

Naturaleza e interpretación en la Península de Yucatán: el bosque tropical (1939-1999)

David Velásquez Torres*

Resumen.- A lo largo de este ensayo se describe la historia social, económica y la geografía de los bosques tropicales en el sur de la Península de Yucatán y los efectos que ha tenido la colonización y la presencia de los capitales del Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo en la alteración del paisaje en esta región del país. **Palabras clave:** colonización, deforestación, geografía regional, bosque tropical.

* Profesor-investigador Universidad de Quintana Roo, México. Profesor visitante Universidad del Estado de México. Profesor visitante Programa de Maestría en Geografía, Convenio UPTC-IGAC, Colombia.

Introducción

Para entender el proceso de desarrollo histórico-espacial del bosque tropical en la Península de Yucatán, analizaré los procesos sociales a partir de 1939 a la fecha, donde los procesos de transformación aludidos poseen un considerable efecto en la estructura, forma y organización del territorio. El nuevo paradigma tecnológico y productivo ha tendido a producir una redistribución territorial considerable de los medios de producción en el bosque tropical, induciendo por lo tanto a la redistribución de las fuerzas productivas en su conjunto. De 1939 a la fecha se ha desencadenado una dura pugna entre regiones como por ejemplo el conflicto territorial entre Campeche y Quintana Roo, donde se encuentra, en disputa más de cinco mil kilómetros cuadrados en los cuales existe una gran riqueza de maderas tropicales. El ser humano se ha preocupado por la ubicación y representación del entorno en que habita, ha defendido su territorio a precio de su vida, donde encontró la forma de orientar sus direcciones y apreciar la dimensión del espacio a partir de las representaciones gráficas como el nacimiento de la Cartografía (Caire, 1997).

El espacio es una representación cultural, resultado de la acción de los hombres (Arruda, Gilmar, 1997). En la escala global, las innovaciones tecnológicas han transformado las variables espacio-tiempo de las transacciones, virtualmente han “achicado” el planeta, pero paradójicamente han agrandado una vez más el mercado (Ciccolella, 1998).

Este ensayo transita entre la historia del espacio del bosque tropical y los datos de la geografía de la Península de Yucatán; la construcción del espacio en esta región de México obedece al análisis de la explotación del henequén, chicle, caucho, al comercio aduanal, y en cierta medida al factor geopolítico de la frontera quintanarroense con Honduras Británica, hoy Belice.

Las transformaciones políticas y la explotación del bosque tropical han producido notables cambios en la concepción del territorio y en la propia realidad territorial. La crisis del Estado nación y las tendencias hacia la globalización e integración han impactado directamente sobre el referente territorial inmediato de la Península de Yucatán y particularmente esto se advierte en las áreas de frontera con Guatemala y Belice, que han tendido a convertirse en espacios de transición o interfase.

El proceso de transformación territorial no es homogéneo sino que ha producido fragmentaciones socioterritoriales, donde aparecen regiones, sectores sociales y sectores productivos que se modernizan, y aceleran su incorporación al sistema mundial de relaciones económicas y culturales, ejemplo Cancún y Mérida. También se dan situaciones intermedias donde el factor clave es el tiempo, los tiempos de la transformación son más lentos, y por lo tanto más riesgosos e inciertos, sobre todo desde el punto de vista social, ejemplo el sur de la Península de Yucatán.

Marco histórico

El auge durante la segunda guerra mundial.

De no ser por la casi frenética pelea del gobierno de Estados Unidos -cuando se vio envuelto en la guerra- por aumentar considerablemente su acceso al chicle y otros recursos forestales, el Estado de Campeche, como fuente de estos recursos, podría haber sido sustituido por otras áreas tropicales. Esto aparece claramente en un reporte consular y comercial americano, que defiende fielmente las prioridades y prerrogativas de las compañías americanas en México que tenían por suyas, en virtud del título de propiedad adquiridos en el Porfiriato. Con la guerra, y el chicle clasificado como un material estratégico por el Departamento de Defensa, necesario para las provisiones de las tropas americanas, el inconveniente de controles administrativos regionales era irrelevante. Las compañías de Estados Unidos estaban preparadas para comprar todo el chicle que México pudiera producir. El impacto sobre estos productos forestales de origen tropical, como madera y goma natural, fue grande en virtud de la inaccesibilidad de los proveedores asiáticos.

La producción de chicle en Campeche en los años posteriores al periodo de 1940-1942, aumentó considerablemente como se muestra a continuación:

1941-1942	3,480,600	kilos
1942-1943	3,875,300	”
1943-1944	2,125,650	”
1944-1945	2,080,875	”
1945-1946	2,692,000	”
1946-1947	2,270,822	”

(Konrad, 1991).

Década de los sesentas a la modernidad y globalización de los noventa (1960-1996).

A partir de la década de los sesentas el gobierno federal promovió la colonización de diferentes regiones forestales tropicales del sureste, entre ellas el sur de Quintana Roo. La política oficial de ese entonces tenía la mira geopolítica de ocupar espacios vacíos, sobre todo en zonas altamente sensibles como las fronteras. No hubo ningún elemento forestal en esta colonización. El bosque se consideró un **baldío deshabitado**, y en consecuencia una especie de obstáculo estratégico a la ocupación de tierras, (Galleti, 1992).

Además, el Estado promovió activamente en estas regiones los desmontes masivos, hasta hubo un plan nacional de desmontes. Debido a su carácter faraónico, improvisado y burocrático, la mayoría de estos proyectos agrícolas fracasaron.

El Programa Nacional de Desmontes, PRONADE, financió en 1974 la tumba de grandes extensiones de bosque tropical, como parte de un programa regional más amplio; al año siguiente, el Banrural,

autorizó créditos para la siembra de maíz, pero las habilitaciones fueron suspendidas, los propios ejidatarios no estaban interesados en sembrar en esos terrenos por las condiciones en que se encontraban: la dureza y la pedregosidad de las tierras hacían imposible la utilización del arado, y mientras no se hiciera en ellas un trabajo de acondicionamiento (limpia y subsoleo), la única opción era la siembra a espeque. Esto iba en contra de las expectativas de los colonos de convertirse en agricultores modernos. Las tierras desmontadas permanecieron ociosas y empezaron a acahualarse (bosque inducido). En 1979 y 1980, el Programa de Inversiones Públicas para el Desarrollo Rural (PIDER) y el BANRURAL financiaron desmontes, para los grupos de fruticultura y ganadería. En varios casos se trató de terrenos ubicados en la superficie desmontada años antes por PRONADE.

Fue hasta mediados de 1980 cuando se iniciaron los desmontes en gran escala. Se trataba de aprovechar los incentivos del Sistema Alimentario Mexicano (SAM), para la ampliación de la superficie agropecuaria. Cuando BANRURAL anunció la inminente apertura de créditos, los ejidatarios decidieron repartirse la responsabilidad de los trabajos en las tierras colectivas; se les prometió todo el crédito que pudieran utilizar en el desmonte antes de la siguiente temporada de lluvias, siempre y cuando hubiese tiempo para la quema de residuos. El crédito se empezó a ejercer en octubre, con fondos del Programa PIDER. Se autorizaron 2.190 pesos por hectárea desmontada

manualmente; 2.000, para pago de la mano de obra utilizada en la tumba y quema propiamente dichas, 100 para la tarea de medición de la tierra y 90 para gastos varios. Pero en la práctica, los ejidatarios rehuyeron el esfuerzo del desmonte manual, y encontraron una solución más cómoda: contratar jornaleros por una fracción de la cantidad autorizada, y embolsarse el resto. Es difícil saber el monto exacto al que subcontrataron a los indígenas mayas que realizaron los trabajos, pero parece que osciló entre los 700 y los 1.600 pesos por hectárea (Fort, Odile, 1979).

