

# CONOCIMIENTO TRADICIONAL MAYA SOBRE LA DINÁMICA SUCESIONAL DE LA SELVA. UN CASO DE ESTUDIO EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN

Gabriela González-Cruz<sup>1</sup>, Eduardo García-Frapolli<sup>1</sup>, Alejandro Casas Fernández<sup>1</sup> y Juan Manuel Dupuy Rada<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Centro de Investigaciones en Ecosistemas (CIEco). Antigua Carretera a Patzcuáro 8701. Ex-Hacienda San José de la Huerta 58190. Morelia, Michoacán.

<sup>2</sup>Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY). Calle 34 No. 130. Chuburná de Hidalgo, 97200. Mérida, Yucatán

Correo: mgonzalez@cieco.unam.mx

## RESUMEN:

El conocimiento ecológico tradicional es un elemento clave para el manejo y la conservación de la biodiversidad en México. En este trabajo analizamos el conocimiento ecológico de los habitantes mayas de una comunidad de la Península de Yucatán. A partir de la combinación de métodos etnográficos y de análisis cualitativos realizados durante los años 2011 y 2012, describimos el proceso sucesional que visualiza la gente, iniciando con la apertura de espacios para la milpa y continúa con seis unidades ambientales de vegetación secundaria: *Sak'aab, sak'aab hubche, hubche', ka'anal hubche' y kelenche', ka'anal kaax*; y una unidad ambiental de vegetación madura: *suhuy kaax*. Las variables ecológicas utilizadas por los mayas para monitorear y describir este proceso son: la composición de la comunidad vegetal, la estructura de la comunidad vegetal, la altura de la vegetación, la presencia de especies vegetales clave, la edad e historia de disturbio y su interacción con la fauna local. La complejidad de este conocimiento y la existencia de variables de clasificación comunes entre los académicos y los mayas evidencian la posibilidad de generar información y proyectos de conservación de manera conjunta. Esto representa una oportunidad de articular el conocimiento de los manejadores de los recursos naturales con la ciencia y la práctica de la conservación de la biodiversidad en México.

**PALABRAS CLAVE:** Conocimiento "relacional", Etnoecología, heterogeneidad ambiental, co-generación de conocimiento

## MAYAN TRADITIONAL KNOWLEDGE ON FOREST SUCCESSION. A CASE STUDY FROM THE YUCATAN PENINSULA

### ABSTRACT:

Traditional ecological knowledge plays a crucial role in managing and conserving Mexican biodiversity. In this article we analyzed the ecological knowledge of a Mayan community from the Yucatan Peninsula. We described forest successional dynamics according to local people's view during the years 2011 and 2012 by combining ethnographic and qualitative research approaches. Successional dynamics begins with *milpa* and continues with six secondary vegetation units: *Sak'aab, sak'aab hubche, hubche', ka'anal hubche' y kelenche', ka'anal kaax*; and one mature vegetation unit: *suhuy kaax*. Ecological variables used by Mayans for monitoring and describing this process are: the vegetation structure, composition and height, the presence of key plant species, the age of vegetation patches and their history of disturbance, as well as interactions with fauna. The complexity of the Mayan ecological knowledge and the existence of common variables between academics and Mayans to classify the environment demonstrates that co-generation of knowledge is possible and valuable for the both practice and science of biodiversity conservation in Mexico.

**KEYWORDS:** "relational" ecology, Ethnoecology, environmental heterogeneity, co-generation of knowledge

## INTRODUCCIÓN

La Península de Yucatán (PY) es un *hot spot* de biodiversidad (Myers *et al.*, 2000). En ella habitan comunidades mayas que han realizado un uso tradicional de los recursos naturales por más de 3 000 años (Faust, 2001). Para lograrlo manipulan procesos ecológicos, mantienen diferentes unidades productivas y aprovechan diversas especies (Toledo *et al.*, 2008). Detrás del manejo tradicional maya se encuentra el conocimiento ecológico tradicional; transmitido por siglos, de generación en generación, y sobreviviendo al devenir del contexto político y social (Barrera-Bassols y Toledo, 2005; Berkes *et al.*, 2000).

