

Universidad Nacional Autónoma de México.

Facultad de Ciencias

La selva tropical húmeda de México: Un recurso de poder

Tesis que para obtener el título de Biólogo

PRESENTA

Ma. del Pilar Fernández

Asesor

Víctor Toledo M.

1974

LA SELVA TROPICAL HUMEDA DE MEXICO
UN RECURSO DE PODER

TESIS PROFESIONAL

DE LA ESCUELA NACIONAL SUPERIOR DE AGRICULTURA

INSTITUTO TECNOLÓGICO DE AGRICULTURA Y PESQUERA

Para:

Mi padre y hermanos

Julita

Familia José

Profesor Cifuentes

Jorge González

con cariño.

AGRADECIMIENTOS

Muchas personas han tomado parte en la realización del presente trabajo de tesis; tanto desde el punto de vista orientación, como estímulo.

Por esta causa deseo agradecer muy especialmente al Biól. Víctor Toledo M. por su acertada dirección y valiosos consejos. A los Sres. Profesores: M. en C. Juan Luis Cifuentes, M. en C. Jorge González, M. en C. Antonio Lot y M. en C. Sergio Guevara por su colaboración en la revisión de este trabajo y por haber aceptado fungir como sinodales. Asimismo, al Biól. Miguel Ángel Martínez por su ayuda en la parte informativa.

INDICE

- 1.0 INTRODUCCION.
- 2.0 USOS TRADICIONALES Y ACTUALES DE LA SELVA TROPICAL HUMEDA.
- 3.0 IMPLICACIONES ECOLOGICAS Y SOCIALES DE LOS USOS TRADICIONALES Y ACTUALES DE LA SELVA TROPICAL HUMEDA.
- 4.0 LA SELVA TROPICAL HUMEDA EN MEXICO.
- 5.0 INVESTIGACIONES DE LA SELVA TROPICAL HUMEDA EN MEXICO.
- 6.0 FUTURO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE LA SELVA TROPICAL HUMEDA COMO RECURSO DE PODER.

CONSIDERACIONES FINALES.

BIBLIOGRAFIA.

"El progreso no resulta nunca de la destrucción de lo logrado previamente, sino más bien incorporando el pasado de nuestra ciencia a su presente y futuro, enriqueciendo lo uno con lo otro y poniendo todo el proceso en una realidad duradera".

Levi-Strauss.

El presente trabajo pretende ser además de una recopilación y discusión sobre usos y estrategias de investigación de la selva tropical húmeda, una fuente de información bibliográfica para aquellos que intenten dedicarse al estudio de este ecosistema en México.

Para este efecto se han incluido 268 fichas bibliográficas en donde se ha tratado de reunir el mayor número de trabajos relacionados directa o indirectamente con la selva tropical húmeda en México y su aprovechamiento.



BIBLIOTECA
INSTITUTO DE ECOLOGÍA
UNAM

1.0 INTRODUCCION.

La naturaleza se encuentra representada por una multitud de paisajes que varían en cuanto al tipo de plantas, animales, suelo, clima, etc. Es por ésto que de primera instancia se piensa que todos son diferentes y que no es posible hacer una generalización a partir de ellos. No obstante, si se analiza desde un punto de vista más general se observa que los mismos elementos se hayan representados en cada uno de estos paisajes, en tanto que lo que los hace diferentes es la expresión particular de cada uno de ellos. En cada uno de estos paisajes que se pueden considerar como sistemas hay vegetales, animales y microorganismos, que son la parte viviente (elementos bióticos) rodeados por un determinado clima y desarrollados sobre un substrato específico (elementos abióticos). A partir de esta generalización es posible acuñar un concepto que engloba a todas y cada una de las expresiones de la naturaleza. Este concepto es el de ECOSISTEMA que no sólo implica que en cada sistema existen los mismos elementos, sino que también incluye la interacción de dichos elementos.

Los ecosistemas definidos como expresiones de la naturaleza recuerdan el concepto de unidad y diversidad tan frecuentemente aplicado a los seres vivos. Estos sistemas no son los únicos existentes sobre la faz de la tierra; hace algunos miles de años

dentro de ellos se empezó a gestar lo que ahora constituye el SOCIOSISTEMA llamado también "medio ambiente artificial o sintético" (Toledo et al, 1972 a), o sea las sociedades humanas, cualquiera que sea su modalidad.

