas, así como el esfuerzo laboral anual dedicado a cada tarea de las mismas. Basándonos en los resultados y en nuestras propias observaciones de campo, los campesinos dedican alrededor de 8 horas diarias a las diferentes actividades laborales que realizan. Por lo tanto, en este trabajo una jornada laboral equivale a 8 horas de trabajo. La utilización de esta unidad de medida sin duda introduce un sesgo relativo al género, ya que no refleja la importancia y contribución de las actividades femeninas en la economía de los hogares de la comunidad. Muchas mujeres participan en un número importante de las actividades productivas del hogar (milpa, producción de artesanías, manejo del huerto familiar, etc.), además de estar a cargo de la administración del hogar, lo que les significa un esfuerzo laboral mucho mayor a 8 horas diarias.

Se realizaron 63 entrevistas en 42 de los 44 hogares que conforman la comunidad. De esas entrevistas, 40 estaban dedicadas a actividades productivas (la mayoría a hombres) y el resto se relacionaban con el manejo del huerto familiar (la mayoría a mujeres). Sólo dos hogares de Punta Laguna no estuvieron dispuestos a participar en el estudio. Después de obtener por hogar los rendimientos, costos, ingresos y el esfuerzo laboral de cada una de las actividades productivas, se seleccionaron 7 informantes claves (escogidos por su amplia experiencia en la realización de actividades y por sus capacidades de comunicación) para refinar conceptos, tareas, unidades de medidas, así como para contrastar la información obtenida en el total de entrevistas realizadas. Finalmente, se llevaron a cabo entrevistas de vida a dos de los miembros fundadores de la comunidad.

Dado que todos los hogares no manejan el mismo número de unidades paisajísticas, ni realizan la totalidad de actividades, ni éstas son implementadas de la misma manera, los resultados que se presentan en este trabajo (hectáreas, valor económico y jornales invertidos) son promedios anuales por hogar. Cabe señalar que, dada la complejidad y diversificación en el manejo de recursos naturales, la cuantificación del valor de ciertas actividades está claramente infravalorada, mientras que otras actividades importantes no pudieron ser cuantificadas. Por ejemplo, en el caso de la milpa, a pesar de que el número de especies vegetales manejadas en estos sistemas fue superior a 10, sólo se pudieron tomar en cuenta los 4 principales cultivos encontrados en las milpas de la comunidad: maíz, frijol, calabaza e ibes. A su vez, actividades como la recolección y uso de plantas medicinales no pudieron ser evaluadas².

3. Resultados

Uno de los elementos claves para entender cómo los productores campesinos se apropian de su medio 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, además del espacio físico (unidades de manejo paisajísticas) donde estos intercambios se llevan a cabo. Para realizar este análisis en el estudio de caso escogido, en la primera parte de esta sección se describen la totalidad de actividades implementadas por las familias de la comunidad, mientras que en el segundo apartado se muestra la distribución espacial en donde se llevan a cabo dichas actividades y la valoración de los principales flujos económicos-ecológicos. Esta información brinda la evidencia empírica para mostrar el esquema de manejo que lleva a cabo la comunidad.

² Para un análisis más a profundidad sobre los métodos utilizados ver García-Frapolli (2006).



3.1. Principales actividades implementadas

Milpa – la milpa es un sistema de policultivo de régimen pluvial, en el cual el maíz, el frijol y la calabaza (la trinidad mexicana) son combinados con un número importante de otros cultivos, árboles o arbustos. A pesar de las restricciones regionales como un suelo delgado y pedregoso y un régimen pluvial altamente variable, este sistema es el elemento pivote de la estrategia diversificada de manejo de los recursos naturales implementada por los mayas yucatecos (Faust 2001; Barrera-Bassols y Toledo 2005) y por los hogares de la comunidad. El sistema está conformado por un ciclo de perturbaciones antropogénicas seguido de un periodo de descanso en donde la tierra se abandona a la regeneración natural (barbecho). En el caso estudiado, los hogares utilizan una milpa durante uno o dos años para luego moverse hacia otra milpa, dejando la primera descansando por más de una década. Actualmente, este sistema es implementado por 82% de los hogares del área y, como en la mayor parte del México rural, su producción es básicamente de autoconsumo.

Además de su importancia nutricional —la milpa provee alrededor del 65% de las proteínas y 71% de las calorías que consumen los campesinos mexicanos (De Walt 1983)—, cultural —la mayoría de las ceremonias religiosas están relacionados con las prácticas agrícolas y son desarrolladas de manera comunitaria— y social —el maíz define aspectos de tenencia de la tierra, relaciones de reciprocidad y otras interacciones sociales—, los hogares de la comunidad suelen dedicar gran parte de sus horas laborables a las diferentes actividades que desarrollan en la milpa.

Un nuevo ciclo comienza al final de la temporada de lluvias (agosto-septiembre) cuando los campesinos deben de seleccionar el lugar geográfico donde desarrollarán sus actividades agrícolas. La decisión de dónde desarrollar la milpa muchas veces no es tan sencilla ya que involucra factores tan complejos como el manejo del espacio y el

territorio. En este sentido es interesante analizar el concepto de tierra por parte de los mayas yucatecos. *Lu'um*, que en maya yucateco se podría traducir como “tierra”, tiene significados tan diversos como suelo, terreno, paisaje, territorio (Barrera-Bassols y Toledo 2005), así como también significados asociados a valores utilitarios como alimento, hogar, salud y energía (Faust 1998). De igual forma, *lu'um* también tiene acepciones más complejas como “el lugar donde uno nació y continúa viviendo”, incluyendo también todo aquello que forma parte de ese espacio: la fauna y la flora, los montes, los seres humanos, sus instituciones políticas, religiosas, económicas y sociales (Okoshi Harada y García-Quintanilla 2003). Por lo tanto, a la hora de escoger un lugar específico para realizar la milpa existen factores importantes a tomar en cuenta más allá de la proximidad a la comunidad, las facilidades de transporte, las condiciones de las semillas y los registros históricos de dónde han realizado sus milpas cada uno de los hogares.

