

**LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DE
LA PENINSULA DE YUCATAN:
ESTADO ACTUAL DE LOS PAISAJES
VEGETACION, FLORA Y FAUNA**

Henricus F.M. Vester y Sophie Calmé

Pag. 159 - 173 en:

**NATURALEZA Y SOCIEDAD
EN EL AREA MAYA**

PASADO PRESENTE Y FUTURO

editado por:

**Patricia Colunga-GarcíaMarín y Alfonso
Larqué Saavedra, AMC y CICY, 2003**

Reproducción autorizado por los editores

LOS ECOSISTEMAS TERRESTRES DE LA PENINSULA DE YUCATAN: ESTADO ACTUAL DE LOS PAISAJES VEGETACION, FLORA Y FAUNA

Henricus F.M. Vester y Sophie Calmé

Introducción

Los ecosistemas de la Península de Yucatán han estado en interacción con la sociedad desde hace varios miles de años. Turner (1978) provee evidencias de que la parte central de la Península fue densamente poblada y cultivada de manera intensiva. Esta combinación de cultivos intensivos y densa población no existe en este momento, aunque desde los años 30 la densidad de población ha estado incrementándose, particularmente rápidamente en las últimas dos décadas. Nuestra premisa es entonces que la densidad de población actual posiblemente no es un problema para los ecosistemas de la Península. Los bosques que encontraron exploradores como Lundell (1934) y Miranda (1958) en la primera mitad del siglo pasado eran lo suficientemente desarrollados como para distinguir claramente tipos de vegetación específicos para cada tipo de suelo y región.

Sin embargo, son preocupantes para la conservación de los ecosistemas las exigencias económicas cada vez más altas del mundo globalizado. En efecto, cuando una población depende directamente de un ecosistema, como fue el caso de los Mayas antiguos, puede y debe adaptar su manejo cuando efectos negativos se comienzan a sentir; mucho antes de la destrucción del ecosistema, tienen que encontrar alternativas. Eso efectivamente ha ocurrido: los Mayas desocuparon la región, ya sea por efectos negativos de su propio sistema agrícola o por influencias externas naturales. Sin embargo, con una economía fuertemente conectada con otras regiones, existe ahora la posibilidad de extraer productos de la región sin respetar los señales de alarma del ecosistema, sobre todo cuando la población tiene poco poder económico y político y es poca organizada socialmente. Esto se vuelve más grave cuando las formas de aprovechamiento modifican fuerte y permanentemente el paisaje, como la ganadería y la agricultura mecanizada.

Aquí revisamos la extensión de los diferentes ecosistemas naturales en la Península y su estado actual, como producto de su interacción con la sociedad. Nuestras preguntas principales son: ¿Cuáles son los ecosistemas en la Península?, ¿Cómo se usan y cómo el uso cambia al sistema?

El escenario natural

Para resumir el panorama natural de los ecosistemas en la Península, se puede considerar que en general el limitante más importante para la producción primaria es el agua. Esto se refleja también en la composición florística y faunística de los ecosistemas. En la Península, diferencias en la cantidad de

precipitación generan de sureste a noroeste un gradiente que abarca desde selvas subperennifolias medianas y altas hasta selva baja caducifolia.

Dentro de este gradiente climático el relieve causa diferencias locales. Por una parte, las partes altas o con poco suelo en la zona de selvas medianas se caracterizan por vegetación de tipo más seco. Así, en la costa de Quintana Roo por ejemplo, los suelos rocosos de formación geológica reciente llevan un tipo de vegetación de selva mediana a baja subcaducifolia. De igual manera, el paisaje en la Zona Maya de Quintana Roo es un mosaico en que las partes altas tienden a parecer más a selvas caducifolias y las partes bajas más a selvas húmedas, hasta llegar a bajos que parte del año quedan inundados. En estos últimos, el limitante es el oxígeno y la vegetación es selva baja inundable. El mosaico de estas diferencias geomorfológicas tiene una escala de 20-30 metros en muchos lugares. No es costumbre cartografiar estas diferencias, lo que provoca que en mapas de la región aparecen grandes áreas homogéneas de vegetación, en particular en las selvas medianas. Por un lado se han reconocido diferencias locales en la composición de las selvas medianas; Miranda (1958) menciona varias asociaciones de la selva mediana y además explícitamente menciona la relación entre algunas especies y la geomorfología. Recientemente Schultze y Whitacre (1999) tomaron también en cuenta la topografía para el análisis de vegetación en Guatemala. Por otra parte, en la preparación de las milpas siempre se ha tomado en cuenta estas diferencias para garantizar buenas cosechas.

