

Eduardo Bello, Erin I. J. Estrada, Pedro Macario Mendoza, Axayacatl Segundo, Luis Sánchez  
Transdisciplina y sustentabilidad maya  
Ciencia Ergo Sum, vol. 9, núm. 3, noviembre, 2002  
Universidad Autónoma del Estado de México  
México

Available in: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=10490306>



*Ciencia Ergo Sum*,  
ISSN (Printed Version): 1405-0269  
[ciencia.ergosum@yahoo.com.mx](mailto:ciencia.ergosum@yahoo.com.mx)  
Universidad Autónoma del Estado de México  
México

How to cite | Complete issue | More information about this article | Journal's homepage

**[www.redalyc.org](http://www.redalyc.org)**

Non-Profit Academic Project, developed under the Open Acces Initiative

# T Transdisciplina y sustentabilidad maya

Eduardo Bello Baltazar, Erin I. J. Estrada Lugo, Pedro Macario Mendoza,  
Axayacatl Segundo Cabello, Luis Sánchez Pérez\*

Recepción: junio 26 de 2001  
Aceptación: agosto 5 de 2002

\* Investigadores de El Colegio de la Frontera Sur, Unidad San Cristóbal de las Casas, Chiapas y Unidad Chetumal, Quintana Roo. Correo electrónico: ebello@sclc.ecosur.mx; eestrada@sclc.ecosur.mx; pmacario@ecosur-qroo.mx; axa@ecosur-qroo.mx y lsanchez@ecosur-qroo.mx, respectivamente.

**Resumen.** La preocupación global por la conservación de la biodiversidad y la creciente necesidad regional por aumentar la producción de alimentos ha señalado a la sustentabilidad como una opción que contribuya a responder estas preocupaciones. En esta tarea, la generación de información básica del uso de los recursos naturales entre los mayas del centro de Quintana Roo, de los procesos sociales involucrados en dicho uso, así como el diseño y prueba de opciones técnicas, fueron los objetivos planteados por un grupo de trabajo interdisciplinario de El Colegio de la Frontera Sur. Con un enfoque transdisciplinario, la investigación descansó en dos pilares: la interdisciplina y la participación de los campesinos mayas; y se realizó en tres comunidades mayas: Xhazil, Chanch Veracruz y Uh May, pertenecientes al ejido Xhazil y Anexos en el Centro de Quintana Roo.

**Palabras clave:** sustentabilidad, planeación, recursos naturales, transdisciplina, mayas, Quintana Roo.

## Transdisciplinarity and Mayan Sustainability

**Abstract.** Global concern for the conservation of biodiversity and a rising regional necessity for increased food production have both centered on the concept of sustainability as an investigatory perspective. This article reports on the findings of a research team of biologists, agronomists and anthropologists who generated basic information about the use of natural resources by the Mayan people of Central Quintana Roo, Mexico as well as their social processes involved and their design and proof of technical options. Interdisciplinarity and peasant participation were the components of this transdisciplinary research project that was conducted in three Mayan communities: Xhazil, Chanch Veracruz and Uh May.

**Key words:** maya, natural resources, participation, sustainability, transdisciplinarity.

## Introducción

La tarea de encontrar formas de producción rural que aprovechen los recursos naturales locales, atendiendo la preocupación global por conservar los ecosistemas, ha conducido a formular propuestas de investigación que, a partir del reconocimiento de la naturaleza del fenómeno bajo estudio –el aprovechamiento de los recursos naturales como un sistema complejo (García, 1994)–, lo abordan integrando el esfuerzo coordinado de especialistas de las ciencias naturales y sociales y del diálogo entre el conocimiento cam-

pesino indígena y el científico. Esa perspectiva transdisciplinaria aplicada en el nivel de lo local tiene, entonces, dos referentes en continua interacción. Por un lado, al campesino, sus sistemas de producción y los procesos sociales que inciden en el uso de los recursos locales y su conservación; y por otro, a los investigadores que generan información básica que luego será aplicada en la solución de problemas productivos.

El objetivo de este artículo es dar a conocer algunos resultados de la experiencia de investigación de un grupo de agrónomos, biólogos y antropólogos en tres comunidades

En el ámbito de lo local, un enfoque transdisciplinario y la integración de grupos interdisciplinarios pueden contribuir a elucidar la relación hombre-naturaleza al generar información básica sobre las diversas formas en que un grupo humano se organiza en su relación con el entorno.

mayas del centro de Quintana Roo, México, efectuada de 1996 al 2000. En ese periodo se buscó generar información básica acerca del uso actual que hacen los campesinos mayas de los recursos locales, de los procesos sociales involucrados, así como diseñar y probar, con la participación de los campesinos mayas, opciones técnicas a los problemas productivos más conspicuos.

### 1. Investigación y desarrollo local

Se ha señalado que para entender los procesos globales es necesario incorporar al análisis los procesos que ocurren en el ámbito local. En el caso de la agricultura, por ejemplo, la perspectiva de la globalización privilegia el papel de los mecanismos reguladores de los circuitos mercantiles globales, la capacidad estratégica de las empresas transnacionales, los organismos multilaterales y los bloques regionales de poder; sin embargo, esto es insuficiente “si el objetivo es conocer y explicar las transformaciones en curso en los sistemas agroalimentarios y en las sociedades rurales locales”, los cuales sólo pueden ser percibidos y evaluados en las localidades rurales (Llambí, 1996: 90).

Por efecto de la creciente reestructuración económica internacional y su impacto sobre las comunidades locales y regionales, así como por la creciente incapacidad del Estado para tratar con el desempleo local, los problemas de la reestructuración y el reconocimiento (frecuentemente implícito) de la ineficiencia de las tradicionales políticas centrales de desarrollo regional y local, se ha acelerado el emprendimiento de iniciativas locales.

Una revisión de la experiencia europea señala que el éxito de la innovación y desarrollo local se ve favorecida por factores tales como un cierto grado de efervescencia o cambio social, la competencia local, un intensivo intercambio de información, cooperación y sinergia local, diversidad cultural, flexibilidad organizacional y la existencia de objetivos locales comunes (Störh, 1992: 7).

El análisis de procesos de desarrollo local en países en vías de desarrollo indica cierto número de esfuerzos exitosos

de reestructuración y desarrollo que han conducido al gradual convencimiento sobre la necesidad de movilizar recursos adicionales para la solución de estos problemas.<sup>1</sup>

En el ámbito de lo local, un enfoque transdisciplinario<sup>2</sup> y la integración de grupos interdisciplinarios pueden contribuir a elucidar la relación hombre-naturaleza al generar información básica sobre las diversas formas en que

un grupo humano se organiza en su relación con el entorno, los ambientes ecológicos que aprovecha, la cantidad y calidad de recursos de uso cotidiano, aquellos que sustentan su sobrevivencia, los que representan un riesgo o peligro a su salud, o los que se incorporan paulatinamente a sistemas antropizados o agroecosistemas en un paulatino proceso de domesticación.

Si bien el enfoque de estudio al que hemos recurrido puede considerarse como transdisciplinario, en el caso de la agricultura mexicana éste no es novedoso, por el contrario, se nutre de la tradición agronómica impulsada por Efraim Hernández Xolocotzi desde la década de los setenta. El enfoque de la investigación es resultado de propuestas metodológicas de la etnobotánica (Hernández, 1971), del estudio de la tecnología agrícola tradicional (Hernández, 1977), de la investigación de la milpa en Yucatán (Hernández *et al.*, 1995) y de las experiencias en gestión de los recursos naturales en Chiapas (Parra, 1989). En la práctica, esta perspectiva facilitó la comprensión de la información entre los implicados; en este sentido, el enfoque de ‘aprender y luego proponer’ constituyó el mecanismo articulador entre los

1. Un ejemplo de estas iniciativas se presenta en Cernea (1997), donde la tesis principal es que “la gente es y debe ser el punto de partida, el centro y la meta de cada intento de desarrollo”. Los temas y conceptos clave de esta obra parten de la organización social de los sistemas de producción, sin repetir las generalidades acerca de los procesos de cambio social, sino identificando el tipo de organización social y las características socioculturales relevantes en juego cuando se induce un cambio social.
2. De acuerdo con la UNESCO (1992), para lograr “la comprensión de nuestro universo, principal objetivo de la búsqueda científica, pero también de las filosofías y religiones desde los tiempos más remotos”, es deseable un diálogo fructífero entre ciencia y tradición; un enfoque que tienda hacia ese esfuerzo puede considerarse como transdisciplinario.

investigadores y los ejidatarios mayas: por un lado fue un ejercicio fructífero para identificar problemas productivos y diseñar opciones técnicas, y por otro, motivó a los investigadores a conocer y compartir conceptos y métodos de las otras disciplinas.