Al momento del trabajo de campo, en OMYK existían alrededor de 150 has dedicadas a la agricultura de milpa (3% del total de área). Estas cifras han sido más o menos constantes durante los últimos 5 años (García-Frapolli et al. 2007). A pesar de que en este trabajo se utilizaron promedios para establecer el valor de la milpa a nivel comunitario, vale la pena resaltar que la diversidad de cultivos, el tamaño de la milpa y la manera en cómo se implementa varía de un hogar a otro, así como también varían los rendimientos dependiendo de qué tan bueno o malo fue el año (véase Cuadro 1). Por ejemplo, 4 has fue el tamaño máximo de milpa encontrado en la comunidad, mientras que el mínimo de hectáreas manejado por un hogar fue de tan sólo 1 ha. En promedio, cada hogar tiene 3 has de milpa y a una distancia aproximada de 2 kilómetros de sus comunidades.

En el Cuadro 2 se presentan las diferentes especies encontradas en las milpas de la comunidad.



Cuadro 1. Rendimientos máximos, mínimos y promedios (medido en kilogramos y valor económico total) de una milpa de 1 hectárea en OMYK

	Rendimiento Máximo		Rendimiento Promedio		Rendimiento Mínimo	
	Kgs	MEX\$	Kgs	MEX\$	Kgs	MEX\$
Milpa		3.790		2.775		1.760
Maíz	400	1.600	275	1.100	150	600
Frijol	60	780	48	618	35	455
Calabaza	60	960	45	720	30	480
lb	30	450	23	338	15	225

Fuente: Elaboración propia

Cuadro 2. Especies encontradas en las milpas implementadas en OMYK

Castellano	Maya	Fam. Botánica / Nombre Científico	% de milpas con cultivo
Maíz	Nal	<i>Zea mays</i> L.	100
amarillo	K'an shiim		33
blanco	Sak shiim		76
rojo	Chak shiim		9
morado	Ch'oob shiim		3
Frijol de milpa	Xkool bu'ul	<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	91
lb	lb	<i>Phaseolus lunatus</i> L.	58
Calabaza	Xnuc cum	Curcubitaceae	94
pepita menuda	K'uum / Sikil	<i>Curcubita moschata</i> (Duch)	85
pepita gruesa	Xka'	<i>Curcubita argyrosperma</i> Huber.	58
Sandía	Xpome'esh	<i>Citrullus lanatus</i>	82
Jícama	Chi'ikam	<i>Pachyrrhizus erosus</i> (L.)	52
Camote	lis	<i>Ipomoea batatas</i> (L.)	70
Chile	lik	<i>Capsicum spp.</i>	58
Melón	Kastelan K'uum	<i>Cucumis melo</i> L.	36
Yuca	Ts'iim	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	52
Makal	Kukut makal	<i>Xanthosoma yucatanense</i>	67
Espelón	Xpéeron	<i>Vigna unguiculata</i> L. Walp	36
Plátano	Ja'as	<i>Musa paradisiaca</i> L.	18
Piña	Piña	<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr.	3
Tomate	P'aak	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	9
Pepino	Pepino	<i>Cucumis sativus</i> L.	3

Fuente: Elaboración propia

Manejo de abejas – Desde los antiguos mayas que manejaban una abeja nativa sin aguijón (*Melipona becheii*) hasta la introducción de la abeja europea (*Apis mellifera* L.), las abejas en la península de Yucatán han tenido una larga y productiva historia. En el ANP, esta actividad económica

ha sido una de las más antiguas, realizándose en la mayoría de los casos en la misma unidad paisajística de la milpa. Además de la ventaja de tener una gama diversa de actividades en un mismo espacio, las abejas son agentes esenciales para la polinización de muchas plantas, tanto en los ecosistemas como en los agroecosistemas.



En la actualidad, 50% de los hogares de la comunidad (22 hogares) desarrollan esta actividad, con un promedio de 5 colonias por hogar, todas *Apis mellifera*. La implementación de apicultura está fuertemente relacionada con el ingreso del hogar, ya que esta actividad requiere una fuerte inversión para la compra de equipo. Adicionalmente, la alta probabilidad de huracanes en la región también se presenta como una restricción importante para iniciar esta actividad ya que aumenta la posibilidad de perder toda la inversión y el negocio.

A pesar de lo anterior, los campesinos locales consideran que la apicultura es una actividad interesante a ser desarrollada, ya que no necesita muchas horas de trabajo durante el año, además de que su periodo de mayor demanda laboral (los meses invernales) coincide con los meses en los que la milpa no es muy demandante de trabajo. De igual forma, esta actividad se hace más atractiva dado los altos y constantes rendimientos monetarios que se obtienen durante todo el año.