Los sociosistemas utilizan a los ecosistemas como fuente de poder, de donde obtienen la mayor parte de la energía con la cual realizan sus funciones (Odum, 1971).

En la actualidad la obtención de energía pocas veces se lleva a cabo directamente a partir del ecosistema terrestre natural, sino que generalmente es transformado y substituído por sistemas creados por el mismo sociosistema. Estos son principalmente campos de cultivo, áreas ganaderas y forestales, etc. A este tipo de sistema, también se le llama "medio ambiente transformado" (Toledo et al, 1972 a). Las características primordiales de estos sistemas son su baja organización o madurez y su poca diversidad de especies (Odum, 1971), características que se reflejan en la incapacidad de autorregulación y mantenimiento de los mismos. El poseer estas características no es un hecho que se dió al azar, puesto que un principio general establece que mientras más simple y desorganizado sea un ecosistema, más fácil es obtener energía de él (Principio de Lotka-Darwin, según Odum, 1971; ver también Margalef, 1968). En los sistemas artificiales teóricamente resulta más fácil obtener energía, sin embargo el "costo ecológico" re-

presentado por el desplazamiento del ecosistema natural lo hace a largo plazo poco eficiente. Si se usaran eficientemente los ecosistemas terrestres naturales, la relación de energía obtenida por energía invertida podría ser 1:1 o quizás menor.

El factor que ha complicado la obtención de energía a partir de estos sistemas simples, ha sido la creciente demanda de alimentos y de materias primas, la sobrepoblación y finalmente, la complejidad e ineficiencia de la organización social. Antiguamente el tamaño de la población y la organización social hacían posible un uso extensivo de la tierra (pues sobraba terreno), de tal forma que se dejaba recuperar el tiempo necesario para reponer todo lo que se había perdido o modificado durante la permanencia del sistema transformado.

Uno de los ecosistemas usados como fuente de poder por el sociosistema desde hace miles de años es la SELVA TROPICAL HUMEDA¹, el ecosistema terrestre más diverso y productivo que se conoce (Cuadro 1). De este ecosistema siempre se había creído que era soportado por un suelo riquísimo y que ésta era la razón de su gran exhuberancia y riqueza florística. Lo anterior es, no obstante, una falacia basada en el completo desconocimiento de su

¹ Se entiende por selva tropical húmeda el ecosistema que incluye los tipos de vegetación selva perennifolia y selva alta subperennifolia de la clasificación de Miranda y Hernández X. (1963).

ecología. El suelo de la selva es muy pobre, la causa de su riqueza y exhuberancia radica en el sistema mismo, es decir, tanto en su estructura, como en su funcionamiento global.

El uso intensivo ha sido la causa de la desaparición de las selvas (Gómez-Pompa, 1971d). De un cinturón que rodeaba la tierra a partir del Ecuador, 10° ó más hacia el norte y sur, sólo quedan manchones reducidos de ella (Richards, 1964; 1973).

Después de lo mencionado en los párrafos anteriores surge la necesidad de saber, no sólo para qué, sino cómo hay que conocer el ecosistema tropical, qué se conoce de él en México, y en qué forma esos conocimientos ayudarían a mejorar su utilización. Es objetivo del presente ensayo intentar responder estas preguntas con base a una revisión de las formas antiguas y actuales de explotación de la selva y el estado actual que guarda en nuestro país el conocimiento florístico, faunístico y ecológico de las selvas; así como proporcionar una bibliografía extensa sobre estos temas para aquellos que deseen dedicarse a alguno o a la totalidad de ellos.

Cuadro 1.- Valores de Productividad Primaria de varios Sistemas Ecológicos
(Odum, 1971 pag. 83)

Sistema	Producción de materia orgánica (Kcal/m ² - (día)) ¹	Eficiencia (%) ²
Aguas subtropicales	2.9	0.09
Desiertos	0.4	0.05
Tundra ártica	1.8	0.08
Cultivo de algas a escala en plantas piloto	72	3.0
Cultivo de caña de azúcar	74	1.8
Jacintos acuáticos	20-40	1.5
Plantaciones en bosques - tropicales (Cadam).	28	0.7
Estanque con algas después de siete días	144	2.8
Arrecifes coralinos	39-151	2.4
Praderas tropicales marinas	20-144	2.0
Selvas tropicales húmedas	131	3.5
Bahía marina que recibe - desperdicios (Galveston, Texas).	80-232	2.5
Ojos de agua clara con vegetación en el fondo (Silver Spring, Florida).	70	2.7

¹ Producción neta por día: más respiración. Este procedimiento omite mucho de la fotosíntesis usada.