Este proceso requirió de la convivencia cotidiana con los pobladores locales durante varios meses previos a la realización de actividades como talleres participativos o las pruebas campesinas.

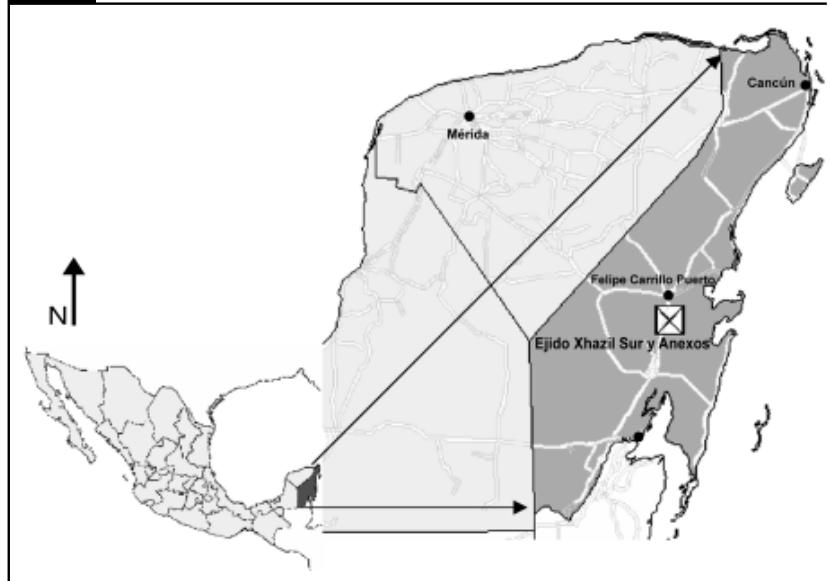
Ese diálogo es una base importante de la planeación de los recursos locales con una orientación hacia la sustentabilidad. Dicha planeación considera el papel relevante de los pobladores para la toma de decisiones sobre su territorio, y que sea, como señala Palerm (1993: 16):

... la expresión de un esfuerzo de racionalidad creadora y no de racionalidad obediente; aspira no tanto a anticipar el curso de los acontecimientos, como a contribuir a crear nuevas situaciones; quieren ser no el instrumento del determinismo y del mero reconocimiento de la necesidad, sino un instrumento para ejercitar actos de voluntad y creación humana.

En este sentido, la búsqueda de un diálogo enriquecedor entre los saberes indígenas y el conocimiento científico se orienta a reconocer las capacidades socioculturales de los mayas de Quintana Roo en la gestión de sus recursos. No se trata de identificar los obstáculos hacia un desarrollo sustentable; la tarea implica, necesariamente, apoyarse en las fortalezas sociales, biológicas y culturales de los pobladores para la planeación local.

Recurrimos a la noción de sustentabilidad reconociendo la amplia discusión sobre este concepto; de manera que utilizamos la noción de *sustentable* como un concepto operativo mediante la aplicación de los 'umbrales de sustentabilidad', que en nuestro caso definimos como las tendencias más conspicuas que se relacionan con la intensidad de uso y conservación de los recursos naturales locales. Su identificación implica la necesidad de integrar la perspectiva del campesino sobre la condición de los recursos que posee, en un diálogo donde el campesino registre los problemas productivos para reconocer la importancia de las tendencias sobre las cuales diseñar líneas de investigación básica y aplicada (Bello *et al.*, 1999a: 287). En nuestro caso, de la evaluación participativa de los recursos locales consi-

Figura 1. Ubicación del ejido Xhazil Sur y Anexos.



deramos que las tendencias de uso agrícola y forestal redundaron en la disminución de los rendimientos respectivos con consecuencias en la estructura de la vegetación, en el caso de la extracción forestal, y en la agrobiodiversidad en el caso de la agricultura; de manera que los umbrales de sustentabilidad han sido rebasados.

La investigación se efectuó a través de lo que denominamos un 'modelo de colaboración' que incluyó a investigadores y campesinos mayas para registrar y entender los problemas productivos en el sitio de estudio; en éste, distinguimos un núcleo de investigación formado por dos antropólogos, un agrónomo, un biólogo y un ingeniero forestal que han mantenido una interacción continua con los mayas de Xhazil y Anexos, a través de las autoridades religiosas-militares, las ejidales, e interpersonalmente al trabajar con campesinos en sus parcelas. Otros investigadores de El Colegio de la Frontera Sur complementaron, con el núcleo de investigadores, estudios de economía, biología marina, etnozoología, suelos y geografía.

En los siguientes apartados ofrecemos, como parte del resultado del diálogo entre saberes, información básica sobre el uso actual de los recursos locales y la experiencia de registro de problemas productivos y diseño de opciones técnicas.

## 2. Mayas y recursos locales

La investigación fue realizada en las tres comunidades mayas que conforman el ejido Xhazil y Anexos: Chanch Veracruz, Uh May y Xhazil, en el centro de Quintana Roo, localizado en las coordenadas 19°15' y 19°30' de latitud

norte y los 87°50' y 88°10' de longitud oeste, al poniente de la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an.

Los pobladores del sitio de estudio corresponden al grupo lingüístico maya yucateco, descienden de los indígenas rebeldes del conflicto armado contra los 'invasores blancos' que inició a mediados del siglo XIX y fue sofocado en 1901 con la toma militar por parte del general Bravo de Noh Cah de la Cruz, conocida actualmente como Felipe Carrillo Puerto (Villa Rojas, 1985 y 1992). El antecedente histórico de los mayas de Quintana Roo redundan en la organización social actual, como la jerarquía religiosa-militar de la Iglesia Maya que se transforma y recompone frente a la dinámica social y económica más amplia; también con su identificación, por parte de grupos mestizos y mayas yucatecos, como mayas macehuales, la cual han asumido como propia. Una de las comunidades estudiadas, Chanchah Veracruz, es un centro ceremonial maya en la región.

En la actualidad, el uso de los recursos naturales implica el aprovechamiento de todos los ambientes ecológicos que hay en el ejido: selva mediana, vegetación secundaria, sabana, cenotes, aguadas y lagunas, mediante actividades como la milpa, el 'rancho maya', el huerto familiar y ganado de traspato en el solar, la recolección de plantas silvestres, la cacería y la pesca; además del aprovechamiento forestal comercial. El sistema de producción consiste en la combinación de periodos cortos de uso agrícola o forestal y periodos largos para la reposición de las condiciones productivas, de manera que la base biológica del sistema es la condición de la vegetación.

La variedad de actividades productivas es la forma en que los mayas aprovechan y transforman las condiciones del medio, como las siguientes:

a) Una plataforma caliza de formación geológica reciente, del mioceno-plioceno (Robles, 1958; Butterlin, 1958; Sapper, 1945), un microrrelieve cárstico (Miranda, 1959), cuyas altitudes no sobrepasan los 15 m, que redundan en condiciones edáficas que se caracterizan por ser de escasa profundidad, alta pedregosidad y frecuentes afloramientos rocosos, lo cual dificulta la mecanización agrícola.

b) Un clima Aw1(X'i), cálido subhúmedo con lluvias en verano y parte del invierno (García, 1988), entre 1,100 y 1,200 mm anuales, con mayor precipitación de junio a septiembre, y un periodo de ciclones durante los meses de mayo a noviembre, que afectan la agricultura de roza o milpa y la actividad forestal.