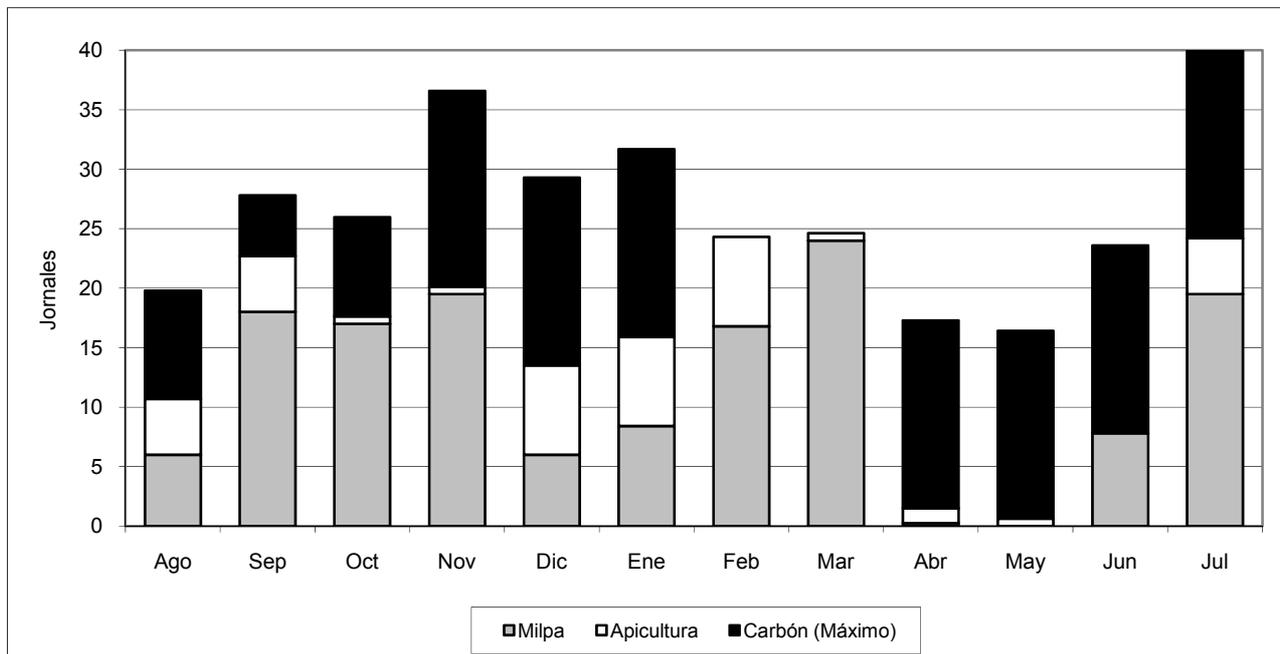
Carbón vegetal – el carbón vegetal, producto de la transformación de la madera extraída en la tumba de la milpa a través de un proceso de combustión, es una de las actividades más recientes que llevan a cabo los hogares de la comunidad, sobre todo aquellos que su principal actividad productiva es la milpa (41% de los hogares que realizan milpa producen también carbón vegetal). La razón principal de que esta actividad haya tenido tanto éxito entre los hogares del área se debe a que, en términos monetarios, está muy bien recompensada y el tiempo que toma desde la tumba del monte hasta la venta de los sacos de carbón es relativamente bajo (3 semanas en promedio), aunque la intensidad del trabajo es sumamente alta.

Esta actividad comenzó en la comunidad alrededor de 2000 y 2001, y desde entonces se ha expandido de manera considerable. La producción de carbón vegetal está directamente relacionada con el incremento del turismo en la costa de la península conocida como la “Riviera Maya”. De hecho el carbón producido por la comunidad, principalmente por los asentamientos de Punta Laguna (30% de los hogares) y Campamento Hidalgo (60% de los hogares), tiene como destino final los hoteles y restaurantes de Tulum y Playa del Carmen. La razón por la cual Yodzonot prácticamente no produce carbón vegetal es porque se encuentra a 4 kilómetros hacia dentro de la selva, y la clave de esta actividad es tener la milpa cerca de la carretera principal para que las personas que compran los sacos de carbón tengan un acceso fácil a ellos.

La producción de carbón, así como la apicultura, se lleva a cabo en la unidad paisajística de la milpa. Los campesinos tienen que sincronizar las actividades de la milpa, especialmente la tumba y la quema de la vegetación, con la construcción del horno, lo cual reduce drásticamente la cantidad de materia orgánica que se deja sobre la superficie de la milpa. Al igual que muchas actividades, los máximos y mínimos de hornos de carbón producidos por los hogares de la comunidad varían de manera importante. Mientras hay hogares que realizan alrededor de 9 hornos al año, otros tan sólo producen 3 hornos. En la Figura 2 se puede observar cómo se distribuye el número máximo de jornales que un hogar dedica a una producción máxima de carbón, más la realización de la milpa y la apicultura. Vale la pena recordar que es común encontrar esta estrategia de manejo, ya que todas estas actividades se llevan a cabo en la unidad paisajística de la milpa.



Figura 2. Jornales dedicados a la estrategia de manejo: milpa + apicultura + producción de carbón (máximo).



Fuente: Elaboración propia

Huertos familiares o solares – los huertos familiares son una parte esencial del manejo diversificado de los recursos naturales que llevan a cabo los mayas yucatecos y los hogares de la comunidad. Con su alta diversidad de especies, este sistema agroforestal, localizado alrededor de las viviendas, provee una parte importante de los valores nutricionales de las familias, así como también provee de sombra, semillas, leña, utensilios para el hogar, plantas medicinales, ornamentales o para ceremonias religiosas, entre muchos otros usos.

En total, los hogares de la comunidad reconocieron el uso y manejo de 131 especies dentro de sus huertos familiares. Esto no significa que cada uno de los huertos contenga la totalidad de especies encontradas. De acuerdo con los habitantes del área, la variedad de especies encontrada en los huertos se debe a factores tales como el área total destinada al huerto (en promedio, 1.2 hectáreas), la edad del mismo, gustos y preferencias del hogar, así como disponibilidad de semillas.