² Porcentaje de luz solar total recibida. Aproximadamente la mitad de la luz solar está involucrada en la fotosíntesis, pero la radiación calorífica puede también contribuir a este proceso como evapotranspiración, fotorespiración y velocidad de reacción.

2.0 USOS TRADICIONALES Y ACTUALES DE LA SELVA TROPICAL HUMEDA

A través de la historia de nuestra especie, la selva tropical húmeda ha pasado por una serie de modificaciones en su utilización como recurso de poder.

La forma más antigua de obtener energía de la selva utilizada por el hombre es la caza y la recolección. En esta práctica se extraen elementos del ecosistema sin producir alteración alguna. Puesto que el tamaño de la población humana es pequeño, (alrededor de 500), el sistema social constituye una población más de seres vivos con un nicho ecológico determinado dentro del ecosistema tropical (Turnbull, 1961; Holmberg, 1950).

A continuación, la obtención de energía de las selvas se basa en el favorecimiento de especies seleccionadas sin alteración del ecosistema. La manera de favorecerlas es colocándolas en el nicho ecológico que les corresponde, removiendo a las especies que naturalmente lo ocupan. Desde el punto de vista del funcionamiento del ecosistema no existe perturbación. Este tipo de uso lleva consigo una manipulación ecológica de tipo empírico. R. D. Harris, (1972) postula que:

"En el pasado, antes de que se desarrollaran los sistemas agrícolas especializados y ecológicamente simples, la manipulación había sido la manera

dominante de cambios ecológicos inducidos ecológicamente aunque el patrón preciso de manipulación había variado ampliamente con el tiempo y el lugar".

En México se tiene un buen ejemplo del uso de este tipo de práctica en la silvicultura Maya. La teoría de que esta cultura manejaba prácticas silvícolas sofisticadas con las cuales era capaz de hacer un uso ecológico de la selva tropical húmeda, ha sido propuesta por varios autores entre los que se encuentran Puleston (1968).

Muchos investigadores están de acuerdo en que esta cultura poseía un cierto tipo de manipulación ecológica del ecosistema, lo que le permitió evolucionar a pesar de lo adverso del medio (Morley, 1947; Bell, 1947; Palerm y Wolf, 1957; Gourou, 1959).

A partir de esta manipulación, el hombre habitante de la selva en base a su conocimiento de la dinámica del ecosistema natural procedió a crear ecosistemas artificiales que poseyeran las mismas características que el anterior y en los cuales la totalidad de las especies tuvieran cierta utilidad.

Así creó sistemas....

"que involucraban la alteración de componentes selectos, más que su completo reem

¹ Citado en el libro de Morley (1947).

plazamiento, un método de cultivo que implica la substitución de ciertas especies nativas, por especies domésticas preferidas en nichos ecológicos equivalentes, simulando así la estructura y el funcionamiento dinámico del ecosistema natural. Esto queda ejemplificado con los huertos hortícolas y el sistema de roza". (Harris, 1972).

Una descripción detallada de este estilo de manipulación puede encontrarse en el trabajo de Rappaport (1971), sobre los Tzembaga de Nueva Guinea.

Una siguiente etapa se presenta con la modificación completa del ecosistema suplantándolo por otro muy simple. En esta implantación se hace uso de sistemas como el de roza, el cual se puede definir como:

"El desplazamiento del ecosistema natural producido por la tala y la quema de la cubierta vegetal". (Conklin, 1959).

Este desplazamiento de la vegetación de la selva tropical húmeda, se realiza removiendo por medio de la roza la vegetación herbácea y por medio de la tumba los árboles y la vegetación que ofrece mayor resistencia física para su desplazamiento. Al hacer ésto no se eli-

mina toda la vegetación, sino que se dejan representados algunos miembros de ella que, por lo general, son los tocones (porciones más inferiores del tronco de los árboles removidos que aún están en pie). La vegetación talada se usa como combustible para devolver al suelo los elementos minerales almacenados en ella. La expansión del fuego se evita, por lo general, haciendo surcos alrededor del terreno talado, aunque pueden haber otros tipos de barreras contra él. El momento en que se hace la quema oscila entre el final de la temporada de secas y el principio de la temporada de lluvias. Una vez realizada la quema se procede a sembrar, como no es posible mantener los cultivos por largo tiempo, debido al empobrecimiento del suelo y por consiguiente la baja en la productividad de los mismos, es necesario abandonar el terreno y comenzar de nuevo con el ciclo de desplazamiento de la vegetación nativa e implantación de una conveniente para el hombre (Conklin, 1959; Hernández X., 1959).