El conocimiento ecológico tradicional surge con la observación directa y la experiencia personal; incluye el reconocimiento de la sucesión vegetal y de la complementariedad del hábitat, así como de umbrales de manejo de especies y de funciones ecosistémicas (Berkes *et al.*, 2000; Pérez y Argueta 2011). En los últimos años ha aumentado el interés por su estudio y se ha discutido su potencial contribución a la conservación de la biodiversidad, al mantenimiento de procesos ecológicos y al uso sustentable de los recursos naturales en general (Berkes *et al.*, 2000; Hernández-Estefanoni *et al.*, 2006). Este interés se basa en la capacidad del conocimiento tradicional para describir y comprender las relaciones que mantienen los seres vivos entre ellos y con su medio ambiente (Berkes *et al.*, 2000; Cambell *et al.*, 2010).

En este contexto, la Etnoecología y la Etnobiología proporcionan herramientas para generar información y conocimiento integral, (las cuales permiten estudiar al sistema natural y al sistema social en conjunto), así como la creación de alternativas de conservación y sustentabilidad incluyentes (Luna-Morales, 2002). Por ello, en este trabajo describimos y analizamos el conocimiento ecológico de los habitantes mayas de una comunidad en la PY. En particular describimos cómo visualiza la población local un proceso sucesional de la vegetación y cómo se ajustan a esta visualización las actividades productivas que se realizan en los diferentes estados sucesionales.

## DATOS GENERALES Y MÉTODOS

### Sitio de estudio

La investigación se llevó a cabo en Nuevo Tesoco, Yucatán, una pequeña comunidad apenas fundada en octubre de 1995. La comunidad se compone de tan solo 40 hogares y alrededor de 180 habitantes que pertenecen a dos ejidos: ejido Nuevo Tesoco, con 29 ejidatarios, y ejido Santa María Pixoy, con 11 ejidatarios (avecindados). Los habitantes de

Santa María Pixoy, aunque familiares de los ejidatarios de Nuevo Tesoco, son en realidad avecindados de Nuevo Tesoco, ya que allí llevan a cabo sus actividades productivas y extracción de recursos naturales. Todos los habitantes conservan características propias de su cultura, como el idioma (maya yucateco) y la realización de ceremonias religiosas relacionadas con sus prácticas productivas.

La comunidad de Nuevo Tesoco está situada en la parte noreste de la PY (entre los 21° 18' 36" N, 87° 33' 47" O y 21° 18' 40" N, 87° 32' 01" O), en el municipio de Tizimín, Yucatán. Colinda con la Reserva de la Biosfera de Ria Lagartos y con la reserva privada "El Zapotal", un área protegida privada manejada por la organización no gubernamental Pronatura-Península de Yucatán (PPY) (Figura 1). El clima en la región es predominantemente cálido sub-húmedo. La temporada de sequía dura de diciembre a mayo y la de lluvias de junio a noviembre. La vegetación corresponde a selva mediana subperennifolia (Challenger, 1998; Gobierno de Yucatán 2013).

En la actualidad, la comunidad participa en dos programas de conservación: uno es del jaguar (*Pantera onca*) (diseñados por PPY en alianza con el Fort Worth Zoo [FWZ] y el instituto de Ecología de la Universidad Nacional Autónoma de México [IE-UNAM]), así como de la selva madura (Pago de Servicios Ambientales [PSA], diseñado por la Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales [SEMARNAT]) (Figura 1).

### Herramientas cualitativas

El trabajo se hizo a lo largo de 48 días en campo entre el 2011 y 2012. En 2011 realizamos mapeos participativos con 38 ejidatarios (95% del total) para identificar las unidades ambientales que conforman a la dinámica sucesional (Figura 2). Tomando como base la propuesta metodológica de Barrera-Bassols y Toledo (2005), registramos el nombre de las unidades ambientales y las actividades productivas que se desarrollan en cada una. Durante el 2012 realizamos 20 entrevistas abiertas a ejidatarios para documentar el conocimiento ecológico, recorrimos el territorio para verificar la información proporcionada y para registrar el nombre en maya yucateco de la flora y la fauna. Encontramos la correspondencia con su nombre científico utilizando como guías a Ayala (2001) y CICY (2012) (Figura 2).