El principal uso que se le da a las especies vegetales encontradas en los huertos es

comestible (48%), seguido del medicinal (22%), ceremonial religioso (13%), ornamental (9%), y otros como la elaboración de utensilios para el hogar, juguetes o forraje (8%). Los huertos también son espacios importantes para la domesticación de animales. La mayoría de los hogares tienen principalmente cerdos y gallinas que son usados en las festividades y celebraciones comunitarias.

Ganadería de cabras – En términos del número de hogares que llevan a cabo esta actividad en el ANP, la ganadería de cabras puede ser considerada como una actividad marginal, ya que sólo tres hogares cuentan con estos animales y en cantidades muy pequeñas. El número de animales por hogar varía de 6 en Yodzonot hasta 24 animales en Punta Laguna. En los tres asentamientos, el pastoreo suele ser libre y en la selva secundaria alrededor de la comunidad.

Esta actividad, que empezó a mediados de la década de 1990 gracias a un programa gubernamental, está orientada exclusivamente al mercado. Sin embargo, como muchos proyectos gubernamentales, el apoyo financiero no llegó con la capacitación



técnica adecuada, lo cual ha generado que los rebaños sean muy pequeños ya que el manejo se ha basado en ensayos de prueba y error, lo cual se ha traducido en la enfermedad y muerte de muchos animales.

Recolección: leña, madera para construcción de casas y cacería – De la diversidad de parches y mosaicos de vegetación en diferentes etapas sucesionales, los hogares de la comunidad recolectan diferentes bienes que son esenciales para su subsistencia: leña para cocinar, diferentes materiales para la construcción de viviendas (madera y palma de guano) y animales para complementar la dieta. La leña es la principal fuente de combustible para uso doméstico. Prácticamente todos los hogares (97%) recolecta su propia leña, siendo la milpa el lugar de donde sacan prácticamente la totalidad de la misma (79%), mientras que el resto lo obtienen de los huertos familiares o de la vegetación secundaria de alrededor de los hogares.

La mayoría de las viviendas en la comunidad están construidas de la forma tradicional, hecha de bajareque y con techo de palma de guano. Aunque gran parte de los materiales requeridos se pueden encontrar en la selva secundaria de OMYK, hoy en día muchos hogares compran los materiales (sobre todo la palma de guano) en otras comunidades o en mercados locales.

Aunque históricamente la cacería de subsistencia ha sido una de las principales fuentes de proteína animal en la dieta de los mayas yucatecos (Jorgenson 1998), esta actividad está perdiendo fuerza en los hogares de la comunidad. La principal razón se debe al acuerdo local de no permitir esta actividad en la selva madura que se encuentra alrededor de la laguna de Punta Laguna (principalmente donde están los monos araña que es la misma zona que visitan los turistas), así como por la disminución del número de milperos (gran parte de la cacería se realiza en la milpa) y la desaparición de ciertos animales que históricamente eran cazados en el área. De acuerdo con información local, ciertas

especies como el pavo de monte (*Agriocharis ocellata*) o el pecarí de collar (*Pecari tajacu*) han desaparecido prácticamente del área. Alrededor de 66% de los hogares practica esta actividad (principalmente en la milpa), siendo el autoconsumo su principal motivación.

Ecoturismo e investigación científica – La llegada de turistas a la comunidad comenzó en la década de 1970 y a partir de entonces el flujo de turistas se ha ido incrementando de manera importante, hasta el punto en que el ecoturismo se ha convertido en una de las principales actividades económicas implementadas por los hogares de la comunidad (casi el 20% del ingreso total promedio de los hogares se debe a actividades relacionadas con el ecoturismo). Una década más tarde, en la década de 1980, y con la misma intención de trabajar en la selva madura alrededor de las lagunas, investigadores científicos llegaron a la comunidad y comenzaron a estudiar el comportamiento de los monos araña, convirtiéndose rápidamente en aliados de las familias que promovían la conservación del hábitat del mono araña. Varios hogares tienen como principal fuente de ingresos el trabajo que realizan como asistentes de investigación científica. En cuanto al turismo, en el momento de levantar la información, 13 personas de Punta Laguna trabajaban temporalmente como guías de turistas, y como esta actividad no les demanda un número importante de horas, la pueden combinar con el resto de actividades tradicionales. Debido a la llegada de turistas, una actividad económica alternativa que se ha fortalecido a través de los años y que es una entrada monetaria importante para los hogares es la creación de artesanías para su venta a los turistas. Prácticamente, todos los hogares implementan esta actividad (98%), siendo las mujeres sus principales realizadores, mientras que varones produciendo artesanías solo se encontraron en Campamento Hidalgo.



3.2. El manejo del uso múltiple: Distribución espacial de actividades y flujos económico-ecológicos

La apropiación de la naturaleza es una expresión de la implementación de la estrategia del uso múltiple y esta, a su vez, responde a una racionalidad que es tanto ecológica como económica (Toledo 1990; 2008). El análisis de flujos que resulta de la puesta en práctica de esta estrategia revela aspectos de gran interés, como son la (1) distribución anual del esfuerzo (medido en tiempo de trabajo) que los productores dedican a cada actividad, (2) la proporción de los bienes y servicios dirigidos tanto para la autosubsistencia como para el mercado, (3) el valor monetario de cada práctica, y (4) la eficiencia productiva calculada como la relación ente trabajo invertido y el flujo de retorno medido en valor monetario.

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 de la comunidad manejan un total de 5 unidades paisajísticas en tres mega-ambientes (véase Figura 3).