El sistema de roza también es utilizado en el caso de los huertos hortícolas. A pesar de que muchos autores afirman que el sistema de roza hace que los suelos se empobrezcan (Conklin, 1959) por pérdida de elementos minerales y de materia orgánica, Sánchez (1972), ha demostrado con estudios realizados tanto por él como por otros autores, en Latino América y en Africa, que esto es falso y que por el contrario, este sistema ayuda a que el suelo de las selvas sea más favorable para los cultivos implantados des-

pués de su aplicación.

El sistema de roza es una práctica generalizada en los trópicos, que presenta muchas variantes de acuerdo con el lugar de que se trate (Conklin, 1959) y, de acuerdo con los conocimientos regionales de la población, basados en las variantes del clima, que a pesar de que en todos los casos es cálido-húmedo presenta fluctuaciones en la duración de la época de lluvias, aunque mínimas, lo cual determina una alteración del patrón del sistema de roza (Conklin, 1959).

El sistema de roza está basado en el conocimiento cotidiano no empírico de los habitantes de la selva tropical húmeda, quienes, como se mencionó en el párrafo anterior, saben que la quema de la vegetación original traerá beneficio a sus cosechas por las propiedades que dará al suelo y que, además, propiciará después del agotamiento del mismo, la regeneración del ecosistema natural y hará esta zona nuevamente utilizable para obtener energía a base de sus cultivos.

El sistema que probablemente se presentó después, en esta secuencia de los tipos de utilización de la selva, es por un lado la agricultura permanente que es la más expandida y por otro lado la silvicultura, también de tipo permanente.

La agricultura permanente conduce al establecimiento de

ecosistemas muy simples, carentes por lo tanto de autorregulación o de automantenimiento, como son los monocultivos agrícolas; mientras que la silvicultura, concebida como el entresacado de especies arbóreas del ecosistema natural, conduce al cultivo de árboles denominado "taungya". En este último caso se plantan árboles no de una sola especie, sino de dos o más, para ser utilizados como madera. El hecho de cosechar árboles no es redituable sino a largo plazo (80 años más o menos) (Watter, 1971), por lo que para reducir ésto y entusiasmar negociantes que practiquen el cultivo se ha sugerido plantar árboles frutales junto con las especies silvícolas (Watter, 1971; Inst. of Ecol. 1972). Finalmente, el monocultivo también se ha implantado desde el punto de vista forestal. Esta práctica se planea llevar a cabo a gran escala en el Amazonas (NACLA, 1972).

La información anterior conduce a plantear el siguiente esquema:

Por un lado se tienen un tipo de prácticas que pueden ser denominadas tradicionales, basadas en el conocimiento empírico de la selva tropical húmeda. Entre éstas están: la caza y la recolección, la silvicultura ecológica y los huertos hortícolas, entre otros. Por otro lado, están las prácticas actuales en las que no se hace uso del conocimiento ecológico sobre el ecosistema, sino que lo más importante es la cantidad de poder que se obtenga de él, en un momento dado. Entre estas prácticas se encuentran la

agricultura permanente intensiva, el monocultivo agrícola, la silvicultura², el sistema de "taungya", el monocultivo forestal, etc.

Los usos tradicionales conducen a la regeneración del eco sistema natural mientras que los actuales hacen que el terreno sea ocupado por sistemas muy simples derivados de la selva tropical húmeda. La perturbación que sufre el ecosistema desequilibra y disminuye la funcionalidad de sus mecanismos homeostáticos.