La vegetación conforma el escenario natural donde la fauna nace, muere, se reproduce, se desplaza y evoluciona. Por otro lado, gran parte de las especies vegetales dependen de la fauna para reproducirse o diseminarse. Por esta razón, los estudios sobre fauna no pueden desligarse de los estudios sobre vegetación y en particular los que se desarrollan a escala del mosaico que la vegetación conforma en el paisaje.

Los ecosistemas terrestres en uso

La conversión total o parcial de un ecosistema a un sistema agrícola, incluyendo agricultura de roza, tumba y quema que abarca fases de bosque secundario, puede afectarlo de manera drástica o no, según la escala, el grado y la frecuencia del cambio.

El estudio de cambios de uso del suelo (Fig. 1a, b, c) que se está efectuando en la región sur de la península muestra que se perdió casi el 10% de cobertura forestal en menos de 30 años. Este porcentaje es bajo si se compara con otras áreas, pero concierne una área de la cual la mitad está dentro de la reserva de la Biosfera Calakmul.

La mayor parte de los cambios actuales ocurren en la selva mediana subperennifolia en su uso para agricultura de roza, tumba y quema (Cuadro 1). Asimismo, las áreas de agricultura permanente y ganadería están concentradas en áreas anteriormente cubiertas por sabanas inundables y selva mediana subperennifolia. En algunas partes, las selvas bajas inundables se usan para el cultivo de la caña de azúcar, del arroz, o son convertidas en potreros. Recientemente, en Quintana Roo, las dunas costeras y las selvas bajas subcaducifolias también han sufrido una disminución de su área debido al desarrollo turístico. Sin embargo, en general podemos decir que el ecosistema más utilizado es la selva mediana subperennifolia, tanto para conversión a agricultura de temporal, como para extraer otros productos como la madera y la fauna cinegética.

La intensidad de uso es más fuerte en áreas donde la población es más densa. Por ejemplo, la deforestación y conversión a bosque secundario es mayor en los pequeños ejidos recientes que en los grandes ejidos formados por chicleros al principio de la Reforma Agraria (Fig. 1d). Estos cambios en la cantidad y calidad de la cobertura forestal son reflejados en la fuerte reducción del área de distribución y de la

abundancia del pavo ocelado en los últimos 20 años (Calmé & Sanvicente, 2000). Esta especie endémica fue descrita como típica de los bosques de la Península por científicos como Paynter (1955) y los primeros sitios de colecta incluyeron localidades como Chichen Itza, Escárcega y Champotón, donde la especie ha sido extirpada desde varias décadas.