1. La milpa y los huertos familiares, en lo que se puede considerar como en un "medioambiente transformado" (MAT, entendido este 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).
2. Las selvas secundarias y los sistemas acuáticos, en lo que se puede considerar como un "medioambiente usado" (MAU, donde el ecosistema mantiene prácticamente sus capacidades de auto-manutención, auto-reparación y auto-reproducción).
3. La selva madura, entendida como un "medioambiente conservado" (MAC, en

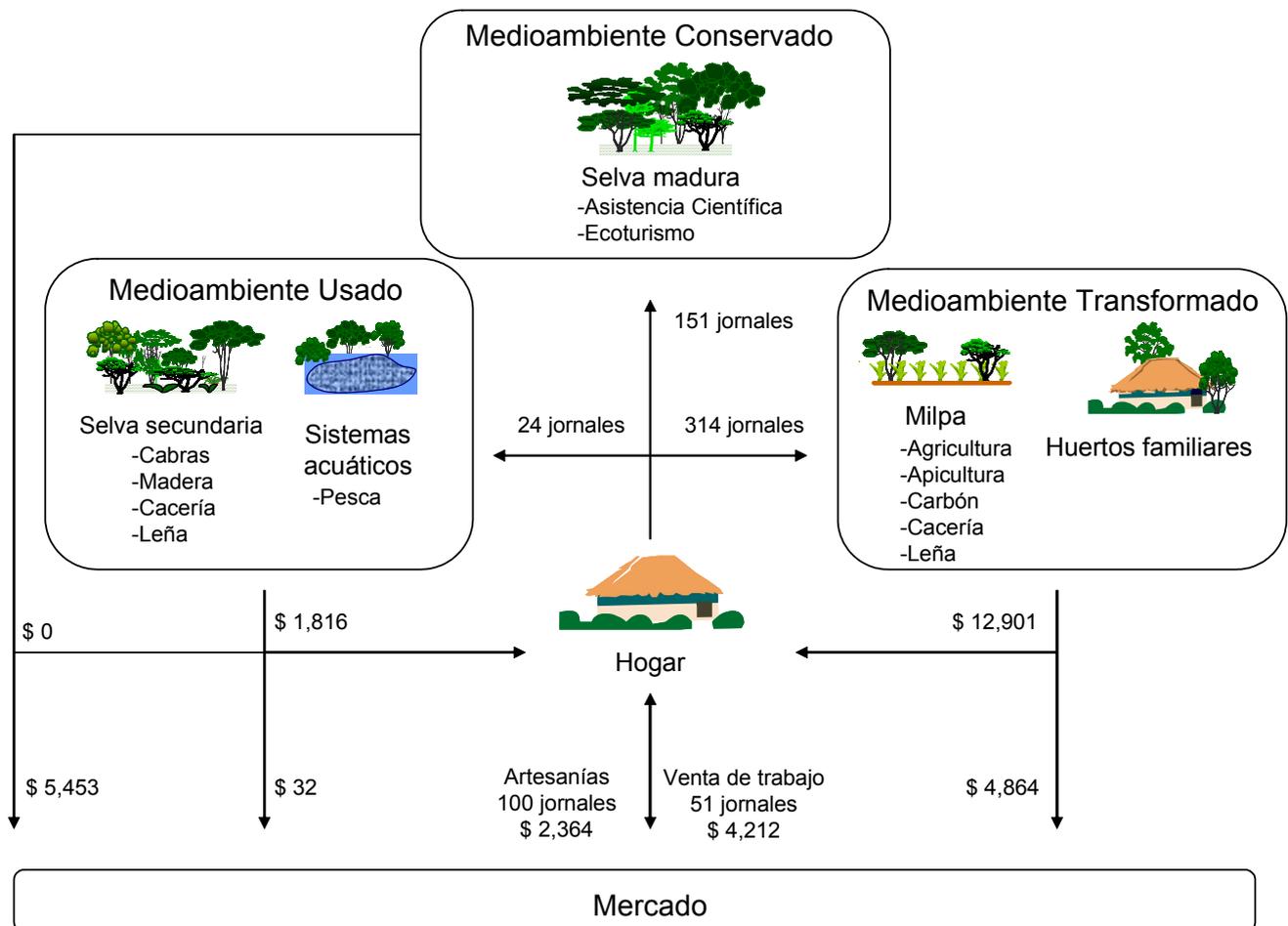
donde porciones de tierra son conservadas con la finalidad de proteger sus funciones, especies, procesos y servicios).

La Figura 3 muestra esta versión diversificada de la estrategia de apropiación de la naturaleza implementada por los hogares de la comunidad. Los resultados, tanto en jornales invertidos como en valor económico, son promedios por hogar, es decir, si todos los hogares manejaran todas las unidades paisajísticas e implementaran todas las actividades obtendrían estos retornos. Esta presentación de resultados da una visión homogénea de la comunidad, que es sumamente útil para entender el manejo diversificado de los recursos naturales que llevan a cabo los pobladores del área, pero esconde las desigualdades económicas y las exclusiones sociales que se dan en la comunidad. Al poner juntos los tres mega-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 apropiación de la naturaleza por los campesinos tiene que ser analizada de una forma integral, con todos sus segmentos, y no a través de fragmentos del mismo (Alcorn 1989; Toledo et al. 2003).

En promedio, los hogares dedican un total de 540 jornales anuales, ya sea su propia fuerza de trabajo o a través de la contratación de mano de obra, para la implementación de un total de 13 actividades con un valor monetario de \$31,641 pesos (véase Cuadro 3). De esos días trabajados, el 47% son dedicados a actividades de autoconsumo (milpa, huertos familiares, pesca, cacería y extracción), mientras que el 53% restante son jornales empleados a actividades orientadas al mercado (bienes, servicios o trabajo temporal fuera de sus comunidades).