ç) La carencia de escurrimientos superficiales debido a la gran permeabilidad de la roca calcárea, lo cual favorece la infiltración rápida hacia los acuíferos subterráneos. Sin

embargo, la fractura del sustrato geológico ha permitido la formación de varias lagunas en el ejido, como son Laguna Ocom y Laguna Chi, así como de algunos cenotes distribuidos en todo el ejido, entre los que destacan X-domini y Dzonot Polvora (Macario, 1991). También existen depósitos temporales llamados aguadas. En los cuerpos de agua se lleva a cabo la pesca artesanal.

d) Los principales tipos de vegetación en el ejido, según Olmsted *et al.* (1983), son selva mediana subperennifolia, selva mediana subcaducifolia, selva baja inundable y sabana. Los dos primeros son relevantes para la actividad forestal, pues ahí se localizan las especies comerciales; sin embargo, debido al aprovechamiento selectivo, la competencia por espacios para el establecimiento de milpas bajo el sistema de roza-tumba-quema y a los desmontes para ganadería extensiva, sumado a los huracanes que azotan con frecuencia las costas de Quintana Roo, en la actualidad la mayor parte de la vegetación del área corresponde a comunidades secundarias en diferentes estados de sucesión. Es decir, no son selvas primarias, sino selvas bajo uso.

El aprovechamiento cotidiano de los recursos de la selva, en términos de ecosistema, tiene su fundamento en el conocimiento empírico del medio local. La información etnobiológica reporta un alto número de especies de la flora y fauna, tanto silvestre como domesticadas, que son utilizadas hoy en día. También ha revelado información original sobre sistemas de cultivo escasamente estudiados para Quintana Roo como el 'rancho maya' o el pet pach, o de actividades poco investigadas como el aprovechamiento de peces de aguas interiores: lagunas y cenotes.<sup>3</sup>

Los mayas de Xhazil y Anexos, como la mayoría de los pueblos mesoamericanos, no dedicaron áreas extensas a un solo cultivo; la milpa típica es un cultivo mixto, en el que cada planta requiere de particular cuidado. Además no sólo seleccionaron variedades de maíz adaptadas a las altitudes del trópico, sino también a las condiciones de escasa predictibilidad de la lluvia; así, se pueden distinguir grupos de maíz cuya característica es la diferencia entre los periodos de maduración y que son utilizados según la expectativa del campesino maya respecto al comportamiento de la precipitación: *Xnuknal* o *Xk'an-nal*: conjunto de maíces cuyo ciclo dura de cuatro y medio a cinco meses. *Xi'upnal*: conjunto de variedades cuyos ciclos duran cuatro o cuatro meses y medio (*Xchunya*), tres meses y medio, tres meses y dos meses y medio (*Xka'wen*). *Xmehen-nal*: conjunto de variedades de maíz cuyos ciclos duran de dos meses a siete semanas.

3. Los resultados sobre estos rubros se pueden ver en Estrada *et al.*, 1999; en Velasco Te, 1999 y en Rojas García, 1999.

El punto de partida, del cual depende el mantenimiento del sistema de producción a largo plazo, es el barbecho o periodo de recuperación de la vegetación. La diversidad y uso de las áreas aledañas a las milpas, es decir, de lugares donde la vegetación ha iniciado su periodo de recuperación o descanso, se obtienen una gran cantidad de plantas (95 especies) que se destinan a 18 usos diferentes (Velasco, 1999).

De acuerdo con la edad de la vegetación secundaria, es posible clasificar las plantas utilizadas. Así, de la vegetación secundaria en diferentes estadios se registraron 185 especies con uso tradicional, de las cuales 108 fueron árboles, 5 palmas, 37 arbustivas, 17 en categoría de hierbas y 18 especies de bejucos (Cruz, 2000).

En el caso de fauna silvestre existe el antecedente del estudio de Jorgenson (1993) y el trabajo de Morales Garzón (2000); en este último se determinó que las actividades de cacería están estrechamente vinculadas con las actividades agrícolas, formando parte de la estrategia campesina para proveer alimentos a la familia; se aprovechan aves y mamíferos como pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*). En el estudio etnoentomológico se registraron 78 tipos de insectos, representados en 28 familias taxonómicas con 8 diferentes usos (Aboytes, 1999). Sobre el conocimiento y uso del recurso íctico, se registraron 11 especies de peces en cuerpos de agua interiores representadas en 6 familias taxonómicas, con tres usos antropocéntricos: carnada, comestibles, medicinales (Rojas, 1999; Arce y Estrada, 2000).

### 3. Actividades productivas y organización social

La diversidad de actividades productivas ha convertido el paisaje natural en una construcción social, la cual implica, además del conocimiento indígena acerca del aprovechamiento de los recursos naturales, formas de organización social específicas que sustentan el uso del territorio.

La organización social de los mayas de Xhazil y Anexos tiene su base en el parentesco, el cual es un sistema de relaciones sociales basadas en tres vínculos elementales: matrimonio (afinidad o alianza), consanguinidad (filiación o descendencia, entre padres e hijos), y entre hermanos y hermanas.

La importancia del sistema de parentesco es diferente para cada sociedad. En algunas es el principal medio para regular la mayor parte de las relaciones sociales; en otras, el poder o

El grupo doméstico maya es el arreglo social básico: constituye el eje de las diversas actividades de producción y es el componente esencial que da lugar a la red de parentesco maya.

incidencia del parentesco en la estructuración de las relaciones sociales es poco significativo y es débil para adscribir y distribuir los recursos. En el caso de Xhazil y Anexos, los principios de parentesco comparten, con el sistema de organización ejidal impuesto por la Reforma Agraria, la regulación en el acceso a los recursos locales, por lo que cualquier intento por influir en tal manejo debería reconocer el valor de cada forma de organización.

La relación entre el aprovechamiento de los recursos locales y las formas

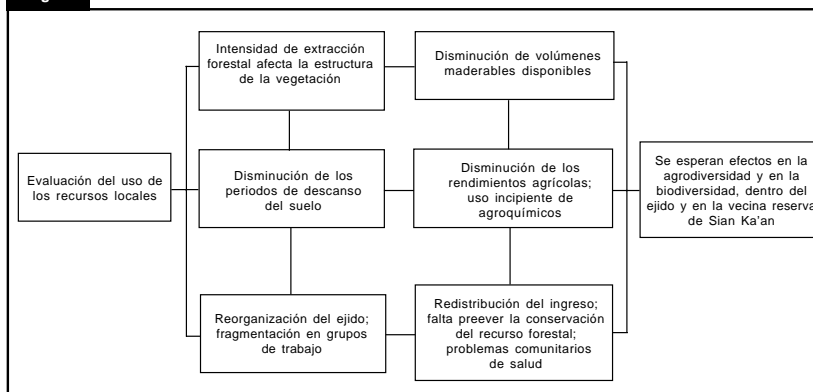
de organización de los mayas de Xhazil y Anexos explica las normas para acceder a tales recursos, los principios de regulación de las actividades de producción, la construcción social del paisaje natural y la organización espacial del territorio.

El grupo doméstico maya es el arreglo social básico: constituye el eje de las diversas actividades de producción y es el componente esencial que da lugar a la red de parentesco maya; equivale al grupo residencial, donde el grupo de consumo es igual al grupo de residencia; sin embargo, el grupo de consumo no siempre es el mismo que el grupo de producción. La relación de filiación entre una generación y otra se reconoce, fundamentalmente, por la vía paterna; a través del reconocimiento de: apellido paterno, la residencia virilocal, y por la transmisión y herencia de funciones y bienes patrimoniales, preferencialmente a los varones (Estrada y Macario, 1998: 15).