Los capitales erogados en PRONADE y SAM vinieron a través de préstamos internacionales del Banco Mundial a México para programas de colonización y poblamiento.

En Quintana Roo se suprimieron las dotaciones con fines forestales y se promovió una colonización agrícola con menores superficies per cápita y de carácter primordialmente parcelario. Si bien, teóricamente se dotó a los ejidatarios de tierras y bosques, no se previó ninguna participación de los mismos en el negocio maderero.

En lo forestal, el Estado siguió apoyando la vieja política de exclusión de los campesinos del negocio maderero. La falta de atractividad económica del negocio forestal bajo estas condiciones fue otra de las causas para que la población local desmontara activamente «los montes», y con ello la propia base productiva de la industria forestal.

En el área ocupada por la empresa paraestatal MIQRO (Maderas Industrializadas de Quintana Roo), al comienzo de la concesión había solamente seis ejidos (todos chicleros con grandes bosques productivos y una gran superficie por ejidatario) y grandes extensiones boscosas ilimitadas de terrenos nacionales. Al final de la misma, los terrenos nacionales habían sido fraccionados en más de sesenta ejidos, la mayoría de pequeño tamaño y gran densidad poblacional, donde las masas forestales habían en gran parte desaparecido.

En suma, se trató de la aplicación masiva de una política poblacional y agraria antiforestal que llevó a la destrucción de grandes masas forestales, sin que ello significara un aumento significativo de la superficie agrícola. Gran parte de las áreas desmontadas fueron abandonadas, y los bosques productivos fueron reemplazados por acahuales improductivos. El Estado carecía absolutamente de una política de desarrollo forestal.

Plan Piloto Forestal de Quintana Roo (1983-1987). En medio de una dinámica alarmante de desmontes y de descontento campesino, en 1983 finalizó la concesión de la paraestatal MIQRO (Maderas Industrializadas de Quintana Roo), ésto obligaba a revisar la política forestal. Dentro del cuadro crítico presentado, algunos elementos mostraban una situación de partida particularmente favorable para el planteamiento de una nueva política alternativa.

El Plan Piloto Forestal partió de la siguiente tesis principal: “para lograr la conser-

vación de la selva a largo plazo, ésta debe representar un aprovechamiento económicamente atractivo para la población local, que de otro modo la destruirá”.

Se pretendía hacer del bosque un complemento a largo plazo de la economía campesina (la “caja de ahorro”). Para ello, la entrada debía de ser el aprovechamiento sostenido del bosque natural existente, porque allí había recursos movilizables como capital en cantidad suficiente como para no depender centralmente del financiamiento externo. Se procuraba que el proceso fuera, al menos tendencialmente, autofinanciable.

En todos los ejidos participantes se establecieron áreas forestales permanentes, lo cual sentaba por primera vez una base estable para la planificación del desarrollo industrial regional, si bien a nivel piloto.

Los ejidos más grandes se capitalizaron considerablemente. Adquirieron maquinaria de extracción y transporte, lo cual les dio elementos de negociación en el mercado a través de la venta de trozas puestas en fábrica. El control del monte por parte de sus propietarios, por otra parte, sentaba por primera vez las bases para avanzar hacia el manejo silvícola. Los ejidos participantes se agruparon -hacia fines de 1986- en dos sociedades de productores forestales, con el fin de presentar un frente comercial relativamente unido y para poder gestionar la organización de su propio servicio técnico forestal.

El resultado fue el establecimiento, en octubre de 1986, del primer aserradero banda ejidal en el poblado de Noh Bec. La instalación de un aserradero banda -a diferencia de los viejos aserraderos de disco heredados de la época del FONAFE con que contaban los ejidos- era precondition legal para aserrar especies preciosas. Las consecuencias de este paso marcaron varias de las características del desarrollo industrial durante el siguiente período.

El período de 1987 hasta la actualidad: hacia una estructura dual. A partir de 1987 surgen nuevos elementos en la situación forestal. Algunos representan el afianzamiento de tendencias favorables al desarrollo forestal con miras a largo plazo, y otros van decididamente en contra de éste. La acción del gobierno estatal, en términos de política de desarrollo forestal, fue de un carácter conceptualmente dividido y dos variantes contradictorias, con efectos muy diferentes en cada caso.

En los aspectos campesino silvícola, favoreció la organización de los propietarios de montes y el establecimiento de una hacienda forestal estable. Se buscó extender las acciones -que habían tenido anteriormente un carácter y una extensión piloto- a toda la superficie forestal productiva del estado. Para tal fin se creó el Plan Forestal Estatal.

En la actualidad, casi la totalidad de las áreas forestales productivas del estado -estimadas en 1989 por el Plan Forestal Estatal en 500.000 has.- han sido delimi-

tadas y sus propietarios se han asociado en cinco sociedades de productores forestales. Una sexta, en la zona norte del estado de Quintana Roo, está en proceso de formación.

Dentro de este contexto deben considerarse dos elementos que modificaron profundamente las tendencias de desarrollo industrial en la región.

El primero fue que las dificultades para la comercialización de trozas y las escasas ganancias obtenidas en ese negocio llevaron a varios ejidos que contaban con montes comercialmente ricos (en un primer momento dos; más adelante este número se amplió) a decidir la instalación de aserraderos banda. Éste fue el comienzo de una política de industrialización ejidal.

El ejemplo Noh Bec había mostrado a los campesinos que el control del aserrío por parte de la población local permitía -en el caso de la caoba- para un mismo volumen duplicar los ingresos. Había permitido asimismo, la creación de empleos de carácter permanente. Esta experiencia había significado el surgimiento de una clara conciencia de la importancia del procesamiento local de la madera en términos de capitalización del valor agregado.

El segundo elemento fue el cambio de la política aduanal a nivel nacional, que llevó a la apertura de las fronteras para la importación de reconversión industrial a través de la regulación del abasto. Esto significó un respiro que permitió a la

industria la continuidad del viejo modelo de utilización selectiva.

En Quintana Roo los desmontes masivos han desaparecido. Los propietarios de montes han delimitado áreas para uso.

Geografía y desarrollo regional de la Península de Yucatán

Geografía social

La Península de Yucatán está compuesta por los estados de Campeche, Quintana Roo y Yucatán con 141,523 km² y una población de 2,092,195 habitantes, repartidos como se indica en el siguiente cuadro.

ESTADO	CAPITAL	SUPERFICIE km ²	POBLACIÓN
CAMPECHE	Campeche	51.833	535.185
QUINTANA ROO	Chetumal	50.350	493.277
YUCATAN	Mérida	39.340	1.063.733

(Censo 1990, INEGI).

La tasa promedio de crecimiento de la población en la península es de 5.2% anual (INEGI, 1990) siendo de 8.0% anual en Quintana Roo, previéndose un periodo de duplicación de su población en 9 años, por lo cual se estima que Quintana Roo tendrá para el año 1999, 986.554 habitantes y para 2017, conservando esa tendencia, 3.916.216 habitantes; su tasa de crecimiento es de las más altas del país debido a los movimientos migratorios hacia esta entidad federativa.

Este subsistema tiene como eje principal el que vincula a las ciudades de Campeche, Mérida, Chetumal y Cancún, y al que se integran el resto de localidades importantes de la región como

Ciudad del Carmen y Escárcega, hacia Campeche; Progreso y Valladolid, a Mérida, y los del Estado de Quintana Roo hacia Cancún y Chetumal (Conapo, 1991).

En la actualidad, las relaciones que existen entre las ciudades importantes de la región se basan en la actividad comercial y turística, y los vínculos que generan han venido sustituyendo y superponiéndose a las generadas por la prominente actividad agrícola con centro principal en Mérida.

Entre las ciudades más importantes en el Estado de Campeche se encuentran la capital del mismo nombre junto con

Ciudad del Carmen. Uno de los problemas principales de esta entidad es la contaminación ambiental provocada por la explotación petrolera.