Figura 3. Modelo de flujos para la comunidad analizada. La estrategia de uso múltiple incluye el manejo de tres mega-ambientes (el medioambiente transformado, el usado y el conservado), el manejo de cinco unidades paisajísticas (milpa, huertos familiares, selvas secundarias, selvas maduras y sistemas acuáticos) y la implementación de 13 actividades productivas (agricultura de milpa, huerto familiar, caza, recolección de leña para cocinar y madera para la construcción de casas, producción de miel y carbón, ganadería de cabras, pesca, fabricación de artesanías, trabajo temporal y servicios por eco-turismo y asistencia a investigación científica)



Fuente: Elaboración propia

De las 13 actividades que realizan las familias, cinco de ellas constituyen el 80% del trabajo invertido y 62% del total del valor monetario de la estrategia. Las dos actividades dirigidas totalmente a la autosubsistencia alcanzan juntas casi la mitad del esfuerzo total y casi la totalidad del trabajo dedicado al autoconsumo: la milpa, que recibe una cuarta parte del trabajo invertido anualmente y el huerto con un 20%. Como contraparte, tres actividades son volcadas al mercado: la producción de artesanías y carbón y la venta de trabajo, las cuales conforman algo más del 40% del trabajo invertido.

Cuando se calcula el flujo de retorno (medido monetariamente en función del valor económico de los bienes y servicios producidos), cinco actividades (milpa, venta de trabajo, ecoturismo, apicultura y artesanías) totalizan el 70% del valor. Una vez más, aquí la milpa genera el 30% del flujo de retorno y las otras cuatro actividades (apicultura, artesanías, ecoturismo y venta de trabajo) el otro 40%, revelando la importancia de dichas actividades.



Cuadro 3. Cálculo del esfuerzo invertido (número de jornales al año) y de los bienes y servicios obtenidos (valor monetario en pesos por año) para las 13 actividades realizadas en la comunidad analizada

ACTIVIDAD	Jornales Invertidos		Valor Monetario					
	Jornales	%	Total		Autosubsistencia		Mercado	
			\$	%	\$	%	\$	%
Milpa	122.8	22.7	9,167	29.0	9,167	62.3	0	0.0
Huerto	98.8	18.3	1,737	5.5	1,737	11.8	0	0.0
Apicultura	17.3	3.2	2,750	8.7	0	0.0	2,750	16.2
Extracción de leña	22.3	4.1	2,284	7.2	2,284	15.5	0	0.0
Caza	6.3	1.2	341	1.1	279	1.9	62	0.4
Ganadería	9.2	1.7	164	0.5	164	1.1	0	0.0
Producción de carbón	55.7	10.3	2,083	6.6	0	0.0	2,083	12.3
Madera para construcción de viviendas	5.3	1.0	1,058	3.3	1,058	7.2	0	0.0
Trabajo temporal	50.9	9.4	4,212	13.3	0	0.0	4,212	24.9
Artesanía	99.5	18.4	2,364	7.5	0	0.0	2,364	14.0
Ecoturismo	26.8	5.0	3,435	10.9	0	0.0	3,435	20.3
Asistencia científica	24.5	4.5	2,018	6.4	0	0.0	2,018	11.9
Pesca	0.6	0.1	28	0.1	28	0.2	0	0.0
Total	540.0	100.0	31,641	100.0	14,717	100.0	16,924	100.0
Porcentaje			100%		46.5%		53.5%	

Fuente: Elaboración propia. Nota: Para detalles metodológicos véase García-Frapolli (2006).

4. Discusión

Una de las realidades más interesantes de la apropiación de la naturaleza llevada a cabo por comunidades mayas yucatecas contemporáneas es, como Jiménez-Osornio y colegas (2003) hacen notar, que esta no puede ser vista solo como un producto directo de su pasado prehispánico, sino más bien como el resultado de un "tradicionalismo moderno". A pesar de ser tradicional, la apropiación de naturaleza basada en un conocimiento ecológico local opera perfectamente bajo las condiciones actuales debido a sus ajustes permanentes y su capacidad de adaptación a cambios económicos y ecológicos. Lo anterior, en parte, puede ser confirmado por el caso de estudio aquí analizado, en donde los hogares de la comunidad han manejado la selva durante los últimos 40 años evitando un proceso de especialización en el manejo de sus recursos. En sus intentos por adaptarse a los cambios sociales, económicos y ecológicos, han desarrollado una estrategia de manejo de los recursos naturales basada en la diversificación de actividades. Algunas de ellas son tradicionales que han pasado de

una generación a otra, sin embargo otras son prácticamente nuevas y están siendo mejoradas a través de los años.

En este proceso de adaptación, los hogares han pasado de ser chicleros a principios de la década de 1960, cuando llegaron y establecieron sus comunidades, a milperos y después de milperos a gestores ecoturísticos. Aunque algunas actividades han sustituido a otras, como la chiclería que desapareció por completo en el área, la estrategia encontrada en esta comunidad se basa en la incorporación de nuevas actividades al conjunto de actividades que ya venían realizando de la manera más balanceada posible. Esto ha sucedido en el caso de la apicultura, la producción de carbón vegetal, la ganadería de cabras, el ecoturismo y las actividades relacionadas con esta última (artesánías y la asistencia a la investigación científica).