Las relaciones sociales del grupo doméstico hacia su interior y con otros grupos tiene expresiones espaciales como en el caso del solar, el cual es el lugar donde se localiza la vivienda, el huerto familiar y el ganado de traspatio. Otros dos espacios conspicuos son el poblamiento y el 'rumbo' agrícola. El poblamiento es el proceso de apropiación del espacio a través de los grupos domésticos afiliados por vía paterna; los hijos varones viven cerca o al lado del solar del padre. El 'rumbo' agrícola es el proceso de apropiación del espacio de trabajo agrícola o milpa a través de las ramas familiares (hijos, yernos, hermanos, tíos) o grupo de parientes que configuran el territorio mediante rumbos familiares (*ibid.*: 18). Ambos espacios son resultado de la construcción cotidiana del territorio maya, representan la construcción de la comunidad misma y constituyen parte de los pilares de la vida maya.

En este sentido, el territorio maya es una construcción social, fruto de un trabajo organizado de una acción colectiva, dotado de una historicidad propia, con dos compo-

Figura 2. Identificación de los umbrales de sustentabilidad



nentes principales: los elementos propios del ecosistema y el patrimonio cultural –conocimientos, habilidades transmitidas, renovadas y enriquecidas– al filo de generaciones con el conjunto de reglas, valores, actitudes y las marcas que fundamentan la identidad territorial de los actores (Estrada *et al.*, 1998: 470).

En la actualidad se observa gran parte de las características de la forma de organización comunitaria y regional de los mayas rebeldes del siglo XIX que se refugiaron en Quintana Roo: la Iglesia Maya. Aunque hemos registrado que la jerarquía religiosa-militar, sobre la cual descansa la Iglesia Maya, persiste con sus numerosos cargos y diversas funciones, también observamos que las atribuciones que llegó a tener entre los mayas rebeldes de la Guerra de Castas ahora se han restringido a las ceremonias familiares, comunitarias y regionales exclusivas del ceremonial maya (Bello *et al.*, 1999b).

Tal ceremonial se relaciona directamente con el uso de los recursos naturales; dentro de éstos destaca la milpa, actividad alrededor de la cual se llevan a cabo prácticas culturales individuales, familiares, comunitarias e intercomunitarias. Esas ceremonias mayas se realizan en la parcela del campesino, otras en su solar y algunas más en la Iglesia Maya (Velasco, 1999: 45). La importancia del complejo ritual maya es su papel como legitimador social del sistema de producción milpero, que en condiciones de periodos adecuados de descanso tiende a un uso equilibrado de la selva. Así, mediante la acción colectiva de los mayas de Quintana Roo a través del ceremonial cotidiano, se logra la construcción social de la comunidad; la Iglesia Maya tiene, en este sentido, un papel de primer orden en la reproducción social y cultural de los mayas, pues es en este importante espacio social donde se legitima la relación con la naturaleza.

Las autoridades ejidales se encargan de la actividad económica más importante: la extracción de maderas con fines comerciales, la cual descansa en la extracción y aserrijo de la

caoba (*Swietenia macrophylla* King), principalmente, pues también se comercializan especies corrientes y duras, pero con menor valor en el mercado. Cabe señalar el contraste entre el sistema milpero donde el ritual tiene un importante papel en el ciclo productivo, y el aprovechamiento forestal comercial, desencantado y ligado directamente con el mercado.

#### 4. Identificación de los umbrales de sustentabilidad

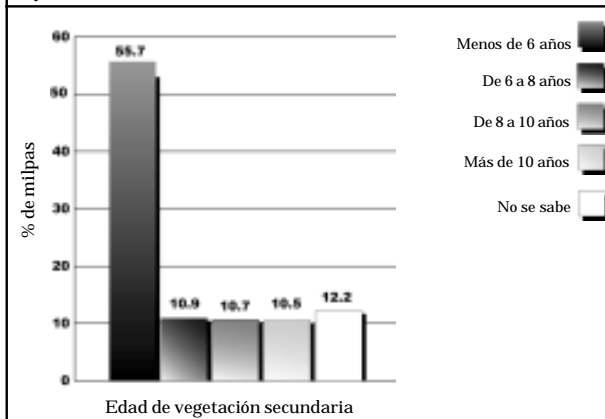
Con base en información básica del ejido, socioeconómica y productiva (Bello *et al.*, 1996; Estrada *et al.*, 1996a; Estrada *et al.*, 1997; Estrada *et al.*, 1996b), se elaboró una aproximación a la problemática del ejido, con la participación de los productores, la cual generó un amplio registro de puntos problemáticos por lo que fueron agrupados en tres rubros. Luego se trazaron las relaciones cualitativas más relevantes para la sustentabilidad del sistema de producción con lo que se identificaron las tendencias más conspicuas relacionadas con la intensidad de uso y conservación de los recursos locales, es decir, los umbrales de sustentabilidad: en la producción agrícola, producción forestal y organización ejidal (ver figura 2).

##### 4.1. Umbral agrícola

La agricultura de roza o milpa utilizado por los ejidatarios del lugar basa la producción en la recuperación de las condiciones de siembra mediante un barbecho con regeneración natural de la vegetación. La reducción del periodo de descanso tiene consecuencias en los rendimientos agrícolas, pues aumenta la competencia con las arvenses y disminuye la cantidad de materia orgánica disponible, ante lo cual los campesinos mayas recurren al uso de herbicidas y fertilizante.

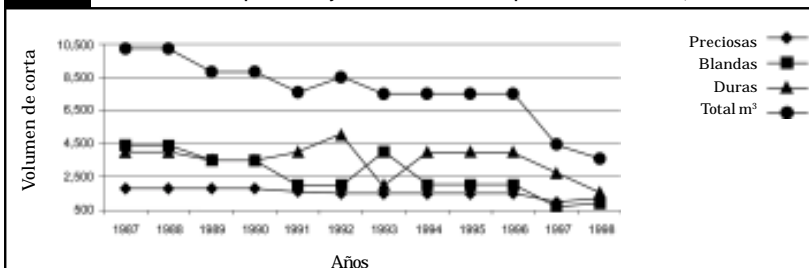
En nuestro caso, la experiencia de los ejidatarios señala que los sitios más adecuados para la milpa son los denominados ‘monte alto’, que corresponden a selva mediana subperennifolia o vegetación secundaria de más de 20 años, donde ya no se aprecia de manera significativa el efecto de la última perturbación llevada a cabo, y de los cuales obtenían ‘buenas cosechas’ o ‘cosechas completas’ (más de 1 ton por ha) hasta hace 30 años. Actualmente son esos sitios los que tienen mayor potencial forestal por localizarse ahí los árboles con el diámetro autorizado para su corta, por lo que en la actualidad está prohibido su uso para actividades agrícolas.

**Gráfica 1.** Porcentaje de milpas por edad de vegetación secundaria en ejido Xhazil.



Fuente: Censo del ejido Xhazil y Anexos, ECOSUR 1996-97.

**Gráfica 2.** Volumen de madera aprovechada y autorizada en m<sup>3</sup> a Xhazil por la SARH-SEMARNAP, 1987-1998



Fuente: Reyes, 1999: 43.

En las áreas actuales con uso agropecuario, según los ejidatarios, el maíz rinde ‘media cosecha’: 600 a 700 kg por ha, lo cual se relaciona con la longitud de los barbechos, pues registramos que la mayor parte de los ejidatarios establecen su milpa en terrenos con un descanso menor a 10 años, lejos de lo que Hernández (1985) señalaba como mínimo para mantener la continuidad del sistema, es decir, 17 años (véase gráfica 1).

Si bien hace 30 años se dedicaban áreas de monte con barbecho largo y los rendimientos de maíz se consideraban ‘buenos’, aun para vender a la vecina ciudad de Felipe Carrillo Puerto o a intermediarios procedentes de Yucatán, hoy podemos señalar que el umbral de sustentabilidad agrícola ha sido rebasado.