Cancún es el centro turístico más importante de la región y tal vez del país con una población de 176.000 habitantes según el censo de 1990; actualmente se desarrolla el proyecto turístico Cancún-Tulum a lo largo de 120 km en la costa centro-norte del Estado de Quintana Roo, que servirá como polo de atracción de población de otras entidades y de la misma península.

Chetumal ha visto disminuida su actividad comercial en los últimos años y para 1990 registra 115.000 habitantes que desarrollan actividades principalmente en el sector público y las relacionadas con la explotación del bosque tropical.

En la ciudad de Mérida, capital del Estado de Yucatán, y su área metropolitana que agrupa a los municipios de Umán, Progreso y Kanasin, el 45% de la población estatal se concentra en el 3.3% de la superficie del estado y acusa una tasa de crecimiento de población de 5.5%.

Su dinamismo, infraestructura de servicios y tradición cultural convierten a la región metropolitana de Mérida en el área más influyente del subsistema regional. Sus características estructurales más generales son: el predominio y la concentración de las actividades secundarias y terciarias con respecto a las demás zonas del estado, es también el principal

mercado, tanto desde el punto de vista de la oferta como de la demanda de bienes de servicio en la entidad; ocupa los principales volúmenes de la fuerza de trabajo fungiendo como un importante polo de atracción de la población regional y tiene la cualidad de ser el asentamiento urbano más sobresaliente de Yucatán.

En los últimos 25 años, la estructura económica de la región metropolitana de Yucatán revela un proceso de cambios y reacomodos entre los que sobresale el paulatino desplazamiento de la industria henequenera como la actividad más importante de la economía regional y metropolitana, y una diversificación creciente que permitió que otras ramas de la industria, principalmente de bienes de consumo inmediato, de servicios y del comercio pasaran a ocupar un papel destacado con una acentuada tendencia a la terciarización. Más recientemente, están los efectos de la crisis y de las políticas económicas adoptadas entre los que destacan el impulso a las industrias maquiladoras y al turismo, así como los impactos de la recesión, la inflación y la contracción del empleo en la economía regional (Paré, Luisa y Julia Fraga 1994).

Geografía y deforestación

Para comprender la deforestación, es necesario analizarla en un contexto geográfico y en un momento histórico dado, considerando que ahora en 1996 con la globalización económica y las nuevas tendencias conservacionistas, le dan una categoría nueva al tema.

Desde 1900 a la fecha el área de las selvas tropicales se ha reducido en un 80% (SEDESOL 1995). La deforestación, en algunos lugares de la Península de Yucatán ha provocado la aparición de extensas áreas de sabana y de zonas agrícolas como por ejemplo la ribera de Río Hondo en Quintana Roo.

En el mundo en los últimos 10 años, se ha perdido el 13% de las selvas y poco se hace para reducir la demanda de maderas, animales, plantas y otros productos exóticos o de importancia para la industria química y farmacéutica.

La capacidad transformadora de la sociedad y la envergadura de los cambios que ha provocado, han deteriorado y puesto en peligro las bases de reproducción de muchas actividades productivas y la posibilidad de desarrollar nuevas en el futuro (Carabias 1993).

La importancia de encontrar alternativas tecnológicas que permitan la conservación y uso racional de los recursos naturales del país, se ha acentuado al incrementarse el deterioro ecológico que pone en peligro la base material para el desarrollo de las actividades agropecuarias y se refleja en:

- 1) El acelerado proceso de erosión del suelo que abarca más del 60 por ciento del total del territorio nacional (Halfter 1992).
- 2) El desplazamiento de grandes áreas de vegetación, principalmente para

actividades ganaderas, ha provocado la pérdida de más del 90% del bosque tropical (Rzedowski 1978).

- 3) La drástica disminución que ha sufrido la fauna silvestre (Gómez Pompa 1985).

4) La pérdida de plasma germinal de material silvestre y cultivado, así como el desplazamiento de variedades cultivadas autóctonas e introducidas hace mucho tiempo, que presentan una gran adaptación y son de importancia para el futuro agrícola del país (Carabias 1993).

- 5) El rápido aumento de contaminación en tierras y aguas.

Por otra parte, la implantación y fracaso de programas de desarrollo en áreas donde persiste la agricultura tradicional, ha llevado a muchos autores a analizar los factores que interactúan y determinan dicho fracaso (Roosevelt, A. 1989). Ponen de relieve la importancia de la agricultura tradicional. La riqueza técnica generada en las áreas de agricultura tradicional, es producto de más de 10 mil años de evolución ecológica y cultural. Esto le da una gran potencialidad de ser creada sobre nuevos métodos y enfoques de investigación, de forma que, sobre esta base se puedan reforzar y diseñar nuevos sistemas agrícolas que contribuyan al mejoramiento de las condiciones socioeconómicas de los productores, a la autosuficiencia alimentaria de México y al desarrollo sostenible (Carabias, J. 1993).

Ante la necesidad del hombre, de seguir utilizando los recursos para asegurar tanto su uso actual como futuro, debe plantearse con mayor rigor su conservación. Se trata de conservar, en primera instancia, las bases materiales para nuestra sobrevivencia y continuidad, haciendo un uso racional de los recursos con los que cuenta el país, lo que significa tanto el mantener áreas bajo uso y manejo con fines agrícolas, pecuarios y forestales, como áreas naturales representativas de los ecosistemas.

Se trata de encontrar formas de utilización y manejo que conserven y mejoren los recursos naturales y que puedan ser aplicadas bajo las actuales condiciones socioeconómicas y culturales del país.

La conservación de los recursos naturales debe ser planteada en cuatro niveles:

1) Mantener los procesos ecológicos esenciales de los ecosistemas naturales y agroecosistemas, lo que implica: conservar el suelo, las áreas con vegetación y fauna natural, mejorar las condiciones de humedad y fertilidad del suelo, el reciclaje de nutrientes y la purificación del agua. De estos procesos depende la continuidad en el uso de los recursos naturales y de los agroecosistemas (Rich, Bruce 1992).

2) Conservar el proceso evolutivo de las comunidades naturales y agroecosistemas, por medio del mantenimiento de las cadenas tróficas, los nichos ecológicos y las poblaciones de plantas y animales domesticados y cultivados por el hombre.

Con ello se mantienen las interrelaciones biológicas entre las poblaciones, asegurándose la evolución de las comunidades a través del tiempo, las cuales se acoplan al ambiente variable.

3) Conservar la diversidad genética, tanto de flora y fauna silvestre, como del plasma germinal de las plantas y animales domesticados y de sus parientes silvestres, de la cual depende el funcionamiento de los procesos y sistemas ecológicos y agroecológicos. Su conservación asegura las bases para el mejoramiento genético de plantas y animales domesticados, posibilita el diseño de nuevos sistemas agropecuarios, asegura el material biológico para el desarrollo científico-técnico a través de la innovación tecnológica y da seguridad a la industria que utiliza recursos bióticos (Sachs, W. 1993).

4) Asegurar el aprovechamiento racional, continuo y sostenible de especies, ecosistemas y agroecosistemas que constituyen la base de las comunidades campesinas (Bruce, Rich 1992).

En este tiempo se ha venido incrementando la presión sobre los recursos naturales, ocasionada por su creciente explotación para el mercado y acentuada por la crisis financiera que sujeta el desarrollo independiente de las diferentes regiones de México y la política agrícola de abandono al desarrollo rural y campesino, reflejadas en las reformas al artículo 27 constitucional, realizada durante el sexenio pasado (1988-1994). La degradación ambiental está asociada a los

procesos de deforestación y erosión de los suelos, a la pérdida de recursos acuícolas y al despilfarro de recursos energéticos; a la pulverización minifundaria, la descomposición campesina y la hiperconcentración urbana e industrial, así como la contaminación ambiental y al aumento de los riesgos ecológicos (BID/PNUD 1990). Al mismo tiempo, se ha hecho patente la relación entre los procesos de degradación ambiental, con el deterioro de la calidad de vida de la población y el incremento de la pobreza y la marginación, mostrando la dimensión social de estos cambios globales, en tanto que aumentan los costos económicos de la urbanización, la descontaminación y la restauración ambiental.