## RESULTADOS

Los habitantes de Nuevo Tesoco describieron una dinámica sucesional de la vegetación que inicia con la apertura de espacios para la milpa y continúa con seis unidades ambientales en sucesión: **Sak'aab**, **Sak'aab hubche**,

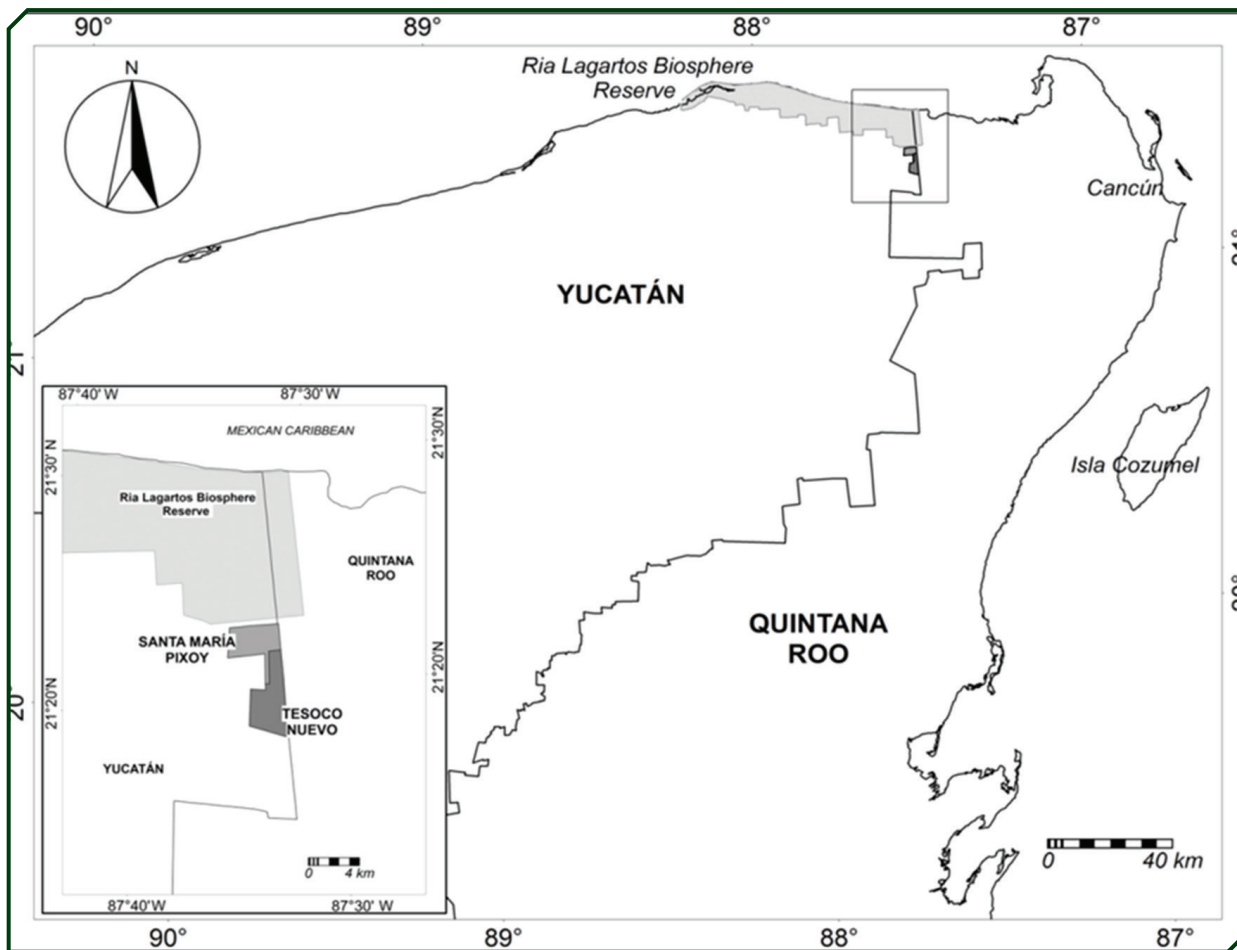


Figura 1. Ejido Nuevo Tesoco y ejido Santa María Pixoy, Yucatán.



Figura 2. Mapeo participativo con ejidatarios para la descripción de la dinámica sucesional de la selva de Nuevo Tesoco, Yucatán.