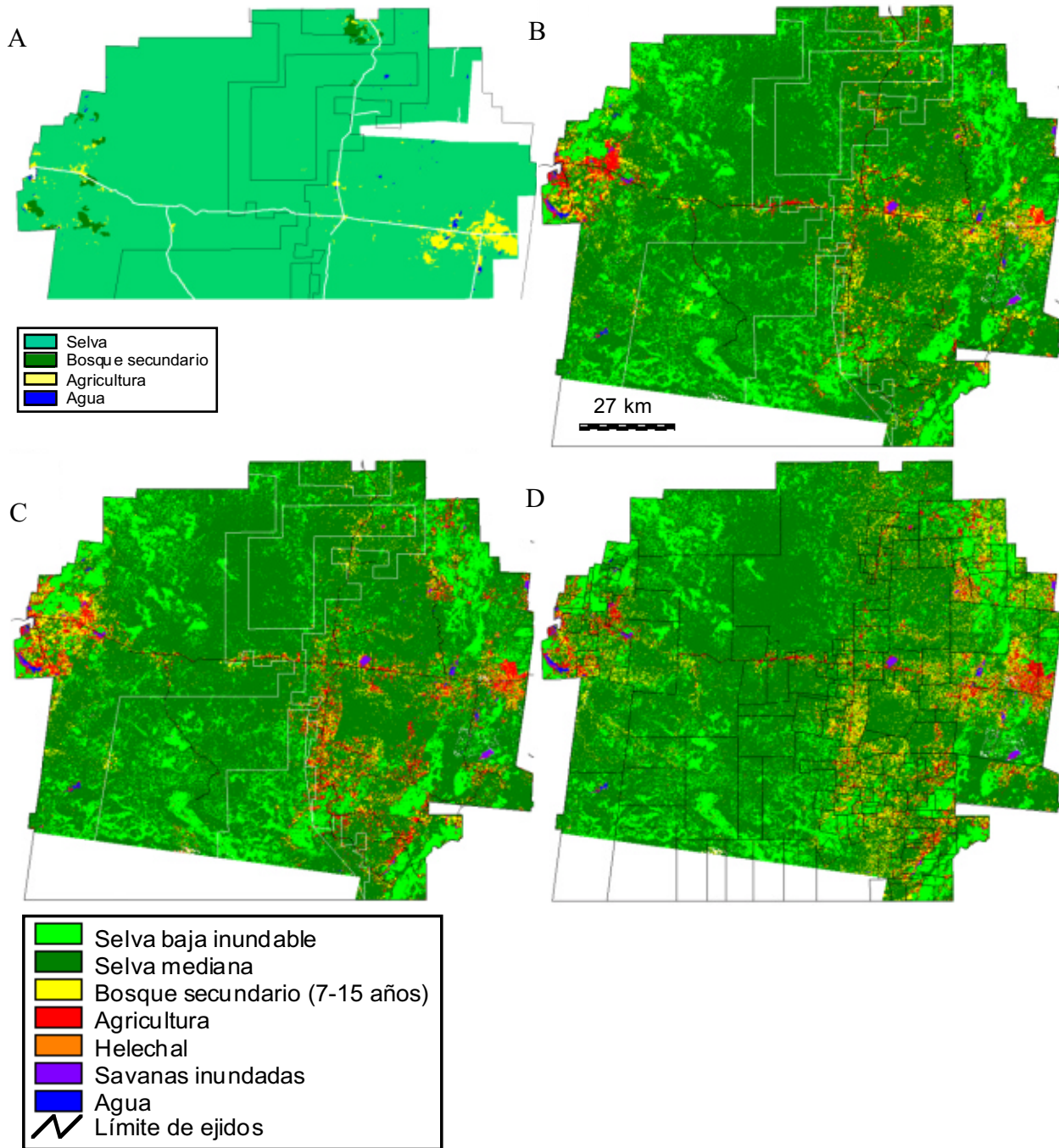


Figura 1. Cambios en la cobertura vegetal y en el uso del suelo en la región de Calakmul; A. 1969, producto de la interpretación de fotografías aéreas que correspondieron a un área más pequeña que la región entera de estudio; B. 1987; C. 1997; D. Límites de los ejidos y ampliaciones forestales.

Cambios en los bosques donde todavía existen

Después de la agricultura de roza, tumba y quema se forma una vegetación que generalmente es denominada bajo el poco específico término de bosque secundario. Esta vegetación puede albergar un gran número de especies vegetales y animales que para la gente local tienen muchos usos (Cruz & Navarro, en prensa; Quijano-Hernández y Calmé, 2002). La mayoría de los bosques secundarios (huamiles, acahuales) vuelve a ser utilizada nuevamente para la agricultura después de un periodo de 7 a 15 años. Sin embargo, en algunas partes el ciclo es más corto y en otras partes grandes áreas quedan fuera del uso agrícola por razones de planeación de áreas forestales permanentes.