#### 4.2. Umbral forestal

El aprovechamiento forestal comercial se lleva a cabo en las áreas de selva mediana subperennifolia; no se usan con

4. Esta área de 25 mil ha fue acordada por el ejido en 1986, según los lineamientos técnicos del plan de manejo forestal derivado del Plan Piloto Forestal en Quintana Roo.

este fin la selva baja, la sabana ni el *sakalche*, es decir, áreas con restricciones edáficas que no favorecen el desarrollo de las especies comerciales pues se localizan en suelos inundables, de escasa profundidad o con presencia de lajas rocosas debajo del suelo somero.

De acuerdo con el plan de manejo forestal, los ejidatarios acordaron que la extracción maderable se efectuara en el Área Forestal Permanente,<sup>4</sup> con una superficie de 25 mil ha, para ordenar la extracción con base en un ciclo de corta de 25 años; mediante este sistema se tenía planeado aprovechar mil ha por año y regresar al sitio de aprovechamiento del primer año después de 25 años. Este plan de extracción ha enfrentado dos condiciones: la caoba, principal especie comercial y guía para realizar la planeación, no se distribuye de manera uniforme en toda el área, de manera que la cantidad de caoba aprovechable varía de un sitio a

otro dentro del ejido. Por otra parte, el criterio para definir el límite de la extracción está basado en la relación volumen-área, el cual consiste en extraer del monte un cierto volumen autorizado; en la práctica ha predominado cumplir con la cuota o volumen, aunque para hacerlo se aproveche mayor superficie de la planeada. De esta forma, el ejido terminó su primer ciclo de corta en 14 años y no en 25, lo cual

tuvo como consecuencia que tras una auditoría técnica estuvieran a punto de perder su permiso de aprovechamiento forestal.

La observación de los ejidatarios sobre la dificultad de encontrar árboles de caoba con los diámetros autorizados se confirma con la tendencia hacia la reducción paulatina de los volúmenes aprovechados en el ejido de 1987 a 1998, la cual ha pasado de 1,800 m<sup>3</sup> a menos de mil m<sup>3</sup> (ver gráfica 2).

#### 4.3 Umbral de la organización ejidal

La dotación de 54,909.39 ha (RAN-INEGI, 1998) está asignada a 398 ejidatarios, cifra que por decisión de los ejidatarios no crecerá más. Aunque los hijos casados de los ejidatarios reciben la autorización de la Asamblea Ejidal para establecer su milpa, esto no los convierte en ejidatarios. Con la población actual, la densidad es de 3.6 habitantes por kilómetro cuadrado, por lo que no existe presión sobre la tierra ocasionada por el factor demográfico; sin embargo, se registra una intensidad de uso creciente sobre las áreas agrícolas expresada en la reducción de los periodos de descanso del suelo.

La formación del ejido trajo consigo una forma de organización basada en la Asamblea Ejidal como la instancia



de decisión sobre los asuntos de la producción agropecuaria y forestal, con sus propias autoridades: el comitariado ejidal –presidente, secretario y tesorero– y el comité de vigilancia, que constituyen la única forma organizativa reconocida por las instituciones oficiales del sector agropecuario y forestal.

Los intentos por llevar a cabo una actividad forestal comercial con base en planes de manejo han tenido en una de sus bases a la organización ejidal. A partir de 1983 en Quintana Roo, y de 1986 en Xhazil y Anexos, los trabajos del Plan Piloto Forestal recurrieron a las autoridades ejidales para iniciar los planes de manejo forestales, e integraron a la estructura de organización ejidal formas específicas para los trabajos específicos de la extracción de madera: las cuadrillas, el jefe de monte, el cubicador, el jefe del aserradero, entre otros.

El ejido perteneció a la OEPFZM<sup>5</sup> de 1986 a 1991, de la cual se separó por falta de claridad en el manejo de los fondos económicos del ejido, a decir de los propios ejidatarios; de 1993 a la fecha, el ejido ha contratado los servicios técnicos forestales de cuatro directores técnicos, que también han sido despedidos. Para los ejidatarios, las causas de tales cambios se relacionan con: la falta de transparencia en los procesos de comercialización, el alto costo de los servicios y el incumplimiento de compromisos de trabajo. El ejercicio de esta autoridad muestra la capacidad organizativa del ejido y también indica que deben construirse nuevas formas de relaciones de trabajo entre los servicios técnicos y los ejidatarios si está en la mira un manejo de los recursos a largo plazo (Bello, 2001: 143).

A partir de 1996 decidieron dejar la Asamblea Ejidal como única instancia de decisión sobre los recursos forestales y se organizaron en grupos forestales más pequeños (Bello *et al.*, 2000a). Estos grupos, a través de sus representantes, discuten los asuntos del ejido, controlan el proceso de trabajo forestal y establecen relaciones económicas con los compradores regionales de madera. Esta reorganización en grupos pequeños se ha traducido en un mayor ingreso para los ejidatarios, mayor esfuerzo para encontrar mejores ofertas en el mercado y la posibilidad de iniciar un proceso de capitalización en algunos grupos. En opinión de los ejidatarios, el trabajo en grupos forestales ha funcionado mejor que cuando sólo las autoridades ejidales decidían todos los asuntos relacionados con la madera.

Este proceso de recomposición apunta a la necesidad de considerar con mayor atención, en lo general, la capacidad de los pobladores locales para adaptarse a la dinámica social más amplia y, en lo particular, a su capacidad de autogestión.

## 5. La vinculación con los productores

Además del registro de los principales problemas productivos en el ejido, se procedió a diseñar y probar opciones técnicas para las actividades agrícola y forestal. Para el caso recurrimos al conocimiento empírico maya y su forma tradicional de transmisión y a la interacción entre los investigadores para combinar las propuestas técnicas con los procesos sociales de las comunidades relacionados con el manejo de los recursos, tales como los conflictos sociales o la diferenciación económica.

Las acciones de vinculación se concentraron en los umbrales de sustentabilidad identificados:

- El agrícola, mediante la introducción de un maíz regional (*Naal Xoy*) desarrollado por campesinos milperos de Xoy, Yucatán;
- El forestal, a través del establecimiento de un área de reforestación alternativa a la recomendación oficial;
- El social, mediante la reflexión conjunta acerca de los problemas productivos del ejido, las limitaciones y las perspectivas en el manejo de los recursos locales.

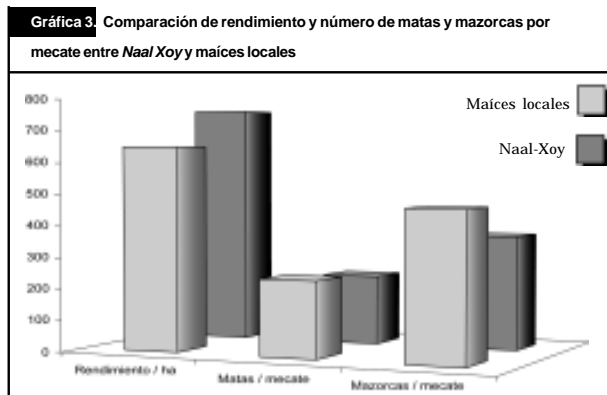
Las principales técnicas y herramientas utilizadas fueron la estancia continua en las comunidades, la experimentación campesina en la modalidad de pruebas campesinas, los talleres de reflexión, la exposición de resultados, las visitas a parcelas demostrativas y a ejidos con experiencias en manejo de recursos y la elaboración de folletos sintetizando los resultados (Bello *et al.*, 1998, 1999c, 2000b).

### 5.1. Pruebas campesinas con Naal Xoy

Con esta actividad se buscó poner a disposición de los campesinos mayas de Xhazil y Anexos un maíz mejorado por un grupo de campesinos mayas yucatecos, pues el Naal Xoy ya había demostrado sus bondades productivas en comunidades yucatecas. La intención fue que ese material se incorporara al banco de germoplasma manejado por los productores del ejido, y enriquecer, de esta forma, la disponibilidad de maíces para hacer frente a los problemas derivados de la reducción del periodo de barbecho.