Los bosques tropicales en México están, casi sin excepción, siendo destruidos para ocupar el suelo en una agricultura y ganadería rudimentarias de bajo nivel económico, debido a que en la mayoría de los casos no se aprovechan adecuadamente por desconocimiento de las técnicas de cultivo, estimándose una destrucción del orden de 19.000 ha. por día en el planeta (Weaver, P. 1979).

En México, la disminución de los bosques tropicales ha sido estimada entre 300.000 ha. (Carabias 1993), por año aproximadamente, y 800.000 (Gómez y Esquivel 1996). Durante los últimos 10 años, principalmente por causas como la agricultura migratoria, cambios de uso del suelo (agricultura, ganadería, obras de infraestructura y creación de centros de población). Además de otros agentes de disturbio al ecosistema (Prance, G. T. 1985).

Con base en lo señalado, es posible observar que las causas de disminución de la superficie forestal tropical del país, en los casos en que no se produce un cambio de uso del suelo, se encuentran estrechamente ligadas a eventos de disturbio; y que, de mantenerse la tasa de deforestación, México no tendría bosques (templados y tropicales) a más tardar en 50 años (Gómez y Esquivel 1996).

Los disturbios se pueden definir como una serie de eventos que causan cambios en la vegetación existente en un lugar y en términos de su impacto: en catastrófico y no catastrófico. Los primeros producen cambios abruptos en la vegetación y los segundos producen cambios de menor intensidad (White 1979).

Los disturbios de mayor magnitud se deben, principalmente, a eventos originados en el medio físico en la vegetación y se consideran agentes exógenos de cambio natural: fuego, ciclones, tornados, fluctuaciones, temperatura, variabilidad de la precipitación y procesos aluviales, además de otros, aunque existe otra serie de disturbios de este tipo originados por los componentes bióticos del ecosistema, los cuales pueden ser inducidos por el hombre con el mismo efecto, como lo son los aprovechamientos técnicos, las cortas clandestinas y los incendios de copa.

Los disturbios de menor magnitud básicamente están relacionados con las características intrínsecas de la vegetación y se refieren a cambios producidos por el carácter de las especies (mortalidad y

adaptación a crecer en la sombra) causadas por el efecto de diversas plagas, enfermedades e incendios superficiales. Ellos son considerados como agentes endógenos de cambio (Wyat Smith 1987).

De acuerdo a lo señalado con anterioridad, tanto los disturbios creados por el hombre, como los de origen natural tienen un fuerte efecto en la estructura y en la composición de la vegetación del lugar donde suceden, tanto en la vegetación permanente, como en la composición y estructura futura, ya sea en bosques de clima templado o tropical.

En el estado de Quintana Roo, se presentan disturbios de origen natural y los inducidos por el hombre. Los de origen natural se dan esporádicamente en el área con efectos catastróficos debido a la gran extensión superficial que abarcan. Ejemplo de ello, han sido los huracanes «Janet» e «Hilda» en 1955, «Carmen» en 1974 y «Gilberto» en 1988, considerado este último como el más intenso del siglo.

Los inducidos por el hombre, en Quintana Roo, son más frecuentes, debido a la práctica de la agricultura migratoria mediante el sistema de roza-tumba y quema, además de los incendios provocados para cambiar el uso del suelo. Todos estos disturbios inciden provocando daños en la dinámica de la vegetación y en su composición, además de afectar a los componentes asociados del recurso, incluyendo al hombre.

Más allá del argumento que sostiene la necesidad de detener la modernización

del campo, considerando el criterio de que la autosuficiencia campesina depende de su simbiosis con sus recursos naturales, es necesario reorientar la producción silvoagropecuaria, mostrando la posibilidad de incrementar el potencial de las prácticas tradicionales y de compatibilizar los principios de autogestión y autosuficiencia de las comunidades, el manejo integrado y sostenido de los recursos, y la preservación del ambiente y los equilibrios ecológicos, con la producción de excedentes comercializables en la economía nacional e internacional (Leff 1993).

Recientemente M. Schmink (1992) presentó una Matriz Socioeconómica de la Deforestación del Trópico en la cual adopta una visión múltiple:

- 1.- Enfocar la deforestación desde el punto de vista de sus múltiples usuarios.
- 2.- Analizar las tendencias internacionales del mercado de productos selváticos, las políticas forestales, la colonización y la tenencia de la tierra como elementos principales.
- 3.- Enfatizar la importancia de la dinámica sociocultural que contribuye a la deforestación.

Con base en la definición propuesta por la FAO (1981) que considera las deforestaciones como la conversión total (40%) a otros usos, otro autor como R. Ferré (1994), señala aquella que modifica la estructura y composición de la selva a través de la comercialización selec-

tiva de sus especies, devastando totalmente el hábitat y destruyendo su biodiversidad. El problema afecta no sólo al medio ambiente desde el punto de vista físico y biológico, sino que sus consecuencias van más allá del nivel local, estatal o nacional, trascendiendo fronteras e impactando la atmósfera del planeta tierra.

La matriz propuesta por Schmink (op. cit.), parte de la complejidad del problema y niega los análisis unicausales que han sido las bases de las políticas de aprovechamiento del trópico húmedo. Define un número limitado de variables que al interactuar modelan la realidad del problema forestal, y que pueden ser el punto de partida para proteger la biodiversidad, así como mantener un desarrollo del trópico húmedo.

La deforestación en la Península de Yucatán (SEDESOL 1993), alcanza un 80% de las reservas forestales que existían a principios de siglo, eso quiere decir que se destruyeron 160.000 ha. aproximadamente, donde destaca la sabanización de 15.000 hectáreas (CIQROO 1994), en la frontera entre Quintana Roo y Belice para los programas de colonización y establecimiento de un ingenio en la población de Álvaro Obregón y de las plantaciones de caña de azúcar, que como dato especial produce cantidades menores a las de Belice en terrenos con el mismo tipo de suelo, superficie y clima, es necesario hacer la aclaración que Belice corresponde a un modelo internacional de producción agropecuaria, por pertenecer a la Comunidad de Naciones, encabezada por el Reino Unido (M. Ever Canul, et. al, 1993).

Matriz socioeconómica de deforestación

CONTEXTO INTERNACIONAL

MERCADOS

Demanda de bienes forestales
Inversiones extranjeras

POLÍTICAS DE AYUDA INTERNACIONAL

Préstamos para el desarrollo
Adaptación de estructuras
Control del medio ambiente

CONTEXTO NACIONAL

MERCADOS

Transportación
Precios
Mercados financieros

POLÍTICA

Caminos e infraestructura
Subsidios y control de precios
Servicios de extensión

MIGRACIÓN

Presiones de la población
Distribución de la tierra

TENENCIA DE LA TIERRA

Expansión de frontera
Regímenes de propiedad

CONTEXTO REGIONAL/LOCAL

Patrones de colonización y
asentamientos
Presiones para establecimiento
de población
Distribución y accesos a recursos

Grupos de interés
Conflictos sobre recursos
Coaliciones y alianzas

CONTEXTO FAMILIAR/COMUNITARIO

RELACIONES DE TRANSMISIÓN

División del trabajo
Tamaño y composición de la familia

ESTRATEGIAS COMUNITARIAS/FAMILIAR

Acceso a los recursos
Fuente de ingreso y empleo
Migración temporal

Marianne Schmink, 1992.