**Hubche', Ka'anal hubche' y Kelenche', Ka'anal kaax;** y primera unidad de selva madura: **Suhuy kaax** (Figura 3). Describieron y clasificaron al ambiente de acuerdo con la composición de la comunidad vegetal, la estructura de la comunidad vegetal, la altura de la vegetación, la presencia de especies vegetales clave, la edad e historia del disturbio y su interacción con la fauna local. (Tabla 1).

néctar y polen para abejas (*Apis mellifera*) entre octubre y diciembre. El **Sak'aab** está dominado por **guano** y **chuum**. También se encuentran especies que derivan de la milpa (Por ejemplo, algunas calabaza).

**Sak'aab hubche'**. Selva de 3 a 5 años de edad. La comunidad vegetal varía entre 1m y 3m de altura apro-

**Tabla 1.** Altura de la vegetación y especies vegetales clave en las diferentes unidades ambientales asociadas a la sucesión de la selva de Nuevo Tesoco, Yucatán.

ETAPA SUCESIONAL	ALTURA (M)	ESPECIES CLAVE NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<b>Sak'aab</b>		<i>Viguiera dentata</i>	<b>Tajonal</b>
<b>Sak'aab hubche'</b>	1		<b>Bejucos</b>
<b>Hubche'</b>	4-5	<i>Sabal mexicana</i>	<b>Guano</b>
		<i>Brosimum alicastrum</i>	<b>Ramón</b>
<b>Ka'anal hubche'</b>	5	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	<b>Tsalam</b>
		<i>Bursera simaruba</i>	<b>Cha'ka</b>
<b>Kelenche</b>	10	<i>Manilkara zapota</i>	<b>Zapote</b>
		<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	<b>Pich</b>
<b>Ka'anal k'aax</b>	15	<i>Cordia</i> sp.	<b>Bojón</b>
		<i>Thrinax radiata</i>	<b>Chit</b>
<b>Suhuy k'aax</b>	>15	<i>Simaruba glauca</i>	<b>Pa'sak</b>

#### Descripción de la milpa y de la dinámica sucesional

**Milpa.** Es la unidad básica de producción en Nuevo Tesoco. El 88% de los hogares hacen milpa (n=35). Se cultivan seis especies vegetales en promedio y 18 especies diferentes en total (Tabla 2). Además, se toleran especies de la selva como **guano** (*Sabal mexicana*), **jabín** (*Piscidia piscipula*), **chuum** (*Cochlospermum vitifolium*), **pich** (*Enterolobium cyclocarpum*), **zapote** (*Manilkara zapota*) y **cha'ka** (*Bursera simaruba*). El tamaño promedio de una milpa es de 2 ha, con una variación de 1.3 a 6 ha. Entre la fauna que se encuentra regularmente en la milpa están los jabalíes (*Pecari* sp.) y aves residentes y migratorias. Los jabalíes se alimentan de maíz (*Zea mays*), calabaza (*Cucurbita* sp.) y camote (*Ipomoea batatas*) entre octubre y abril. El pavo de monte (*Meleagris ocellata*), así como loro yucateco (*Amazona xantholora*) y codorniz yucateca (*Colinus nigrogularis*) se alimentan de maíz y frijol de septiembre a noviembre.

**Sak'aab.** Selva de 2 a 3 años de edad. Primera unidad ambiental posterior a la milpa. Su suelo es poco fértil y la cantidad de hojarasca es mínima. Las plántulas y gramíneas constituyen a la comunidad vegetal. El **tajonal** (*Viguiera dentata*) es abundante y es la principal fuente de