La experiencia inició en 1997 con cinco campesinos de la comunidad de Chancah Veracruz, quienes fueron seleccionados a partir de la identificación de los mejores agricultores de la comunidad mediante la técnica del *Wealth Ran-*

5. La Organización de Ejidos Productores Forestales de la Zona Maya (OEPFZM) derivó del Plan Piloto Forestal del Acuerdo México-Alemania. Entre sus actividades ofrece el servicio técnico forestal, imprescindible para lograr el permiso oficial para la extracción y venta de la madera.



*king*<sup>6</sup> (Estrada y Alvarado, 1996b; Estrada *et al.*, 1997), la cual registró los criterios de los mismos pobladores mayas para calificarse como buenos agricultores. También se reconoció la importancia de conocer los conflictos sociales en la comunidad y su influencia en este tipo de trabajo; para el caso, los antropólogos señalaron a las familias que tenían conflictos entre sí, con esta información la decisión fue trabajar con productores de las principales familias, reconociendo sus diferencias, para evitar suspicacias o interpretaciones sobre preferencias de los investigadores.

Al final de 1997, se realizó una reunión de evaluación del Naal Xoy. Con un ciclo agrícola que de por sí había sido 'malo' –pues la precipitación fue irregular en su distribución y se presentó una 'cola' de huracán, lo cual provocó que la mayoría de los campesinos apenas cosecharan para

6. Técnica para identificar criterios locales sobre riqueza mediante el agrupamiento de tarjetas con nombre de los jefes de familia en categorías (Hosttetter, 1996). En el presente trabajo se adaptó para identificar, a partir de la opinión de los propios ejidatarios, a aquellos reconocidos como poseedores de un amplio conocimiento del uso de los recursos locales.
7. Durante los meses de enero y febrero de 1999, en las parcelas de los ejidatarios participantes en las pruebas campesinas, se delimitó una superficie de un mecate (medida local equivalente a 400 m<sup>2</sup>), se contó el número de matas de maíz, se cosechó el total de mazorcas, se separaron las mazorcas dañadas de las sanas, se contó el número de mazorcas en cada caso y se desgranaron. Se pesó el maíz sano y el picado y se calculó el rendimiento total de maíz en un mecate. El mismo procedimiento fue utilizado tanto para parcelas sembradas con Naal Xoy como para parcelas con maíces criollos. Para el cálculo de rendimiento se promediaron los diferentes tipos de maíz, pero también se calcularon los máximos y mínimos por cada tipo de maíz.

la semilla del siguiente ciclo agrícola–, las expectativas respecto al Naal Xoy eran inciertas. El resultado de la evaluación fue que los campesinos deseaban continuar sembrando el Naal Xoy; las razones de esta decisión, a pesar de los raquíticos rendimientos obtenidos, fueron las siguientes:

- Las características de la mazorca como tamaño, la cobertura de las bracteas a la mazorca completa y su relación con la resistencia en el almacenamiento, y la densidad del grano.
- Aunque el Naal Xoy rindió poco, por lo menos dio para semilla y algo para el consumo doméstico, pues, en contraste, los maíces locales rindieron menos, e incluso para algunos se perdió la semilla.

Un resultado adicional fue la conveniencia de ampliar la prueba a campesinos de las otras dos comunidades en parcelas que estuvieran ubicadas en las tres principales zonas agrícolas del ejido con la finalidad de entender mejor el comportamiento productivo del Naal Xoy y conocer mejor los criterios campesinos que designan o diferencian entre un buen maíz de aquel que no lo es. Para el caso, a principio de 1998 se realizó una sencilla exposición de los resultados de la prueba campesina de Naal Xoy, en ocasión de la fiesta patronal de Xhazil, a la cual se acercaron campesinos interesados en la semilla; posteriormente, en una reunión con las autoridades del ejido y los jefes de grupo forestal, se registraron los nombres de 20 campesinos de Chancha Veracruz, Uh May y Xhazil, con quienes continuó la prueba.<sup>7</sup>

Con el propósito de contar con un registro detallado de la prueba en cada parcela, se diseñó y entregó a cada campesino participante una libreta de registro a la cual denominamos como 'libreta del campesino'. Durante el ciclo agrícola, la mencionada libreta demostró sus limitaciones para registrar la información, ya que los campesinos participantes no suelen registrar en forma escrita las particularidades del ciclo agrícola. De hecho, fue mucho más conveniente la comunicación interpersonal en el logro de la información, por lo que la libreta fue eliminada como técnica adecuada de vinculación.

Los resultados de la prueba campesina indicaron rendimientos medios similares entre el Naal Xoy y el maíz local *xnucaal* blanco, con 770 kg/ha y 783 kg/ha, respectivamente (ver gráfica 3). En un taller de análisis de la prueba de Naal Xoy, los campesinos participantes expresaron su aceptación al nuevo maíz. La explicación de esto, dijeron, está en criterios adicionales al de rendimiento, pues se fijaron en el periodo de maduración y características favorables de la mazorca para el almacenamiento. Adicionalmente, los campesinos participantes en la prueba han comenzado a regalar semilla de Naal Xoy a familiares y amigos.

También se registró una demanda creciente para atender otros problemas productivos de la milpa. De hecho, los campesinos solicitaron información sobre abonos verdes y preguntaron si los investigadores también trabajarían ese tema, ya que en visitas a otros ejidos observaron ese cultivo. Esta demanda puso en relieve los siguientes aspectos de la vinculación: la poca capacidad del grupo de investigación para atender nuevas demandas ocasionada por la baja disponibilidad de recursos humanos, es decir, no contábamos con un agrónomo que pudiera dedicarse a este trabajo; la necesidad de anticipar los requerimientos financieros para iniciar nuevas líneas de investigación.

### 5.2. Pruebas campesinas de reforestación

Los antecedentes de este trabajo son la capacitación y asesoría para la toma de datos del inventario forestal en 1997 y 1998, y un taller de reflexión sobre los problemas de la producción forestal en el ejido.

Durante los trabajos de campo para el inventario forestal, las observaciones de los campesinos mayas señalaban la paulatina reducción de árboles de caoba con el diámetro mínimo autorizado para la corta y el hecho de que la reforestación en las áreas de extracción, como lo señala la norma oficial de la SEMARNAP, no tenía resultados, pues las plántulas no crecen bajo el dosel.

En el taller de problemas forestales, los ejidatarios indicaban que, en contraste con la reforestación bajo dosel, las plántulas de caoba crecían mejor en los *hubches* o áreas de vegetación secundaria, "pues las plantitas necesitan mucha luz para desarrollarse".

Con base en lo anterior, se inició la prueba campesina de reforestación alternativa.<sup>8</sup> En esta prueba se incorporaron los criterios campesinos para seleccionar un área de vegetación secundaria, alrededor de 18 ha, que anteriormente había sido utilizada con fines agrícolas.

De esta evaluación destacamos los resultados del índice de sobrevivencia a partir de la medición a dos años de iniciada la prueba. Estudios previos sobre el tema (Gutiérrez, 1952; Alvarez, 1997; Macario, 1991; Grime, 1989) indicaban índices de sobrevivencia entre el 1% y 15%, mientras que la prueba campesina de reforestación alternativa registró un índice de 35%.

La evaluación de los avances de investigación en un taller celebrado en 1999 con los ejidatarios señaló una nueva

Los campesinos señalan un deterioro paulatino de los recursos utilizados, [...] lo cual confirma el hecho de que el conocimiento campesino maya, si bien profundo y detallado sobre sus recursos, enfrenta fuertes limitaciones en el marco de aceleradas transformaciones sociales y económicas que quedan, a menudo, fuera del control de las comunidades indígenas.

demanda de los campesinos y una línea de investigación a desarrollar. En efecto, una vez enterados de los avances de la reforestación alternativa, las observaciones de los productores indicaron que hay *hubches* donde ya existen plantas de caoba bien desarrolladas, en las cuales sólo es necesario fomentar su crecimiento; también mencionaron que el factor limitativo es que tales sitios son los que actualmente se están utilizando para establecer las milpas.