La mayor parte de la selva mediana subperennifolia está en uso para extracción de madera y otros productos forestales. Para saber como este manejo cambia al bosque se han cartografiado las eco-unidades (Oldeman, 1990; Vester, 1997) en transectos de 1 ha. En estos transectos, 1 a 25% del bosque está en fase de biostasis y la mayor parte, 40 a 90%, está en fase de transición. La Figura 2 muestra ejemplo de las fases de desarrollo de eco-unidades. Asimismo, la fauna vertebrada de los bosques de la Península tiene pocas especies especialistas de fases tardías de desarrollo del bosque como la biostasis. La importancia de la fase de transición en el bosque tiene su origen en el aprovechamiento de árboles, la muerte de árboles por el mal chicleado y por huracanes. Eventos como los huracanes tienen más efecto sobre las fases de transición que sobre las fases de biostasis y agradación. Durante el paso del huracán Gilberto, por ejemplo, algunas partes del bosque en la costa fueron destruidas pero otras fueron casi no afectadas, o de una manera muy diferente. Para la fauna, el efecto puede ser también catastrófico, en particular para las especies frugívoras, debido a la caída de las hojas y de las ramas donde son producidos los frutos. En el caso de la zona afectada por el huracán Gilberto, este efecto negativo ha permanecido por cerca de 10 años después del evento, provocando por ejemplo que los tucanes habían desertado la zona hasta hace poco.

Cuadro 1. Cambios en las superficies de los diferentes tipos de vegetación y usos del suelo en el área cubierta por el proyecto LCLUC-SYPR entre 1987 y 1997. Para 1992 y 1997, los datos en *itálica* indican el cambio neto de superficie con relación a 1987 y entre paréntesis, el porcentaje que representa. Las superficies están expresadas en km².

<i>Año</i>	<i>Selva baja inundable</i>	<i>Selva mediana</i>	<i>Selva secundaria (4-15 años)</i>	<i>Agricultura</i>	<i>Helecho (Pteridium aquilinum)</i>
1987	3228	12588	847	473	18
1992	3216 <i>-12 (-0.4%)</i>	12384 <i>-204 (-1.6%)</i>	782 <i>-65 (7.7%)</i>	710 <i>+237 (+50%)</i>	62 <i>+44 (+244%)</i>
1997	3175 <i>-53 (-1.6%)</i>	12024 <i>-564 (-4.5%)</i>	1271 <i>+424 (+50%)</i>	592 <i>+119 (+25%)</i>	91 <i>+73 (+406%)</i>

Una propuesta para la relación entre especies y la dinámica del paisaje

Para entender que puede pasar con la biodiversidad y que riesgos la fragmentación y la conversión de sistemas naturales a sistemas con una fuerte selección de especies traen para las especies raras,