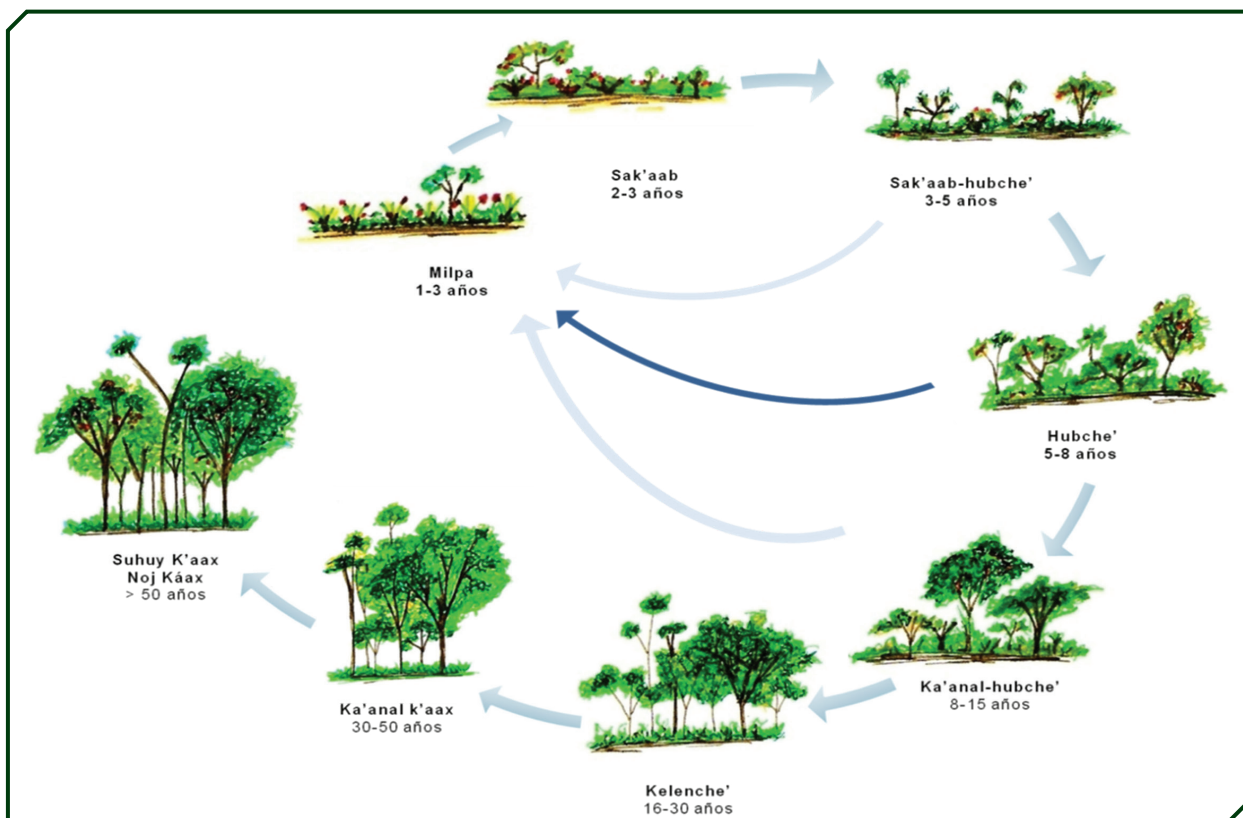
ximadamente. Se diferencia el dosel del sotobosque de la selva; plántulas y **tajonal** dominan el sotobosque. Se establecen bejucos, inicia la acumulación de hojarasca y la recuperación del suelo. El venado temazate (*Mazama americana*) se alimenta de plántulas en el **Sakaab hubche'** entre diciembre y mayo.

**Hubche'.** Selva de 5 a 8 años de edad. Una alta mortalidad de gramíneas y de plántulas provenientes del **Sak'aab** y del **Sak'aab hubche'** marcan el primer cambio drástico de la comunidad vegetal. El dosel alcanza los 4 o 5 m de altura. Es común la presencia de **guano** y **cha'ka**. La cantidad de bejucos aumenta y el **tajonal** desaparece a la vez que se establecen individuos de **ramón** (*Brosimum alicastrum*), **tsalam** (*Lysiloma latisiliquum*) y **cha'ka**. Las flores de los bejucos son fuente de alimento para *Apis* de octubre a diciembre, mientras el **ramón** es fuente de alimento para el venado temazate de diciembre a mayo. El pavo de monte anida en el **Hubche'** entre septiembre y noviembre (Figura 3).