Los compromisos de ejidatarios e investigadores al respecto fueron: visitar los sitios donde crecen favorablemente los árboles de caoba, evaluar la factibilidad de realizar el estudio pertinente por parte de los investigadores y anticipar un acuerdo ejidal, si los resultados del estudio son positivos, para garantizar que esas áreas no sean tumbadas para la milpa.

### Conclusiones

Consideramos que un enfoque de investigación basado en el diálogo entre los saberes empírico y científico genera insumos de información y formas de trabajo con productores locales que merecen atención en la aproximación a problemas de desarrollo local y conservación de la biodiversidad.

La diversidad de flora y fauna utilizadas por los mayas señala la enorme cantidad de recursos que el conocimiento empírico ha definido como útiles a través de la prueba y error durante numerosas generaciones. Estos recursos forman parte del consumo cotidiano de la familia campesina, sus animales domésticos o las plantas recolectadas; pero

8. El sistema de plantación se puede denominar 'enriquecimiento de acahuales', que consiste en la apertura de brechas 1 a 2 m de ancho; en su parte central se realiza la siembra de las plantas deseadas. La superficie sembrada fue de 18.26 ha, con 50 brechas abiertas. Las evaluaciones se efectuaron en noviembre de 1998 y 1999. Además del índice de sobrevivencia, señalamos que la altura promedio para la caoba a dos años del establecimiento fue de 45.18 cm.

más importante para la necesidad creciente de la sociedad más amplia para garantizar la satisfacción de alimentos o medicinas o servicios ecológicos, por mencionar algunas necesidades globales, es la variedad de recursos con un alto potencial de aplicación para cubrir tales necesidades.

En contraste, los campesinos señalan un deterioro paulatino de los recursos utilizados, por ejemplo, la dificultad actual de cazar animales como el venado, o bien en la recolección de guano o bejuco para techar la vivienda o la cestería, respectivamente. Lo cual confirma el hecho de que el conocimiento campesino maya, si bien profundo y detallado sobre sus recursos, enfrenta fuertes limitaciones en el marco de aceleradas transformaciones sociales y económicas que quedan, a menudo, fuera del control de las comunidades indígenas.

El hecho de que el uso de diversas plantas y animales se localice tanto en las áreas con mayor influencia antrópica, como en la milpa o el 'rancho maya', y en las menos transformadas, como la sabana o los cenotes, conduce a considerar el uso de los recursos de la selva en términos del ecosistema. Esta afirmación es importante en el marco de los esfuerzos por conservar la biodiversidad regional, como es el caso del proyecto Corredor Biológico Mesoamericano (World Bank, 2000), pues es en las zonas aledañas a las áreas de reserva con un manejo diversificado como el descrito donde los esfuerzos de conservación de la biodiversidad anticipan importantes resultados.

Las formas de organización social de los mayas de Xhazil y Anexos han sido poco consideradas en los planes de desarrollo, en parte por desconocimiento y en parte porque la base del tipo de desarrollo propuesto tiene como base la figura de organización campesina derivada de la Reforma Agraria.

En el inicio pleno de un nuevo siglo y con una economía de alcance global persisten las formas de organización maya; su vigencia se explica por su importante papel al legitimar la relación de los campesinos mayas con la naturaleza. Su acelerada transformación se relaciona con el papel del mercado, de las políticas públicas y de la influencia cultural más amplia, que provoca cambios en el grupo doméstico y la configuración del territorio.

En razón de la preocupación mundial por la conservación de los recursos naturales, la relación entre la organización social maya y la naturaleza, expresada en las nociones de territorio maya y en un sistema de producción que se caracteriza por la alta diversidad de recursos manejados, señala caminos novedosos para generar modelos de uso sustentable.

Uno de ellos, proponemos, debe integrar las unidades sociales identificadas con las unidades espaciales analizadas. Específicamente, retomamos la noción de rumbo familiar

como una unidad de manejo de recursos naturales, pues posee las características para una planeación local a largo plazo: incluye al sistema de producción en forma integral, esto es, considera los periodos de barbecho y uso como un solo manejo, y es resultado de las formas de acceder y organizar el territorio por parte de los mayas basado en el parentesco, ya sea en la forma del grupo doméstico o del grupo de parientes.

En particular, el proceso de reorganización ejidal en pequeños grupos evidencia sus bondades en términos de su flexibilidad y eficiencia para tomar acuerdos y derivar en ingresos mayores para los ejidatarios; también se anticipan restricciones en cuanto a necesidades de capacitación en la administración y comercialización. Qué tan eficientes serán estos ajustes de reorganización, en el futuro dependerá de la influencia creciente de los factores externos y la rapidez para ajustarse a las nuevas condiciones (Bello, 2001: 144).

La relación entre el grupo de investigación y los campesinos en un enfoque transdisciplinario permitió, en términos del intercambio de información, por el lado académico la realización de estudios básicos y la generación de bases de información, y por el de los campesinos les permitió contar con una opción más en su banco de germoplasma y en la forma de reforestar en razón de los resultados exitosos de las pruebas campesinas de maíz Naal Xoy y la de reforestación alternativa, respectivamente.

En términos de la sustentabilidad del sistema, consideramos que el enfoque señala un camino pertinente para enfrentar el problema de conservación de la selva maya, pues el diálogo entre campesinos e investigadores da evidencia sobre la viabilidad de incorporar maíces mejorados regionalmente o tomar en cuenta el conocimiento local acerca del crecimiento de la caoba; ambas experiencias son parte de un proceso de investigación que requiere mayor profundización.

## Bibliografía

- Aboytes, D. (1999). *Exploración etnoentomológica en el ejido Xhazil y Anexos, Quintana Roo, México*. Tesis de licenciatura, Instituto Tecnológico de Chetumal, México.
- Alvarez, A. (1997). "Perspectivas de la regeneración natural y de plantaciones de enriquecimiento en las áreas de aprovechamiento de los ejidos del Plan Piloto Forestal de Quintana Roo", ponencia en *Taller Internacional*