Superficie forestal peninsular y ejidos forestales

En 1986, la SARH, consideró que el Estado de Quintana Roo tenía una superficie forestal de 4.203.000 ha. (7.6% del país); una superficie arbolada de 3.240.000 ha. (5.8% del país); la extensión de bosques tropicales y selvas de 1994.000 ha. (6.45% de la nación), y que los bosques perturbados ocupaban 1.600.000 ha., (4.0%).

En 1991, según el Inventario Forestal de Gran Visión, se consideraban arboladas 3.174.596 ha.; resultaban selvas altas, medias y bajas 3.170.562 ha., y las áreas perturbadas sumaban 1.251.872 ha. Otros tipos de vegetación conformaron 328.241 ha., y se encontraban abiertas a la

agricultura y actividades pecuarias 233.282 ha.

En 1993, de acuerdo con evaluaciones de geógrafos del Instituto de Geografía, y del Departamento de Geografía del Posgrado, de la UNAM, la superficie de bosques tropicales perennifolios, subcaducifolios y caducifolios era de 2.230.000 ha., y las del mismo tipo de bosques, catalogados como perturbados, de 1.350.000 ha.

En 1986, COTECOCA de la SARH, consideró que la península yucateca contaba con una superficie boscosa tropical de 14.152.300 ha., de las cuales se encontraban perturbadas 7.660.000 ha. Los pastizales se evaluaban en 1.260.000 ha., y correspondía a áreas donde se habían deforestado las selvas.

PENINSULA DE YUCATAN Y OTRAS ENTIDADES DEL SURESTE BOSQUES TROPICALES HUMEDOS Y SUBHUMEDOS (ha.)

Entidad	Superficie boscosa tropical, húmeda	Superficie boscosa tropical, subhúmeda	Superficie total
Campeche	4 441 194	1 170 206	5 611 400
Quintana Roo	3 881 806	321 196	4 203 000
Yucatán	425 999	3 911 901	4 337 900
Total			14 152 300
Chiapas	3 740 118	1 478 082	4 337 900
Tabasco	2 466 160		2 466 160
Total			7 684 360

SARH, COTECOCA, 1990.

Dr. Genaro Correa, 1996.

El Estado de Campeche, contó en 1990, con una superficie boscosa de 5.6 millones de hectáreas (COTECOCA), de las cuales correspondieron al bosque tropical húmedo, 4.4 millones de hectáreas, y al bosque tropical subhúmedo, 1.2. Por su parte, Quintana Roo tenía una superficie total boscosa de 4.2 millones de hectáreas, una tropical húmeda de 3.8 millones, y una tropical subhúmeda de 0.3 millones de hectáreas. Yucatán, una superficie total de 4.3 millones de hectáreas, la

tropical húmeda de 0.4, y la tropical subhúmeda de 3.9 millones de hectáreas. El estado de Chiapas, de la porción ístmica, una superficie total boscosa de 4.3 millones de hectáreas, con extensión tropical húmeda de 3.7, y una subhúmeda de 1.4 millones. Tabasco, de la misma porción antes indicada, una extensión total boscosa de 2.4 millones de hectáreas, la superficie tropical húmeda de 1.5 millones, careciendo de una subhúmeda.

VEGETACION TROPICAL DE QUINTANA ROO Vegetación Tropical (ha.)

	1986	1993
Bosque tropical perennifolio	2 171 320	1 910 000
Bosque tropical subcaducifolio	1 318 910	1 160 000
Bosque tropical caducifolio	182 920	160 000
Vegetación acuática	365 820	320 000
Pastizales	164 530	144 000
Total	4 203 500	3 694 000
Vegetación tropical perturbada (ha.)		
Bosque tropical perennifolio	1 328 600	1 170 000
Bosque tropical caducifolio	133 200	120 000
Bosque tropical subcaducifolio	66 600	60 000
Total	1 528 000	1 350 800

Fuente: COTECOCA, SARH, 1989/1995.

Dr. Genaro Correa 1996.

En 1991, la superficie utilizada en aprovechamientos agropecuarios, se indicó que era de 233.282 ha. (INEGI 1992). Se estima que actualmente alcanza las 600.000 ha. Si se acepta que sólo los suelos vertisoles y luvisoles pueden utilizarse en la agricultura (unas 52.000 ha.), resulta que solo el 11% de la superficie estatal tiene un uso de suelo adecuado.

Cabe indicar que la mayor parte de las tierras abiertas al cultivo se preparan mediante el sistema roza-tumba y quema, y que se considera viable en los suelos pedregosos y someros de Quintana Roo, aunque afecte considerablemente a plantas, animales y otros ciclos (SEMIP-CEE 89). Ya desde 1975, Antonio Andrade indicaba que en la península existían 4.5 millones de ha. sin erosión, y más de 5.2 con erosión incipiente. Quintana Roo en particular contaba con 1.3 millones de ha. sin erosión (14% del país), 1.6 con superficie incipientemente erosionada, y le correspondía una erosión acelerada de unos 205.000 ha. Tenían algún grado de erosión 2.7 millones de ha. (el total de área censada con relación a este fenómeno fue de 4.1 millones de ha.). En particular la erosión era alta en el extremo noroeste del Estado.

En el análisis de la problemática de los ejidos forestales es necesario atender al universo de bosque tropical, considerando que los protagonistas de la región son ejidatarios forestales, y según algunos investigadores son los culpables de la deforestación en el sur de la Península de Yucatán (Konrad 1991); el Banco

Mundial ha respondido a su manera a los desafíos de mejorar la gestión de recursos naturales con un programa apreciable de operaciones crediticias y de asistencia a México con la implementación del Fondo Mundial Para el Medio Ambiente (FMMA/GEF), el cual está financiando los actuales proyectos de conservación de la biodiversidad (principalmente en la Reserva de la Biosfera de Calakmul en Campeche). El Banco Mundial tiene otros proyectos en tramitación para la Península de Yucatán. Esta información es una referencia de la Evaluación del Estado de Conservación de las Eco-regiones Terrestres de América Latina y el Caribe. Estudio financiado por el Banco Mundial y efectuado por la Federación de la Fauna del Mundo (WWF) (Internet 1985).

Conclusiones

La alteración del paisaje y la intervención del hombre en el cambio de la faz de la tierra ha sido un tema constante en los escritos geográficos. En México uno de los primeros volúmenes sobre estos temas se deben a Alejandro Humboldt en su "Ensayo Político de la Nueva España", que despertó el interés de los científicos europeos de su época respecto a la riqueza natural y cultural de estos territorios.

A lo largo de este ensayo se ha descrito la historia social, económica y la geografía de los bosques tropicales en el sur de la Península de Yucatán y los efectos que ha tenido la colonización y la presencia

de los capitales del Banco Mundial y Banco Interamericano de Desarrollo en la alteración del paisaje en esta región del país.

En la mayor parte de la superficie de la Península de Yucatán y en especial en su parte sur, el paisaje que ahora vemos está deteriorado por la presencia del hombre en los últimos 40 años que ha modificado y disminuido la superficie del bosque tropical (Vivó, 1955).

En otra perspectiva del análisis de la deforestación, el GEF (Global Environment Facility) tiene una propuesta aprobada para el desarrollo de un proyecto sobre “Cambio Climático Global y Desarrollo Sostenible”, con recursos del Proyecto Plurinacional de Gestión Ambiental en las Áreas Costeras del Caribe (CARICOM), contando con un financiamiento por un monto de 5.000.000 de dólares (Internet 1996). El objetivo general del proyecto es asistir a los países del Caribe en la definición de estrategias y programas para prevenir y afrontar los impactos del cambio climático global y desarrollar planes integrales para el manejo de las zonas costeras; este proyecto indudablemente servirá para la región caribeña de Quintana Roo, donde se conocerán los cambios climáticos de esta región y las causas como la deforestación que están provocando cambios sobre el paisaje geográfico de la Península de Yucatán.