**Ka'anal hubche'.** Selva de 8 a 15 años de edad. La comunidad vegetal queda establecida. El **tsalam** y **cha'ka** son especies abundantes. En el sotobosque mueren plántulas de ramón y crecen manchones de **cilantrillo**, un helecho no

**Tabla 2.** Especies cultivadas en las milpas de Nuevo Tesoco, Yucatán, y porcentaje de milpas que las cultivan (%).

COMÚN	NOMENCLATURA		PORCENTAJE MILPAS (%)
	MAYA	CIENTÍFICA	
Bejuco	<i>Saya ak</i>	<i>Vitis bourgaeana</i>	2.9
Bules		<i>Lagenaria siceraria</i>	2.9
Camote	<i>Lis</i>	<i>Ipomoea batatas</i>	42.9
Chile	<i>Lik</i>	<i>Capsicum sp.</i>	2.9
Calabaza	<i>Xnuc cum</i>	<i>Cucurbita sp.</i>	94.3
Pepita		<i>Cucurbita sp.</i>	8.6
Espelón	<i>Xpéeron</i>	<i>Vigna unguiculata</i>	5.7
Frijol	<i>Xkool bu'ul</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	94.3
Ib	<i>Ib</i>	<i>Phaseolus vulgaris</i>	74.3
Jitomate	<i>P'aak</i>	<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.	2.9
Makal	<i>Kukut makal</i>	<i>Xanthosoma yucatenense</i>	2.9
Maíz	<i>Nal</i>	<i>Zea mays</i>	100.0
Melón	<i>Kastelan k'úum</i>	<i>Cucumis melo</i>	2.9
Plátano			48.0
Sandía	<i>Xpome'esh</i>	<i>Citrullus lanatus</i>	8.6
Tomate			8.6
Yuca	<i>Ts'iim</i>	<i>Manihot esculenta</i>	25.7



**Figura 3.** Dinámica sucesional de la selva de Nuevo Tesoco de acuerdo al conocimiento ecológico maya. La selva de 3-15 años puede regresar al proceso de milpa; principalmente entre los 5-8 años.

identificado. El número de individuos de bejuco disminuye, mientras los sobrevivientes trepan a los árboles.

**Kelenche'** Selva de 16 a 30 años de edad. El dosel mide 10m de alto. La comunidad vegetal se compone de **zapote**, **pich**, **chechem** (*Metopium brownei*), **jabín** y **tsalam**. De marzo a mayo el **zapote** provee de alimento al venado temazate; el **jabín** y el **chechem** proveen de alimento a las abejas (*Apis*. sp)

**Ka'anal kaax y Suhuy kaax.** Selva de 30 a más de 50 años de edad. La altura promedio de los árboles es de 15m. Abunda el **pich**, el **chechem**, el **tsalam** y el **zapote**. Es común la presencia de **bojon** (*Cordia* spp), **yaxnic** (*Vitex gaumeri*), **chit** (*Thrinax radiata*), **ramón**, **boob** (*Coccoloba* sp.) y **ka' atalox** (*Swartzia cubensis*).

El **Suhuy kaax** es una selva madura de más de 50 años, de la que se extraen pocos recursos. Su vegetación tiene una altura mínima de 15m. Se caracteriza por el grosor de sus árboles. La estructura vegetal del **Suhuy kaax** es similar a la del **Ka'anal Kaax**. El **pa'sak** (*Simaruba glauca*) y el **sak'pa** (*Byrsonima bucidaefolia*) son especies importantes. El último proporciona alimento a *Apis* durante abril y mayo. Ambas unidades ambientales son el hábitat principal del puma y el jaguar a lo largo todo el año. (Tabla 1)

#### Actividades productivas

En el **Sak'aab**, **Sak'aab hubche**, **Hubche'**, **Ka'anal hubche'** y **Kelenche'** se realizan siete actividades productivas (vv): colecta de leña, colecta de madera, recolecta de especies vegetales, corta de guano, cacería, apicultura y reforestación (Figura 5 y Figura 6). El **Ka'anal kaax** y **Suhuy kaax** están en el programa de PSA; por lo tanto, sólo se

permiten los recorridos para la limpieza y el monitoreo de fauna y de riesgos a incendios (Ver García-Frapolli et al., 2013).

#### DISCUSIÓN

La dinámica sucesional descrita por los habitantes de Nuevo Tesoco inicia con la apertura de espacios para la milpa y continúa con seis unidades ambientales de selva secundaria y una unidad de selva madura. (Figura 3). La clasificación de las unidades ambientales se basa en seis variables ecológicas: la composición de la comunidad vegetal, la estructura de la comunidad vegetal, la altura de la vegetación, la presencia de especies vegetales clave, la edad e historia de disturbio y su interacción con la fauna local.