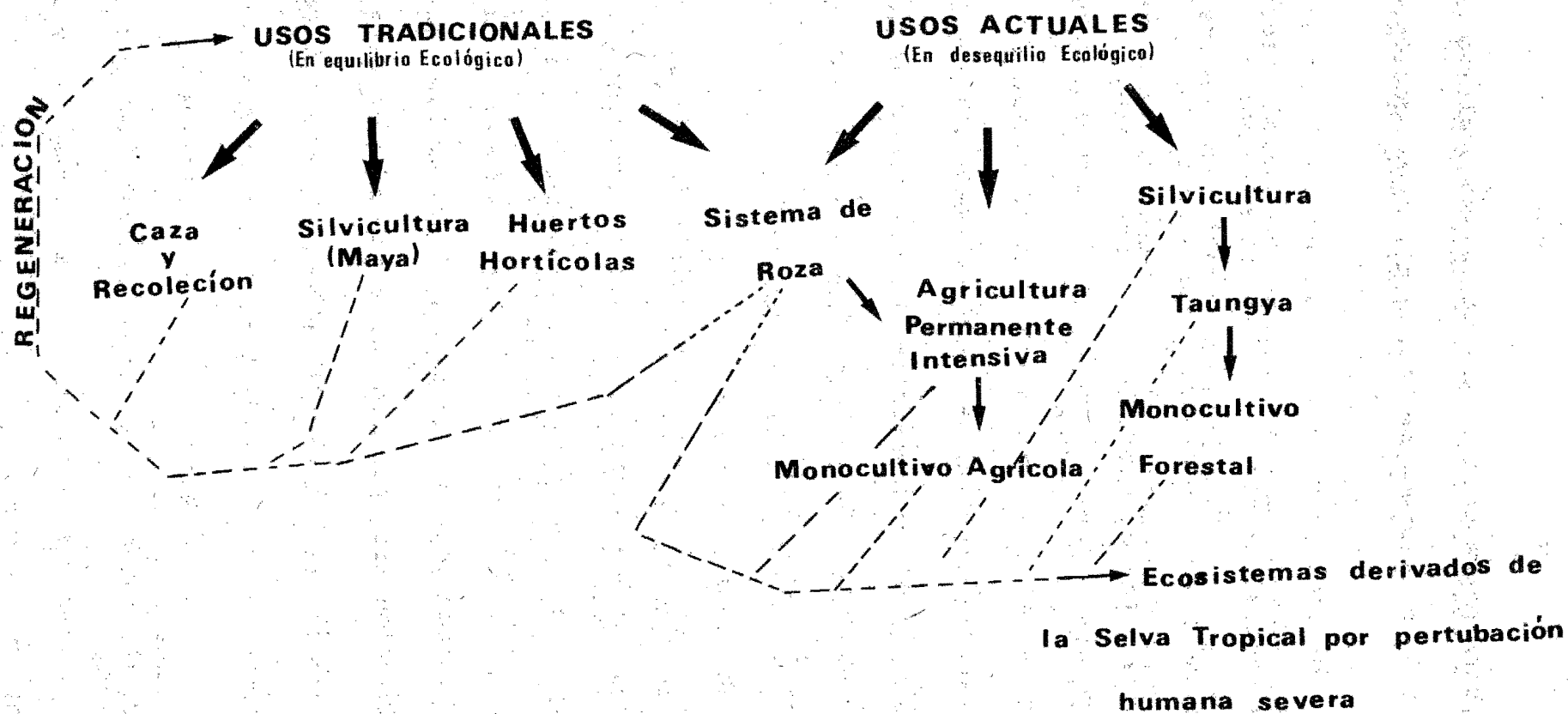
El sistema de roza puede decirse que se encuentra en la transición de los dos tipos de usos, ya que es utilizada tanto en uno como en otro. El sistema de roza es la forma más simple de desplazar la selva para abrir paso al nuevo ecosistema; además de que su uso puede conducir tanto a la regeneración del sistema natural (por ejemplo, en el centro del Amazonas, Meggers, (1971), como a su destrucción. Esto está de acuerdo con el tipo de uso que se lleva a cabo después de su aplicación.

De todo lo anterior se concluye que hay una tendencia a la modificación irreversible del ecosistema natural en la actualidad a causa de la utilización errónea que se le está dando (Figura 1).

² Baur, 1968.

Fig.1 "Utilización de la Selva Tropical Húmeda como Recurso de Poder"

(Modificado de Gómez-Pompa, 1971; Inst. of Ecol., 1972)