- Sobre Silvicultura y Manejo de Selva.*
- Arce, A. M. y E. I. J. Estrada (2000). *Evaluación y manejo del cíclido nativo (Cichlasoma urophthalmus) en Xhazil y Sian Ka'an*. Informe técnico. Fondo Mexicano para la Conservación de la naturaleza. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo, México.
- Bello Baltazar, E. \_\_\_\_\_; E. I. J. Estrada; P. Macario; B. Schmook; A. Navarro; T. Shimizu; L. Serralta; J. Martínez; S. Alvarado; S. Velasco; B. Moreno y S. Colorado (1996). *Ejido Xhazil Sur y Anexos, Quintana Roo, su historia y su presente*. Documento interno. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo, México.
- \_\_\_\_\_; E. Estrada; P. Macario; A. Segundo y L. Sánchez (1998). *Actividades de vinculación*. Documento interno. Gestión Comunitaria de Recursos Naturales. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo, México.
- \_\_\_\_\_; E. Estrada; P. Macario y A. Segundo (1999a). "Un enfoque transdisciplinario en el estudio de la agricultura maya", *Memorias del Seminario Internacional Sobre Agrodiversidad Campesina*. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias-Facultad de Geografía Universidad Autónoma del Estado de México, México.
- \_\_\_\_\_; A. López y S. H. Alvarado (en prensa). "Elementos de autonomía indígena: la importancia del sistema de cargos", en G. Montoya, (comp). *Estudios comunitarios comparativos en la franja fronteriza del sur de México*. ECOSUR.
- \_\_\_\_\_; E. Estrada; P. Macario; A. Segundo y L. Sánchez (1999c). *Actividades de vinculación*. Documento interno. Gestión Comunitaria de Recursos Naturales y Silvicultura. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo, México.
- \_\_\_\_\_; P. Macario y E. Estrada (2000a). "Procesos comunitarios en el manejo de la selva: el caso de un ejido forestal maya", en Carton de Grammont, H. (comp.). *El ajuste estructural en el campo mexicano. Efectos y respuestas*. Tomo II. Retos y posibilidades del desarrollo sustentable: tierra, bosques y agua. Universidad Autónoma de México. Edición en C. D.
- \_\_\_\_\_; E. Estrada; P. Macario; A. Segundo; L. Sánchez y S. Alvarado (2000b). *Actividades de vinculación*. Documento interno. Gestión Comunitaria de Recursos Naturales y Silvicultura. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo, México.
- \_\_\_\_\_ (2001). *Milpa y madera, la organización de la producción entre mayas de Quintana Roo*. Tesis de doctorado. Universidad Iberoamericana, México.
- Butterlin, J. (1958). "Reconocimiento geológico preliminar del territorio de Quintana Roo", *Boletín de la Asociación Mexicana de geólogos Petroleros*. Vol. x, No. 9-10. México.
- Cernea, M. (Coord.) (1997). *Primero la gente. Variables sociológicas en el desarrollo rural*. Fondo de Cultura Económica, México.
- Cruz, S. (2000). *Estructura y aprovechamiento de vegetación secundaria en X-Hazil Sur y Anexos, un ejido de la zona maya de Quintana Roo*. Tesis de Licenciatura. Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo, México.
- Estrada Lugo, Erin I. J.; \_\_\_\_\_; E. Bello y S. Alvarado (1996a). *Organización social y parentesco en una comunidad de Quintana Roo*. Informe Técnico. ECOSUR- Unidad Chetumal, Quintana Roo. (documento interno).
- \_\_\_\_\_; y S. Alvarado (1996b). *Wealth Ranking de Chanchah Veracruz*. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo (documento interno).
- \_\_\_\_\_; S. Velasco y D. Aboites (1997). *Wealth Ranking de Uh-May y de X-Hazil Sur*. El Colegio de la Frontera Sur- Unidad Chetumal, Quintana Roo (documento interno).
- \_\_\_\_\_ y P. Macario (1998). "Territorio y parentesco en una comunidad maya de Quintana Roo", en *Familia y Parentesco en México y Mesoamérica: Unas Miradas Antropológicas*. Universidad Iberoamericana. Ponencia en extenso.
- \_\_\_\_\_; E. Bello y L. Serralta (1998). "Dimensiones de la etnobotánica: el solar maya como espacio social", en J. A. Cuevas et al. (1998) *Lecturas en Etnobotánica*. Publicaciones del Programa Nacional de Etnobotánica. Serie Didáctica de la Etnobotánica. Núm. 1. Universidad Autónoma chapingo, Chapingo, Estado de México.
- \_\_\_\_\_; S. Velasco; E. Bello y P. Macario (1999). "El rancho maya un sistema agroforestal y su agrodiversidad", en *Memorias del Seminario Internacional sobre Agrodiversidad Campesina*. Centro de Investigación en Ciencias Agropecuarias-Facultad de Geografía, Universidad Autónoma del Estado de México.
- García, E. (1988). *Modificaciones al sistema de clasificación de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. México, D. F.
- García, R. (1994). "Interdiscipliniedad y sistemas complejos", en E. Leff (comp.). *Ciencias sociales y formación ambiental*. Ed. Gedisa, Barcelona, España.
- Grime, P. (1989). *Estrategias de adaptación de las plantas y procesos que controlan la vegetación*. Limusa. México.
- Gutiérrez, T. (1952). *La repoblación artificial de los bosques de estado de Campeche con especies preciosas de caoba y cedro*. Consejo Local Forestal en colaboración con el Gobierno del Estado de Campeche.
- Hernández X. E. \_\_\_\_\_ (1971). *Exploración etnobotánica y su metodología*. Colegio de Posgraduados-Escuela Nacional de Agricultura-SAG, México.
- \_\_\_\_\_ (1977). *Agroecosistemas de México*. Colegio de Posgraduados-Escuela Nacional de Agricultura, México.
- \_\_\_\_\_ (1985). *Xolocotzia. Obras de Efraim Hernández Xolocotzi*. Tomo I. Geografía agrícola. Chapingo, México.
- \_\_\_\_\_; E. Bello y S. Levy (editores) (1995). *La milpa en Yucatán: un sistema de producción agrícola tradicional*. Dos tomos. Colegio de Postgraduados, Texcoco.
- Hostettler, U. (1996). *Milpa Agriculture and Economic Diversification. Socioeconomic Change in a Maya Peasant Society of Central Quintana Roo, 1900-1990s*. Dissertation of Doctor of Philosophy. Institut für Ethnologie, University

- of Berne, Switzerland Berne.
- Jorgenson, J. P. (1993). *Gardens, Wildlife Densities, and Subsistence Hunting by Maya Indians in Quintana Roo, México*. Tesis de doctorado, Universidad of Florida, Gainesville.
- Llambí, L. (1996). "Globalización y nueva ruralidad en América Latina. Una agenda teórica y de investigación", en *La sociedad rural mexicana frente al nuevo milenio*. H. De Grammont y H. Tejera Gaona (Coordinadores Generales). Volumen I. *La inserción de la agricultura mexicana en la economía mundial*. S. Ma. Lara Flores y M. Chauvet (Coordinadores del volumen). INAH, UNAM, UAM-Azcapotzalco, editorial Plaza y Valdés.
- Macario, P. A. (1991). *La repoblación natural de una selva mediana subperennifolia en Quintana Roo bajo aprovechamiento forestal*. Tesis de maestría, especialidad en Botánica. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Miranda, F. (1959). "Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos)", en E. Beltrán (Ed.). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables. Tomo II. México, D.F.
- Morales, C. (2000). *Cacería de subsistencia en tres comunidades de la zona maya de México y Guatemala*. Tesis de maestría, El Colegio de la Frontera Sur-Unidad Chetumal, Quintana Roo.
- Olmsted, C.; R. Durán, y A. López. (1983). *Vegetación de Sian Ka'an*. Reporte preliminar.
- Palerm, A. (1993). *Planificación regional y reforma agraria*. Ed. Gernika-Universidad Iberoamericana, México.
- Parra, M. (1989). *El subdesarrollo agrícola en los altos de Chiapas*, Universidad Autónoma Chapingo, México.
- RAN-INEGI. (1998). *Plano general del ejido X-Hazil*, Escala 1:50,000. INEGI, México.
- Reyes, L. (1999). *Canales de comercialización en el ejido Xhazil y Anexos, Quintana Roo*. Tesis de licenciatura en Economía. Universidad Autónoma de Chiapas.
- Robles, R. (1958). "Geología y geohidrología". en E. Beltrán (Ed.). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. Instituto mexicano de Recursos Naturales Renovables. Tomo II. México, D. F.
- Rojas, J. (1999). *Los recursos pesqueros en el ejido X-Hazil Sur y Anexos; Quintana Roo. Un estudio etnobiológico*. Tesis de maestría. El Colegio de la Frontera Sur-San Cristóbal de las Casas, Chiapas, México.
- Sapper, K. (1945). "Geología de la península de Yucatán", en *Enciclopedia yucatanense* Vol. I. Mérida, Yucatán, México.
- Stöhr, W. B. (1992). "Estrategias de desarrollo local para hacer frente a la crisis local", en *Revista EURE* Vol. XVIII (55):5-11.
- UNESCO (1992). "Perspectivas transdisciplinaria: la apertura hacia el siglo XXI", en *Ciencia y desarrollo* 17(102) México.
- Velasco, S. J. (1999). *Etnobotánica en dos sistemas agrícolas mayas*. Tesis de licenciatura. Instituto Tecnológico de Chetumal, Quintana Roo.
- Villa, A.  
 \_\_\_\_\_ (1985). *Estudios etnológicos. Los mayas*. Universidad Nacional Autónoma de México. Imprenta Universitaria, México, D. F.  
 \_\_\_\_\_ (1992). *Los elegidos de Dios, etnografía de los mayas de Quintana Roo*. Instituto Nacional Indigenista, México, D. F.