Como hemos visto, la mitad de las actividades implementadas en la comunidad están orientadas al autoconsumo (milpa, huertos familiares, cacería y pesca), mientras que los productos y servicios de la otra mitad



(producción de carbón vegetal, apicultura, ganadería de cabras, ecoturismo y la asistencia en la investigación científica) son canalizados al mercado. Esta situación ilustra claramente cómo parte de la lógica en la implementación de actividades está articulada por la inmersión de estos hogares en una economía dual que debe garantizar flujos ininterrumpidos de energía, materiales, bienes y servicios durante todo el año, obligándolos a maximizar el número de opciones y productos que pueden obtener del ecosistema.

Los hogares de la comunidad dedican la mayor parte de su tiempo laboral a la agricultura de milpa y a los huertos familiares, dos actividades que, además de constituir los dos componentes esenciales de la estrategia de seguridad alimenticia llevada a cabo por los mayas yucatecos, han jugado un rol importante, desde tiempos ancestrales y hasta la actualidad, en la composición vegetal de la selva así como en la domesticación de plantas y animales (Gómez-Pompa y Kaus 1999). El hecho de que la mitad de la producción esté orientada al autoconsumo tiene un valor en términos energéticos y de necesidades alimenticias importantes, pero también tiene un valor como sistema de seguridad social que no debe ser subestimado (Alcorn 1989). De hecho, esta forma de apropiación de la naturaleza garantiza la permanencia de la unidad campesina incluso en situaciones extremas como las enfermedades o ausencias de algunos miembros del hogar, así como en la presencia de eventos ambientales adversos como huracanes y sequías. Esta situación no es menor en lugares como la península de Yucatán donde de 1850 a 2000 la región se vio afectada por 105 huracanes (Boose et al. 2003). Tan solo en 2005, dos huracanes, Emily y Wilma, causaron daños severos en la comunidad, afectando los niveles de cosecha, producción de miel, huertos familiares y la llegada de turistas a la zona.

Hasta cierto sentido, se puede decir que las actividades recién incorporadas al sistema de manejo han sido agregadas "satisfactoriamente" a la estrategia del uso múltiple llevada a cabo por los hogares de la

comunidad, sobre todo desde la perspectiva del manejo de unidades paisajísticas. Sin embargo, usamos entrecomillado en la palabra satisfactoriamente debido a que no está tan claro que la incorporación de ciertas actividades nuevas, como el ecoturismo, están siendo desarrolladas de manera balanceada. En términos monetarios, las actividades del "medioambiente conservado" (MAC) definitivamente han representado una opción viable, ya que suministran un flujo monetario importante para la compra de bienes y servicios o como inversión. Sin embargo, dado que las actividades del MAC representan un incremento importante en la cantidad de dinero recibido por hogar, estas actividades han irrumpido de manera abrupta en la estrategia de uso múltiple de los recursos naturales. Esto ha significado que los hogares que tienen una entrada fija de dinero, como los asistentes científicos y algunos guías de turistas, han comenzado a especializarse en estas actividades, abandonando el resto.

Esta situación puede tener consecuencias importantes. Por un lado, a través de la especialización los hogares tienden a dislocarse de los diferentes mega-ambientes y de las respectivas unidades de manejo paisajísticas. De igual forma, el abandono de actividades tradicionales como la milpa no sólo puede reducir la seguridad alimenticia de los hogares, sino que también puede generar pérdida de los mecanismos de reducción de riesgos. La fuerza con la que ciertas actividades pueden penetrar los sistemas tradicionales como el descrito en este trabajo puede generar riesgos considerables en el sentido de desbalancear los equilibrios dinámicos del sistema. En este sentido, lo importante no es solo amplificar el rango de actividades que se pueden desarrollar, sino la manera como estas actividades son concebidas e implementadas en el conjunto de la estrategia de manejo de recursos naturales.

La manera como se ha llevado a cabo la apropiación de la naturaleza en esta comunidad es lo que les ha dado la oportunidad de generar un "polo de desarrollo verde" con el ecoturismo y con las



contrataciones de asistentes científicos, situación que forma parte de su capacidad de adaptación ante los cambios socioeconómicos de la región. Por lo tanto, las políticas públicas regionales, que históricamente han sido diseñadas con una completa descontextualización ecológica, cultural y productiva de las comunidades, así como los hogares de la comunidad deben reconocer que la diversificación de las actividades productivas ha sido lo que realmente les ha permitido generar estas oportunidades económicas alternativas. Por consiguiente, el desencadenamiento del desarrollo endógeno ecológicamente sustentable, socialmente equitativo y económicamente sostenible (Leff 2002), sólo se logrará si los diseñadores de políticas y hogares de la comunidad se alejan de la racionalidad de la especialización económica y logran mantener el equilibrio dinámico del sistema de uso múltiple a través de la realización de actividades tanto tradicionales como modernas.