El conocimiento ecológico que permite esta descripción y clasificación del ambiente es herencia de al menos 3000 años de manejo de los ecosistemas por parte de los mayas (Faust, 2001); es "relacional", e incluye información clave para interpretar el ambiente y reconocer umbrales de manejo (Atran et al., 1999). Además, se retroalimenta del uso diversificado de los recursos naturales (Gómez-Pompa, 1999).

El uso diversificado de los recursos naturales en Nuevo Tesoco implica el mantenimiento de una alta diversidad de especies en las milpas, la diversificación de actividades productivas a lo largo de la dinámica sucesional, y la delimitación de áreas de selva madura para la conservación. Ambos elementos, el conocimiento tradicional y el manejo diversificado, forman parte de una concepción sagrada de la selva y generan mecanismos de resiliencia socio-ecológica y conservación de la biodiversidad (García 2000; Barrera-Bassols y Toledo, 2005). Su reconocimiento y comprensión de la lógica bajo la cual opera son importantes para la





			
<b>Unidad ambiental</b>	<b>Milpa</b>	<b>Sucesión</b>	<b>Madura</b>
<b>Actividades productivas</b>	<b>Cultivo</b> <b>18 especies</b>	<b>Apicultura</b> <b>Reforestación</b> <b>Guano</b> <b>Leña</b> <b>Cacería</b> <b>Madera</b> <b>Sp. vegetales</b>	<b>Pago Servicios Ambientales</b>

Figura 4. Actividades productivas realizadas a lo largo de la dinámica sucesional de la selva en Nuevo Tesoco, Yucatán.



**Figura 5.** Corta de guano en el *Hubche'* de la selva de Nuevo Tesoco, Yucatán.

toma de decisiones, ya que podría ayudar a reducir las altas tasas de deforestación registradas en la región (Turner *et al.*, 2001), y a flexibilizar las políticas de manejo de programas conservacionistas como REDD+ (Reducción de Emisiones por deforestación y degradación ambiental) y PSA.

Asimismo, trabajar con los manejadores de recursos naturales a partir del respeto a sus estrategias tradicionales es una oportunidad para establecer líneas de investigación novedosas e incluyentes que generen propuestas contextualizadas social y culturalmente a la región. Si bien el conocimiento sobre la biodiversidad y sus usos está bien documentado, las soluciones integrales para la conservación y la sustentabilidad requieren del conocimiento ecológico tradicional, pues incluye información sobre relaciones bióticas y procesos biofísicos (Berkes *et al.*, 2000).

Nuestros resultados evidencian el potencial del conocimiento ecológico maya yucateco para articularse con la investigación científica. Las seis variables utilizadas por los habitantes de Nuevo Tesoco para describir la dinámica sucesional de la selva son similares a las utilizadas por los ecólogos para describir al paisaje. Por ejemplo, Hernández-Estefanoni *et al.* (2006) han evidenciado que la clasificación ambiental de los mayas coincide con la obtenida por *clusters* y análisis de correspondencia.

Consideramos que es posible realizar trabajos ecológicos y geográficos en colaboración con los manejadores de recursos naturales, que permitan profundizar en nuestro entendimiento



**Figura 6.** Apicultura en el *Ka'anal hubche'* de la selva de Nuevo Tesoco, Yucatán.

sobre el ambiente, respetando los mecanismos de adquisición y transmisión del conocimiento en sus comunidades.

## CONCLUSIONES

Los habitantes de Nuevo Tesoco utilizan el conocimiento ecológico tradicional y el manejo diversificado de recursos naturales para conservar sus sistemas naturales. Ambos elementos de la cultura maya yucateca tienen el potencial de contribuir a la construcción de políticas conservacionistas eficientes y a la generación de líneas de investigación incluyentes. La correspondencia de variables de clasificación del ambiente entre académicos y habitantes de la comunidad evidencian esta posibilidad.

## AGRADECIMIENTOS

A los habitantes de Nuevo Tesoco y Santa María Pixoy, Yucatán. A Margaret Skutsch, Luciana Porter y Leticia Durand por sus comentarios a un manuscrito previo. A Daniel Cohen y Diego Astorga De-Ita por su apoyo en campo. Este trabajo se realizó con el apoyo de PAPIIT-UNAM (PAPIITIN301910) y CONACYT.