El Banco Mundial y el Banco Interamericano de Desarrollo han jugado un doble papel sobre el bosque tropical, uno en la

Conservación y otro en la Deforestación, al apoyar programas agrícolas, ganaderos y comerciales que han incidido en la disminución del mismo.

A partir de 1987, los bancos mundiales exigen estudios sobre impacto en el medio ambiente, antes de aprobar algún financiamiento para actividades agrícolas, ganaderas, comerciales y otros; las políticas comerciales juegan un papel importante en el manejo de los recursos naturales. El comercio puede ser la única forma de balancear los recursos y las necesidades de un mundo globalizado.

Las comunidades rurales que viven y trabajan en la región sur de la Península de Yucatán, ignoran la biodiversidad y la fragilidad del bosque tropical. Sus actividades giran en torno al usufructo de los recursos del bosque para fines económicos propios. Existen también otras perspectivas para analizar el problema de la deforestación y van orientadas a los grandes capitales que construyen sobre el paisaje del bosque tropical y como resultado tenemos la alteración del medio ambiente. México no es un país que tenga pocas presiones de la población sobre sus bosques como Canadá o Suecia o de los grupos de países con los recursos forestales per cápita más escasos como El Salvador, Países Bajos o Sur Africa, con 546 hectáreas arboladas per cápita. México está en el grupo de países que tienen extensiones de bosques considerables, pero que están bajo una presencia humana fuerte. En este sentido, es semejante a Costa Rica, Ghana o Guatemala.

Para desarrollar un equilibrio entre el bosque tropical y los otros recursos naturales, deberá considerarse a la agricultura como un elemento importante en la Península de Yucatán, porque las políticas que determinen tanto la distribución como el uso de estos recursos naturales, afectarán el sostenimiento a largo plazo en nuestra capacidad para satisfacer nuestras necesidades futuras. El fracaso en la implementación correcta de estas políticas significaría la degradación de dos de los recursos más críticos que el mundo tiene hoy: la agricultura y el bosque tropical. Es importante reconocer el valor de la agricultura de alto rendimiento en nuestro esfuerzo de mantener la biodiversidad. Si se fracasa, se aceleraría la destrucción de nuestros recursos naturales en las selvas tropicales. Contamos con los medios para usar la agricultura y el bosque tropical en beneficio nuestro. ¿Podemos desarrollar un modelo sostenible para conservar la biodiversidad? Pienso que sí, un estudio publicado por la Asociación Americana Forestal ilustra de manera más clara toda la fuerza que tiene el proceso de la deforestación. Un abeto azul común producirá 2.27 kilogramos de oxígeno puro al día y consumirá 22 kilogramos de CO₂ al año ayudando así a combatir el efecto invernadero. También proporcionará el enfriamiento equivalente a diez unidades de aire acondicionado para habitación. En promedio, un árbol lograría lo siguiente durante un periodo de 50 años: generaría oxígeno por un valor de US\$31.250.00, proporcionaría US\$62.000.00 en control de la contaminación, reciclaría el equivalente a US\$37.500.00 de agua y controlaría la

erosión de la tierra por un equivalente a US\$31.500.00. Los árboles son uno de nuestros activos más importantes. Son la línea de vida de la naturaleza y nos proporcionan una forma de proteger nuestra biodiversidad y de preservar nuestro medio ambiente.

En conclusión, la deforestación contribuye al calentamiento del planeta. Existen grandes variaciones respecto a los cálculos de la contribución de la agricultura al aumento de la temperatura de la tierra; sin embargo, como resultado de la intrusión de la agricultura en las selvas tropicales, la mayoría de los estimados atribuyen las emisiones de la deforestación al sector agrícola. Debido a que la deforestación presenta el 20% de todas las emisiones antropogénicas, esto exagera la contribución real de la agricultura, misma que algunos sobreestiman como los gases de los invernaderos debido a que no consideran las emisiones netas de carbono. Una cosa es segura: si la agricultura de alto rendimiento es capaz de reducir la deforestación, se podrán reducir al mínimo, en forma significativa, las emisiones atribuidas a la agricultura. Esto hará que el correcto desarrollo agrícola sea más valioso para la preservación del medio ambiente.

Una nota final sobre el clima y sus efectos en la agricultura. Se ha aducido que la luz solar es, actualmente, el factor limitante de la producción agrícola. Parece que no existe evidencia científica alguna que apoye esta idea. Cuando De Wit multiplicó en 1967 la fotosíntesis integrada por área de terreno y por cada

franja de 10° de latitud, obtuvo que “la asombrosa conclusión es que... un billón de personas podrían vivir del producto de la tierra si la fotosíntesis fuese el factor limitante”. Los altos rendimientos limitados solo por la energía solar podrían alimentar a una población equivalente a un millón de millones de personas. La energía solar, los días de calor, y la tierra, no serán lo que limite el abasto de alimentos en el futuro próximo (H. G. Buffett, 1995). Por lo tanto, a través de la aplicación de nuevas tecnologías, del incremento del uso de los métodos de conservación, de los plaguicidas naturales de aplicación ultrabaja, de híbridos más productivos, de estirpes resistentes de los mismos, de la biotecnología y de sistemas de riego más eficientes, la agricultura de alto rendimiento ayudaría a satisfacer la demanda futura de alimentos, asimismo, al considerar las alternativas, la contribución de la agricultura de alto rendimiento para la conservación del medio ambiente se torna crítica.

La situación presente en la agricultura es análoga a la que ocurrió cuando la comunidad mundial de asistencia técnica lanzó la Revolución Verde al final de la década de 1960. En aquellas épocas ya la tecnología de alto rendimiento para la producción de arroz y trigo, estaba suficientemente desarrollada como para ser probada a gran escala. Los principales científicos habían ya convencido a los oficiales clave del gobierno respecto a su importancia, por lo que instituyeron las políticas necesarias para que su adopción por los agricultores fuese posible en India,

Pakistán, las Filipinas, México y otros países. A lo largo de los siguientes 20 años la Revolución Verde se convirtió en un éxito político para E. U., logrando aminorar la hambruna mundial pero sin lograr detener el problema. A diferencia de la Revolución Verde, el impacto de la iniciativa de la Reducción de la Deforestación del Banco Mundial será gradual y menos espectacular. Esto se debe a que el enfoque son los ecosistemas marginales y los problemas políticos y tecnológicos más complejos.

El estilo de desarrollo moderno impuesto a la zona, basado en actividades de extracción de recursos forestales y de monocultivo, constituye una mala adaptación ecológica a largo plazo.

La adopción mundial de la iniciativa de la Reducción de la Deforestación pretende beneficiar directamente la vida de los países del Tercer Mundo y de los países desarrollados. Las opciones de la agricultura sostenible son necesarias en los trópicos húmedos, pero no son suficientes para detener la deforestación tropical. Si se practican paralelamente a políticas gubernamentales orientadas hacia la conservación, se podrían lograr al mismo tiempo los siguientes objetivos:

- 1.- Incremento de la producción de alimentos y fibra para los agricultores que actualmente están practicando el cultivo de sustitución.
- 2.- Dar marcha atrás con el patrón de degradación de la selva tropical ya deforestada.

3.- Preservar las selvas tropicales (Calakmul) que aún permanecen, con su rica diversidad genética.

4.- Reorientar las inversiones internacionales (BM y BID) a la conservación del bosque tropical.

Éstas son soluciones que pueden ayudar a reducir la deforestación, pero no son soluciones que contribuyan a alimentar a la población, por lo cual, el uso del bosque tropical debe guardar un manejo alternativo con el desarrollo de una agricultura de alto rendimiento que beneficie directamente a su población; un estilo de desarrollo sostenible no es viable si se limita a pequeños proyectos, razón por la que debe inscribirse dentro de un programa

de reestructuración global de los modelos vigentes de desarrollo.