REFERENCIAS

- Alcorn, J. B., 1989. An economic analysis of Huastec Mayan forest management, in J. G. Browder (ed), *Fragile lands of Latin America: Strategies for sustainable development*, 182–206, Boulder: Westview Press.
- Barrera-Bassols, N. & V. M. Toledo, 2005. Ethnoecology of the Yucatec Maya: symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* Vol. 4: 9-41.
- Boada, M. y V. M. Toledo, 2003. El planeta, nuestro cuerpo. La ecología, el ambientalismo y la crisis de la modernidad. México D. F.: Fondo de Cultura Económica.
- Boose, E., R. Foster, A. Barker Plotkin & B. Hall, 2003. Geographical and historical variation in hurricanes across the Yucatán Peninsula, en Gómez-Pompa, M. F. Allen, S. L. Feddick, and J. J. Jiménez-Osornio (eds), *The lowland Maya area: three millennia at the human-wildland interface*, 495-516; Binghamton: Haworth Press.
- Chapin III, F. S., E. S. Zavaleta, V. T. Eviner, R. L. Naylor, P. Vitousek, H. L. Reynolds, D. U. Hooper, S. Lavorel, O. E. Sala, S. E. Hobbie, M.C Mack & S. Díaz, 2000., *Consequences of changing biodiversity*. *Nature* Vol. 405: 234-242.
- CONABIO, 1996. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves: Corredor Vallarta-Punta Laguna. Disponible en: <http://conabiweb.conabio.gob.mx/aicas/doctos/SE-32.html>
- Dasmann, R. F., 1977. National parks, nature conservation, and future primitives. *The Ecologist* Vol. 6: 164-167.
- Dasmann, R. F., 1988. Toward a biosphere consciousness, in D. Worster (ed), *The ends of the earth: perspectives on modern environmental history*, 277-288, New York: Cambridge University Press.
- De Walt, K. M., 1983. Nutritional strategies and agriculture changes in a Mexican community, Ann Arbor: University of Michigan.
- Diario Oficial de la Federación, 2002. Decreto por el que se declara área natural protegida, con la categoría de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Otoch Ma'ax Yetel Kooh. Primera Sección.
- Faust, B., 1998. Mexican rural development and the plumed serpent: technology and Maya cosmology in the tropical forest of Campeche, Mexico, Westport: Greenwood Publishing Group.
- Faust, B., 2001. Maya environmental successes and failures in the Yucatan Peninsula. *Environmental Science & Policy* Vol. 4: 153-169.
- Fischer-Kowalski y H. Haberl, 1998. Sustainable development: socioeconomic metabolism and colonization of nature. *International Social Science Journal* Vol. 158: 573-587.
- Foster, J. B., 2000. *Marx's ecology: materialism and nature*, New York: Monthly Review Press.
- 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. Bellaterra, España. Disponible en: <http://www.entconsulting.com/paltres.htm>
- García-Frapolli, E., B. Ayala-Orozco, M. Bonilla-Moheno, C. Espadas-Manrique y G. Ramos-Fernández, 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 and Urban Planning* Vol. 83, No. 2/3:137-153.
- Gómez-Pompa, A., y A. Kaus, 1999. From pre-Hispanic to future conservationist alternatives: Lessons from Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences, USA*, Vol. 96, No. 11, 5982-5986.
- Grünbühel, C. M., H. Haberl, H. Schandl y V. Winiwater, 2003. Socioeconomic metabolism and colonization of natural processes in SangSaeng village: Material and energy flows, land-use, and cultural change in Northeast Thailand. *Human Ecology*, Vol. 31: 53-86.
- Ingold, T., 1987. *The appropriation of nature*, Iowa: University of Iowa Press.



Jiménez Osornio, J. J., A. Caballero, D. Quezada y E. Bello Baltasar, 2003. Estrategias tradicionales de apropiación de los recursos naturales, en P. Colunga-GarcíaMarín y A. Larque Saavedra (eds), *Naturaleza y sociedad en el área maya. Pasado, presente y futuro*, 189-200, México: Academia Mexicana de Ciencias y Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán.

Jorgenson, J. P., 1998. The impact of hunting on wildlife in the Maya forest of Mexico, en R. B. Primack, D. B. Bray, H.A. Galletti y I. Ponciano (eds), *Timber, Tourists, and Temples: Conservation and Development in the Maya Forest of Belize, Guatemala, and Mexico*, 179-194, Washington D. C.: Island Press.

Leff, E., 2002. *Saber ambiental: sustentabilidad, racionalidad, complejidad, poder*. México D. F.: Siglo XXI Editores en coedición con el Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades de la UNAM y con el Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA).

Martínez-Alier, J. y K. Schlüpmann, 1991. *La ecología y la economía*, México D. F.: Fondo de Cultura Económica.

McNeill, J., 2000. *Something new under the sun: an environmental history of the twentieth century*, London: Penguin Books.

Okoshi Harada, T. y A. García-Quintanilla, 2003. Las "tierras" y los "montes" entre los mayas yucatecos: un análisis crítico de los conceptos mayas y españoles, en P. Colunga-GarcíaMarín y A. Larque Saavedra (eds), *Naturaleza y sociedad en el área maya. Pasado, presente y futuro*, 109-118, México: Academia Mexicana de Ciencias y Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán.

Ramos-Fernández, G., L. G. Vick, F. Aureli, C. Schaffner y D. M. Taub, 2003. Behavioral ecology and conservation status of spider monkeys in the Otoch ma'ax yetel kooh protected area. *Neotropical Primates*, Vol. 11: 157-160.

Schmidt, A., 1976. *El concepto de naturaleza en Marx*, México D. F.: Siglo XXI Editores.

Taylor, J. E. y I. Adelman, 1996. *Village economies: the design, estimation, and use of villagewide economic models*, New York: Cambridge University Press.

Toledo, V. M., 1990. The ecological rationality of peasant production, en M. A. Altieri y S. B. Hetch (eds), *Agroecology and small-farm development*, 51-58, Boca Raton: CRC Press.

Toledo, V. M., 2008. Metabolismos rurales: hacia una teoría económica-ecológica de la apropiación de la naturaleza. *Revista Iberoamericana de Economía Ecológica* Vol. 7:1-26.

Toledo, V. M., B. Ortiz-Espejel, L. Cortés, P. Moguel y M. J. Ordoñez, 2003. 'The Multiple Use of Tropical Forests by Indigenous Peoples in Mexico: a Case of Adaptive Management'. *Conservation Ecology* Vol. 7, No. 3, Art. 9. Disponible en: <http://www.ecologyandsociety.org/vol7/iss3/art9/>