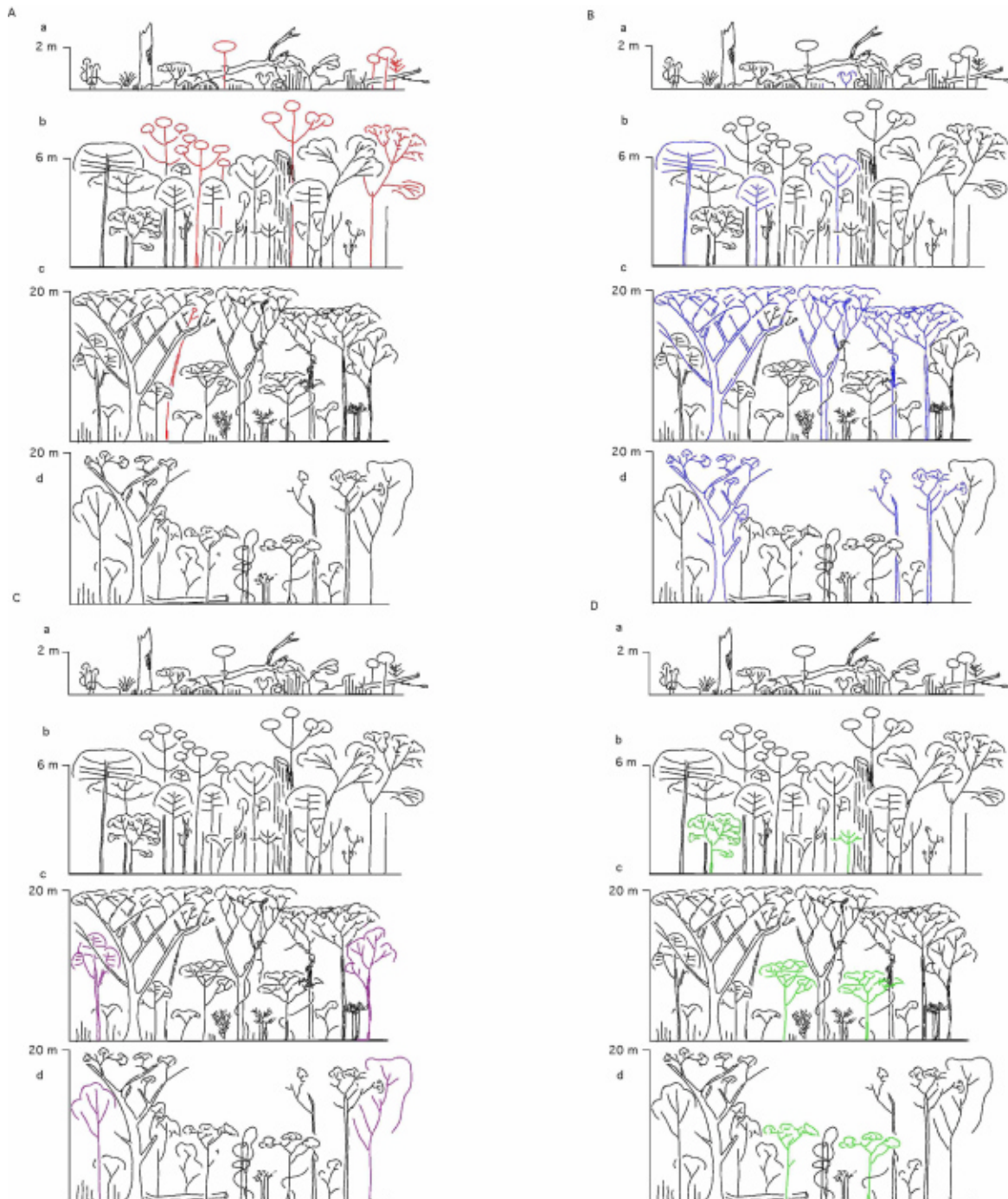


Figura 2. Cuatro temperamentos de árboles. A. Apostadores extremos; B. Apostadores. C. Luchadores, D. Luchadores extremos. En cada figura la secuencia a-d representa el desarrollo de una eco-unidad en los fases: iniciación (a), Agradación (b), biostasis (c) y degeneración (d). Los árboles en color representan los árboles de un temperamento específico.

clasificamos de manera muy preliminar y general las características ecológicas de las especies relacionadas con la dinámica del paisaje.

Para las plantas el concepto de temperamentos (Oldeman & van Dijk, 1991; Vester, 1997) cubre todas las necesidades. Sin embargo, en algunos aspectos es difícil obtener lo suficiente datos como para determinar el temperamento. Por esta razón limitaremos las características a dos: altura máxima (<15m o >20m) y posición con respecto al dosel durante su ciclo de vida (crece casi siempre en el dosel o puede crecer bien en el sotobosque).

En algunos temperamentos distinguimos entre especies de dispersión a larga distancia y dispersión a corta distancia. De igual manera, tomamos en cuenta donde nos parece necesario la afinidad de las especies por sitios secos o húmedos.

Hard gamblers (apostadores extremos: <15m, casi siempre en el dosel): necesitan mucha luz para su germinación y crecimiento, producen semillas de manera abundante después de pocos años de vida y tienen una vida corta dentro de la vegetación. Su dispersión es sobre largas distancias por medio del viento o de animales generalistas. En este grupo existen especies con afinidad por sitios húmedos y otras con afinidad por sitios secos. *Thevetia gaumeri* y *Cecropia peltata* representan ejemplos de apostadores extremos con afinidad por sitios secos, mientras *Acacia cornigera* representa un ejemplo de apostadores extremos con afinidad por sitios húmedos. Sin embargo, la mayoría de estas especies no alcanza diámetros que se registran en inventarios forestales.