En este mundo globalizado están disminuidos los principios de solidaridad y de conservación de recursos naturales, todo parece indicar que el capitalismo salvaje ha retornado para imponer sus condiciones en este mundo (Zea 1994), donde parece ser que el modelo que predominará será el utilitarista para beneficio de los países posindustrializados.

Es necesario emprender un programa de investigación científica, dentro del marco universitario regional y nacional, sobre el uso, conservación y protección del bosque tropical en la Península de Yucatán.

Bibliografía

Alcorn, J. B. **El Te'lom Huasteco: presente, pasado y futuro en un sistema de silvicultura indígena.** *Biótica* 8: 315-331, 1983.

Alcorn, J. B. **Huastec Mayan Ethnobotany.** University of Texas Press, 1984.

Anderson, Anthony. **Alternatives to deforestation: steps towards sustainable use of the Amazon.** Rain Forest. Colombia University, Press, pp. 40-45, 1990.

Antochiw, Michel. **Historia Cartográfica de la Península de Yucatán.** Gobierno del Estado de Campeche, 1994.

Arellano Rodríguez, J. A. et. al. **Etnoflora Yucateca.** Glosario de términos agrícolas Maya-Español. Universidad Autónoma de Yucatán, 1992.

Arizpe, Lourdes et. al. **Cultura y Cambio Global: Percepciones sociales sobre la deforestación en la selva Lacandona.** Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias. UNAM, 1993.

Arruda, Gilmar. **Cidades e Sertoes: entre a história e a memória.** Tesis doctoral. UNESP-ASSIS, Brasil, 1997.

Arzápalo Marín, Ramón. **Calepino de Motul.** Diccionario Maya-Español. Editorial UNAM. México, 1995.

- Banco Mundial. **Documento de Política del Banco Mundial**. Sector Forestal. Washington, 1992.
- Banco Mundial. **Una Evaluación del Estado de Conservación de las Ecoregiones Terrestres de América Latina y el Caribe**. Washington, 1995.
- Barrera, A., A. Gómez-Pompa y C. Vásquez-Yanez. **El Manejo de las selvas por los mayas: sus implicaciones silvícolas y agrícolas**. *Biótica* 22: 47-61, 1977.
- Boege, E. **Selva extractiva y manejo del bosque natural: las selvas del sureste de México**. *El cotidiano* 48: 28-34, México. UAM, 1992.
- Buffett, Howard. **La Sociedad de la Biodiversidad y la Producción Agrícola de alto rendimiento**. Archer Daniels M. Co. Universidad de Vanderbilt, pp. 2-16, 1995.
- Caire Lomelí, Jorge. **“Límites fronterizos entre los Estados de Campeche, Yucatán y Quintana Roo y su representación Cartográfica”** en Atlas del Estado de Campeche. 1997.
- Calva, J. L. **Probables efectos de un tratado de libre comercio en el campo mexicano**. Fontamara: 134, México, 1991.
- Canul, M. Ever, et. al. **Análisis de la Zona Cañera del Río Hondo, Quintana Roo**. Universidad de Quintana Roo, 1993.
- Carabias, Julia y Leef Enrique (Coordinadores). **Cultura y Manejo Sustentable de los Recursos Naturales**. PNUMA-PORRÚA, pp. 25-47, 1993.
- Careaga, L. **Quintana Roo, Historia Compartida**. Instituto José María Luis Mora, México, 1990.
- Castañeda Salguero, César. **Interacción Naturaleza y Sociedad Guatemalteca**. Universidad de San Carlos de Guatemala, 1991.
- Castillo Villanueva, L. y David Velázquez Torres. **Geografía y Transformación del Bosque Tropical de la Frontera Sur (Quintana Roo y Campeche)**. Memorias del XV Congreso Nacional de Geografía. Toluca, UAEM (Facultad de Geografía), 1996.
- Centro de Investigaciones de Quintana Roo (CIQRO). **Estudio Integral de la Frontera México-Belice**. 4 Vols., 1994.
- Ciccolella, Pablo. **“Transformaciones Macroeconómicas en la Argentina”** en Globalización y Territorio. Carlos A. de Mattos, et. al (Compiladores). Fondo de Cultura Económica. Chile, 1998.
- Comisión Mundial del Medio Ambiente y del Desarrollo. **Nuestro futuro común**. Madrid, alianza editorial, 1989.
- Comisión Nacional de Zonas Áridas. **Plan de acción para combatir la desertificación en México**. (PACD-MÉXICO) FAO, 1994.
- Conapo. **Sistema de Ciudades y Distribución de la población de México**. México, pp. 43-44, 1991.
- Correa Pérez, Genaro. **El Bosque Tropical en la Península de Yucatán** (inédito). 1996.

- Cortina Villar, Sergio. **Cambios en el Aprovechamiento de la Tierra Quintanarroense**. Revista Caribe, No. 3 CIQRO, pp. 37-48, 1994.
- Culbert, T. Patrick and Don S. Rice (Editors). **Precolumbian population, history in the maya Lowlands**. University of New México press, 1990.
- Dachary, Alfredo C. et al. **Quintana Roo: Los retos del fin de siglo**. CIQRO, 1992.
- De Graaf, N. R. y R. L. H. Poeles. **The Celos Management System: A Polycyclic Method for Sustained Timber Production in South American Rain Forest**. Columbia University Press, 1978.
- Deland Pohl, Mary (Ed.) **Ancient Maya , Wetland Agriculture Excavations on Albion Iscand Northern Belize**. Westview press, Boulder, San Francisco-Oxford, 1990.
- Doolittle, William E. **Canal Irrigation in prehistoric México. The Sequence of Tecnological Change**. University of Texas Press, Austin, 1990.
- Ewel, J. **Secondary Forest; the tropical wood resource of the future**. In M. Chavaría ed. Simposio Internacional sobre las ciencias forestales y su contribución al desarrollo de la América tropical. San José, C. R., Ed. EUNED, 1994.
- FAO-UNESCO. **Clasificación Mundial de los Suelos**. París, 1974.
- Ferré-D'Amaré, R. et. al. **Asimetrie Dans la Région Huateca Huejutla-Tantoyuca**. Congreso Internacional de Americanistas. París-Francia, 1976.
- Ferré D'Amaré, R. y David Velázquez Torres. **Los Bosques Tropicales de Quintana Roo: su Impacto Ambiental**. ICAES, México, 1993.
- Ferré D'Amaré, R. y David Velázquez Torres. **Geografía y Sociedad en el Bosque Tropical de la Península de Yucatán**. IX Conferencia Internacional de la Society for Philosophy and Technology. Noviembre, 1996.
- Fraga, Julia y Luisa Paré. **La Casta de Yucatán: Desarrollo y Vulnerabilidad Ambiental**. UNAM, cuadernos de investigación 23, pp. 18-19, 1994.
- García, Enriqueta. **Cartas Climáticas de la República Mexicana 1970-1990 (actualización para INEGI)**, conferencia dictada en la Facultad de Geografía de la UAEM, 6 de diciembre 1996.
- Gareth Porter y Janeth Welsh Brown. **Global Environmental Politics**. San Francisco, West View Press, 1991.
- Gobierno del Estado de Campeche. **Programa Bosque Modelo Calakmul**. pp. 2-46, 1995.
- Gobierno del Estado de Campeche. **Campeche y sus Recursos Naturales**, 1996. pp. 3-12
- Gómez Pompa, A. and Andrea Kauz. **Traditional Management of Tropical Forests en México**. Columbia University Press, New York, 1990.
- Gómez Pompa, Arturo. **Los Recursos Bióticos de México (Reflexiones)**. INIRB, pp. 75-100, 1985.