## LITERATURA CITADA

Atran, S., D. Medin, N. Ross, E. Lynch, J. Coley, C. Timura y V. Vapnarsky. 1999. Folkecology and commons management in the maya lowlands. *Proceedings of the National Academy of Science* 96:7598-7603.

- Ayala, M. E. 2001. La apicultura de la península de Yucatán: un acercamiento desde la ecología humana. Tesis de maestría. Centro de Investigación y de estudios avanzados del Instituto Politécnico Nacional, Unidad Mérida, Mérida.
- Barrera-Bassols, N. y V. M. Toledo. 2005. Ethnoecology of the yucatec maya: Symbolism, knowledge and management of natural resources. *Journal of Latin American Geography* 4:9-41.
- Berkes, F., J. Colding y C. Folk. 2000. Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological applications* 10:1251-1262.
- Cambell B. M., J. A. Sayer y B. Walker. 2010. Navigating trade-offs: working for conservation and development outcomes. *Ecology and Society* 15:16.
- Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México: Pasado, presente y futuro. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Distrito Federal, México.
- Centro de Investigación Científica de Yucatán A.C. (CICY). 2012. Flora digital de la Península de Yucatán. Disponible en: [http://www.cicy.mx/sitios/desde\\_herbario/2010/septiembre/flora-digital-de-la-peninsula-de-yucatan](http://www.cicy.mx/sitios/desde_herbario/2010/septiembre/flora-digital-de-la-peninsula-de-yucatan).
- Faust, B. B. 2001. Maya environmental successes and failures in the Yucatan Peninsula. *Environmental Science and Policy* 4:153-169.
- García-Frapolli, E., R. García-Contreras, U. Balderas, G. González-Cruz, D. Astorga-De Ita, D. Cohen-Salgado y E. Vega. 2013. Foresting traditional yucatec maya management of natural resources through microcredits: a community case study. *Society and natural resources* 0:1-14.
- García Quintanilla, A. 2000. El dilema de Ah Kimsah káx, 'el que mata el monte': significados del monte entre los mayas milperos de Yucatán. *Mesoamérica* 39: 256-285.
- Gobierno de Yucatán: Observatorio de Cambio Climático de Yucatán. 2013. Atlas de escenarios de Cambio Climático de la Península de Yucatán. [en línea] URL: <http://www.cambioclimatico.yucatan.gob.mx/atlas-cambio-climatico/>
- Gómez-Pompa, A., y A. Kaus. 1999. From pre-Hispanic to future conservationist alternatives: Lessons from Mexico. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 96:5982-5986.
- Hernández-Estefanoni, J. L., J. Bello y G. Valdes-Valadez. 2006. Comparing the use of indigenous knowledge with classification and ordination techniques for assessing the species composition and structure of vegetation in a tropical forest. *Environmental management* 37:686-702.
- Luna-Morales, C. 2002. Ciencia, conocimiento tradicional y Etnobotánica. *Etnobiología* 2: 120-135.
- Myers, N., R.A. Mittermeier, C.G., da Fonseca, G.A.B. y J. Kent. 2000. Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature* 43: 853-858.
- Pérez, M. L. y A. Argueta. 2011. Saberes indígenas y diálogo intercultural. Cultura científica y saberes locales. Cultura y representaciones sociales 5. [en línea] URL: <http://www.revistas.unam.mx/index.php/crs/article/view/24448>
- Toledo, V. M., N. Barrera-Bassols, E. García-Frapolli y P. Alarcón-Chaires. 2008. Uso múltiple y biodiversidad entre los mayas yucatecos (México). *Interciencia* 35:345-358.
- Turner II B.L., S. Cortina, D. Foster, J. Geoghenan, E. Keys, P. Klepeis, D. Lawrence, P. Mendoza, S. Manson, Y. Ogneva-Himmelberger, A. Plotkin, D. Pérez, R. Chowdhury, B. Savitsky, L. Schneider, B. Schmook y C. Vance. 2001. Deforestation in the southern Yucatan peninsula region: an integrative approach. *Forest ecology and management* 154:353-370.