Gamblers (apostadores: >20m, casi siempre en el dosel): necesitan luz para un buen crecimiento, pero pueden germinar en la sombra y generalmente aguantan un tiempo en la sombra de otras especies. Sin embargo, para desarrollarse bien y reproducirse, necesitan por lo menos durante gran parte de su vida estar en el dosel. La dispersión puede ser sobre largas distancias mediante aves y murciélagos o sobre cortas distancias por el viento ya que son semillas relativamente pesadas. Ejemplos de apostadores incluyen *Bursera simaruba*, dispersado sobre largas distancias y *Swietenia macrophylla*, *Cedrela odorata*, *Ceiba pentandra* y *Pseudobombax ellipticum* con dispersión sobre corta distancia.

Strugglers (luchadores: >20m, pueden crecer en el sotobosque): pueden crecer bien en la sombra y generalmente empiezan su vida en el sotobosque. Tienen un crecimiento relativamente lento, así que en un bosque secundario quedan atrás, pero sobreviven. Forman árboles altos que en la última parte de su vida dominan el dosel del bosque. Su dispersión es sobre corta o larga distancia, pero en el último caso solamente cuando existen especies animales que pueden llevar sus semillas relativamente pesadas. Los ejemplos de luchadores incluyen *Manilkara zapota* y *Ottoschultzia pallida*, que tienen preferencia para sitios húmedos, *Brosimum alicastrum*, que prefiere sitios secos.

Hard strugglers (luchadores extremos: <15m, pueden crecer en el sotobosque): crecen bien en el sotobosque. Algunas especies germinan en la luz (*gambling strugglers* según Oldeman & van Dijk, 1991) pero es difícil distinguirlas de las que también pueden germinar en la sombra. Estas especies maduran en el sotobosque o en el subdosel. La diferencia en el modo de dispersión, por animales sobre largas distancias o por autodispersión, depende de la preferencia por áreas secas (autodispersión) o áreas húmedas (zoocoría). *Rhedia edulis*, *Zygia stevensonii* y *Pouteria campechiana* son ejemplos de luchadores extremos con preferencia para sitios húmedos, mientras que *Gymnanthes lucida* prefiere sitios secos.

Para la fauna no existe tal sistema, pero podemos encontrar un paralelo clasificando las especies entre especies forestales (sensibles a la pérdida de bosque) o no forestales, y especies sensibles o favorecidas por la fragmentación de los hábitats y la actividad humana. Esta clasificación se basa en los hábitos alimentarios y sociales, necesidades y estrategias reproductivas, riesgos de depredación y capacidades de dispersión.

Adicionalmente, tanto para la vegetación como para la fauna, existen especies sensibles a los huracanes y otras vulnerables por aprovechamiento o eliminación. En el caso de los huracanes, la sensibilidad

depende principalmente de su arquitectura en los árboles y de su grado de frugivoría en la fauna. La vulnerabilidad por aprovechamiento se refiere a las especies maderables y de uso para chicle, construcción o medicina en las plantas, y a las especies de cacería en los animales. Este último grupo de especies aprovechadas lo constituyen relativamente pocas especies en comparación con la riqueza total, pero estas especies tienen generalmente un gran valor cultural y económico. Existe otro grupo de especies que provocan temor o rechazo y que son usualmente eliminadas, como las serpientes, los murciélagos, los búhos, varios depredadores y hasta la propia selva que está considerada como un freno al desarrollo en algunas culturas mestizas.

Las preguntas que surgen en relación con el manejo forestal y el mantenimiento de la biodiversidad

Las especies que se encuentran actualmente en declive son las que producen poca progenie y tardíamente, tienen una dieta basada en frutos (animales), grandes requerimientos de áreas (animales), hábitos sociales relativamente gregarios (animales), capacidad de dispersión baja y un alto valor de aprovechamiento. Claro está, no se requiere que una especie combine todos los factores mencionados para ser vulnerable a los cambios que ocurren en los ecosistemas de la Península. Por ejemplo, el tapir, el jaguar y la águila elegante son vulnerables por tener pocas crías y requerir grandes territorios (y entrar en conflicto con el humano en el caso del jaguar); los tucanes y murciélagos por ser frugívoros y requerir los primeros huecos en árboles grandes y los segundos grutas o palmas; el pecarí de labios blancos por requerir grandes territorios y ser altamente gregario; el mono araña por ser frugívoro y tener una capacidad de dispersión limitada en caso de discontinuidad de la cobertura forestal; el pavo ocelado por ser muy gregario y tener un alto valor para la cacería; y la caoba por tener baja capacidad de dispersión y un alto valor comercial. Como producto de la coevolución entre plantas y animales, existe una coincidencia en la vulnerabilidad de las especies frugívoras y los árboles que los alimentan, es decir los que producen frutos comestibles.