- Hagget Peter. Geografía. **Una Síntesis Moderna**. Editorial Omega. Barcelona, 1983.
- Halfitter. **Diversidad Biológica y Cambio Global**. Revista Ciencia y Desarrollo, mayo-junio 1992.
- Henning Flaschenberg. **Ejidros Forestales de Quintana Roo**. (Inédito) pp. 10-20, 1993.
- INEGI. **Anuarios Estadísticos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán**. 1991.
- INEGI. **Cartas: Geológica, Topográfica, Climas y Vegetación**. 1992.
- Instituto de Geografía. **Atlas Nacional de México**. Vol. II, UNAM, 1990.
- Janka, H. et. al. **Bases Metodológicas para la Formulación de un Programa de uso Múltiple en un Trópico Húmedo: en Alternativas para el uso del Suelo en Áreas Forestales del Trópico Húmedo**. Acuerdo México-Alemania (SARH), INF, Publ. Especial No. 26 (1), México, 1981.
- Konrad, Herman et. al. **Calakmul, Historia y Ecología**. SEDESOL, Universidad Autónoma de Campeche, pp. 1-10, 1991.
- La Jornada. **La Sustentabilidad y los Bosques Mexicanos**. Número 32, 13 sept., 1994.
- Linuma, O. P.; J. F. Lynch & B. Mackinnon. **New and Note worthy records of Birds from the eastern Yucatán Península**. Wilson Bull, 101 (3) (390-409), 1992.
- Little, Paul E. et al. **Ecología Política de Cuyabeno. El Desarrollo No Sostenible de la Amazonia**. Ed. Abya-Yala, 1992. pp. 177-185.
- López Ramos, E. **Geología de México**. Vol. II, UNAM, 1979.
- López Recendez, R. et. al. **Quintana Roo: Urbanización Espacial**. Puerto Morelos, Q. Roo, México. CIQROO, 1980.
- Lowe R., G. **Development of Taungya in Nigeria in Agroforestry: Realities Possibilities and Potentials**. Martinus Nijhoff Pubs., 1987.
- Miranda, F. **Estudios Acerca de la Vegetación en los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento**. II parte, Tomo 2, Ed. IMERNAR, 1958.
- Moran, Emilio F. **La Ecología Humana de los Pueblos de la Amazonia**. Fondo de Cultura Económica, 1993.
- Myers, N. **The Primary Source Tropical Forest and our Future**. Norton, New York, 1980.
- Niembro-Rocas, Aníbal. **The Campechian Multipurpose trees: A renewable resources for the agroforestry development in the south eastern tropical regions of México**. 1994.
- Ochoa, L. **Sobrepoblación, Deforestación y Agricultura, Causas y Consecuencias en el "Colapso Maya"**. Biótica: 3: 145-155, México, 1980.

Ogneva Himmelberg, Yelena. **Cambios en los Patrones de Vegetación del sur de Quintana Roo.** Tesis Doctoral (inédito), Universidad de Clark, Depto. Geografía, 1995.

Organización de Ejidos Forestales de Quintana Roo "Chaktamal" S. C. **Estudio de Manejo Integral Forestal de los Ocho Predios** (Inédito). 1993.

Pennington, T. D. y J. Sarukhan. **Manual para la identificación de los principales árboles tropicales de México.** INIFAP y FAO, pp 5-40, México, 1968.

Periódico Oficial Gobierno Constitucional del Estado de Campeche. **Ley del equilibrio ecológico y protección al ambiente del estado de Campeche.** 22 junio 1994.

Pozo de la Tijera, et al. **Estudios Ecológicos Preliminares de la Zona Sur de Quintana Roo.** CIQRO, pp. 49-55, 1991.

Prance, G. T. **The Changing Forests.** I.N.G.T. Prance and T. E. Lovejoy Eds. Key Environments: Amazonia, New York: Pergamon Press, 1985.

Ramos, Martín. **Payo Obispo 1898 – 1998 Chetumal.** A propósito del centenario. Universidad de Quintana Roo, 1998.

Rankim, J. K. **Forestry in the Amazon.** In G. T. Prance and T. E. Lovejoy, eds. Amazonia. Oxford, England: Pergamon Press, 1985.

Rico-Gray, B. **Estudio de la Vegetación de la Zona Costera Inundable del Noroeste del Estado de Campeche,** México: Los Petenes. Biótica, pp. 171-190, 1982.

Rzedowski, J. **Vegetación de México.** Ed. Limusa, México, 1994.

Rich, Bruce et. al. **Lessons of the Rainforest.** San Francisco West View Press, pp. 118-130, 1992.

Roosvelt, A. **Resource Management in Amazonia Before Conquest: Beyond Ethnographic Projection.** D. A. Posey and W. Balee (EDS) Resource and folk Strategies, vol: 7, Advances in Economic Botany. The New York Botanical, 1989.

Sachs, Wolfgang (Ed.) **Global Ecology. A new Arena of Political Conflict.** Zed Book. London 8 new Jersey, 1993.

Sánchez González, Ma. Consuelo. **Uso y Manejo de la leña en X-Uilub, Yucatán.** Fascículo 8 etnoflora, Universidad Autónoma de Yucatán, 1993.

SARH. **Inventario Nacional Forestal de Gran Visión.** México, 1991-1992.

Schmink, M. **The Socioeconomic Matrix of Deforestation.** University of Florida. 1992.

Schuette, D. C. **Iron Deficiency Anemia as the Cause of Hyperostosis Among the precolumbian Maya.** (Unpubl.) M. A Thesis California State University, 1979.

SECTUR. **Mundo Maya.** (Revista), Vol. 2 Nums. 1,2 y 3, 1993-1994.

- Sepúlveda, Luis. **Un Viejo que leía Novelas de Amor**. Tusquets, editores, 1994.
- Sistema Económico Latinoamericano. **El FMI, El Banco Mundial y La Crisis Latinoamericana**. México, Ed. Siglo XXI, 1986.
- Smith, D. **Patterns in Human Geography**. Harmondsworth, Middlesex, Inglaterra, Penguin, 1975.
- Toledo M. **“La biodiversidad Biológica de México”**. Ciencia y Desarrollo, V. 8, No. 14, pp. 18-32, 1988.
- Tudela, F. **Los Hijos Tontos de la Planeación: Los Grandes Planes en el Trópico Húmedo Mexicano**. Centro de Estudios Demográficos. Colmex, México, 1982.
- UAC. **Programa de Manejo Reserva de la Biósfera Calakmul**, Campeche. 1992.
- Vadillo López, Claudio. **La región del palo de tinte: El Partido del Carmen, Campeche, 1821-1857**. Fondo Estatal para la Cultura y las Artes. Campeche, 1994.
- Vayda, A. P. et al. **“Interactions between people and forests in east Kalimantan”**. Culture and Conservation, J. Mc Neely y D. Pitt (eds.), 1985.
- Velázquez Torres, D. **El Medio Ambiente y las Ciudades en Quintana Roo** (Ensayo inédito). Universidad de Quintana Roo, 1991.
- Velázquez Torres, D. y Ricardo Ferré. **Atlas del Estado de Campeche**. Editada por el Gobierno de Campeche, 1997.
- Velázquez Torres, David. **Deforestación del Bosque Tropical en el Sur de la Península Maya: Campeche y Quintana Roo**. Tesis Doctoral, UNAM, 1997.
- Viniegra, F. **Geología del Macizo de Teziutlan y la Cuenca Cenozoico de Veracruz**. Bol. Asoc. Mex. de Geoc. Petr. Vol. XVII Nums. 7-12, 1965.
- Vivó Escoto, J. A. **La conquista de Nuestro Suelo**. Canacintra, México, 1958.
- Weaver, P. **Agri-Silviculture in Tropical América**. Unasulva 31 (26), 1979.
- Wyat Smith. **Problems and Prospects for Natural Management of Tropical Moist Forests**. Mergen J. R. Vincent, eds. Natural Management of Tropical Moist Forests, New Haven: Yale University Press, 1987.
- Zea, Leopoldo. **Capitalismo Salvaje**. Artículo periodístico en Novedades, México, 1994.