Podemos concluir que las especies y los ecosistemas más vulnerables son los que han desarrollado fuertes relaciones con otras especies o ciertas situaciones físico-ambientales, generalmente durante mucho tiempo: relaciones de dependencia o hasta de coevolución. Por otro lado, la fragmentación de los ecosistemas crea entradas para especies oportunistas, generando así opciones para nuevas relaciones ecológicas. Nuestro papel no puede ser más que el de un mediador que provee suficientes opciones para todas las estrategias y relaciones, asegurando márgenes de seguridad, para permitir el continuo experimento de la evolución, y eso sí, pendiente de las señales que nos da la misma naturaleza.

Agradecimientos

La Figura 1 fue producto del proyecto LCLUC-SYPR financiado por NASA (NAG 56406 & NAG 511134) a través de la Universidad de Clark (EU) y el Center for integrated studies of the human dimensions of global environmental change, Carnegie Mellon University (NSF –SBR 95-21914). Los datos de SC sobre el pavo ocelado provienen del proyecto R114 financiado por CONABIO. Los datos de HFMV sobre la cobertura de eco-unidades provienen del proyecto “Public policy and grass roots organizations: community tropical ecosystem management in Quintana Roo, México”. financiado por la fundación Hewlett a través de la Florida International University. Agradecemos a Laura Schneider su apoyo en el ajuste de los mapas.

Referencias

- Calmé, S. & Sanvicente, M. 2000. Distribución actual, estado poblacional y evaluación del estado de protección del pavo ocelado (*Agriocharis ocellata*). Informe final presentado a CONABIO.
- Cruz, S & Martínez, M.A. en prensa. Aprovechamiento forestal tradicional de vegetación secundaria por los Mayas de X-hazil sur y anexos, Quintana Roo. En *Estudios etnobiológicos. Pasado y presente de México*, CONACULTA INAH.
- Lundell, C. L. 1934. Preliminary sketch of the phytography of the yucatan peninsula. Contributions to american archaeology 12: 257-355.
- Miranda, F. 1958. Estudios acerca de la vegetación. Pp. 215-271 En: Beltran (ed.). *Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento*. T. 2 cap. 4 IMERNAR, México
- Oldeman, R.A.A. 1983. Tropical rain forest, architecture, silvigenesis and diversity. Pp 139-150 En: Sutton, S.L., Whitmore, T.C. & Chadwick, A.C. (eds.). *Tropical rain forest: ecology and management*. Blackwell, Oxford.
- Oldeman, R.A.A. 1990. *Forests: Elements of silvology*. Springer Verlag, Berlin.
- Oldeman, R.A.A. & van Dijk, J. 1991. Diagnosis of the temperament of tropical rain forest trees. Pp 21- 89 En Gomez Pompa, A., Whitmore, T.C. y Hadley, M. (eds.) *Rain forest regeneration and management*. MAB series vol 6 UNESCO & Parthenon, Paris.
- Paynter, R.A. Jr. 1955 The ornithogeography of the Yucatán peninsula. Peabody Mus. Bull. No. 9.
- Quijano-Hernandez, E. y S. Calmé, 2002. Aprovechamiento y conservación de fauna silvestre en una comunidad maya de Quintana Roo. *Etnobiología* 2: 1-18
- Schultze, M. D. & Whitacre, D.F. 1999. A classification and ordination of the tree community of Tikal national Park, Petén, Guatemala. *Bulletin of the Florida Museum of natural History* 41(3): 169-297.
- Turner, B.L. 1978. Ancient agriculture land use in the central Maya lowlands. Pp 163-183 En: Harrison, P.D. y Turner, B.L. (eds.): *Prehispanic Maya agriculture*. University of New Mexico Press, Albuquerque.
- Vester, H.F.M. 1997. The trees and the forest. The role of tree architecture in canopy development; a case study in secondary forests (Araracuara, Colombia). Tesis de doctorado, Universidad Amsterdam. Distribución: Eburon, Delft.