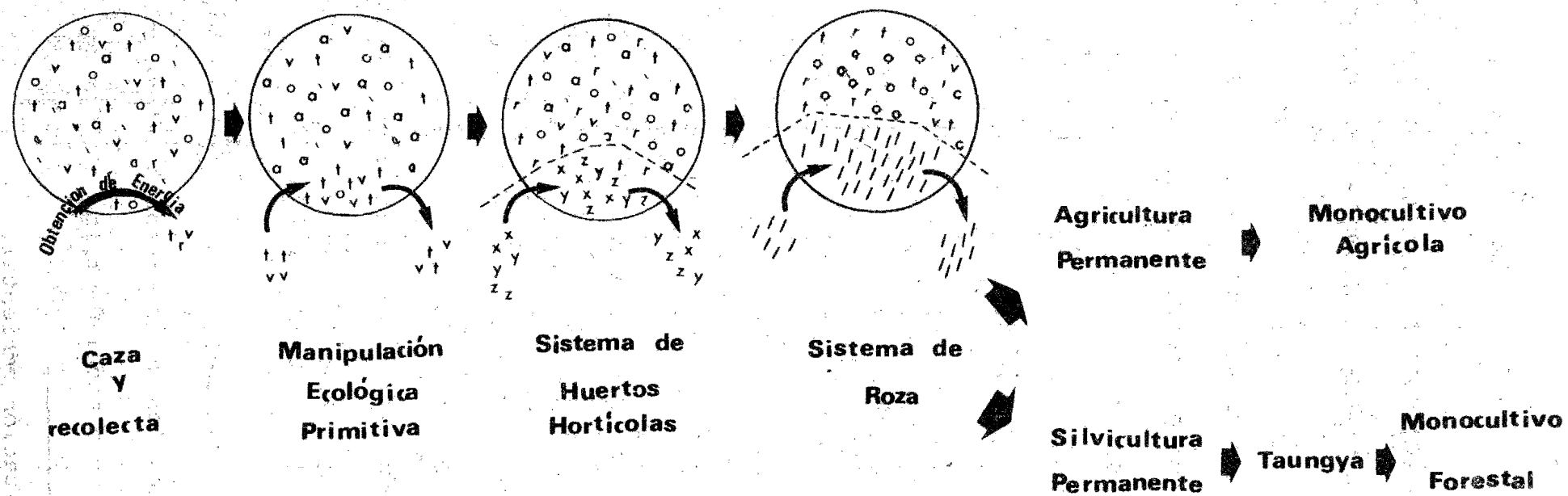
3.0 IMPLICACIONES ECOLOGICAS Y SOCIALES DE LOS USOS TRADICIONALES Y ACTUALES DE LA SELVA TROPICAL HUMEDA

Después de haber presentado una posible secuencia de la utilización de la selva tropical húmeda como recurso de poder (Figura 2), se deduce que ha habido una pérdida de diversidad de especies (considerada como una medida de la organización), a través del tiempo en el tipo de sistemas manejados para la obtención de energía, presentándose un continuo de complejidad que va desde la selva misma, cuya característica es presentar una gran diversidad, hasta el monocultivo cuya diversidad se halla reducida a su mínima expresión (ver Rappaport, 1971) (Cuadro 2).

En cuanto a lo que se refiere a los cambios que sufrió el sociosistema, puede decirse que éste fue impulsado a evolucionar hasta un punto tal en el que la organización social subordinó la influencia del ambiente a los factores sociales (Harris, 1971). Esto sucedió en todos los ecosistemas terrestres, con la diferencia de que en los muy adversos o en los muy favorables, hubo un freno en la evolución social a causa de que no aumentó la eficiencia en la obtención de energía y con ello el número de la población permaneció bajo (Meggers, 1954)³. Este fue el caso de la selva tropical húmeda, en donde el sociosistema que la habitaba no evolucionó más que a nivel de tribu (Sanders y Price, 1968;

³ Principio de limitación ambiental.

Fig.2 "Posible Secuencia de la Utilizacion de la Selva Tropical"



Cuadro 2.- Relaciones entre la Selva Tropical Húmeda y el Sociosistema a través del Tiempo.

PRACTICAS:	T R A D I C I O N A L E S			A C T U A L E S	
	Caza y Recolección	Manipulación empírica	Huertos hortícolas	Sistema de roza	Agri. permanente Silvicultura Monocultivo agr. Taungya ¹ Monocultivo forestal.
Situación del Ecosistema	Mayor diversidad			Menor diversidad	
Organización social	Muy simple			Compleja	
Naturaleza de la relación económica con otros sociosistemas	Cero dependencia			Dependencia total	
Tamaño de la población que mantiene el recurso (en número de habitantes)	Pequeño			Grande	
Naturaleza de la propiedad	Comunal			Individual	

¹ Ejemplificado por el proyecto de D. K. Ludwin en Brasil, quien compró 2.400 millones de acres, para plantar una sola especie (Gmelia arborea). (NACLA, 1972).

Meggers, 1971). La excepción a este postulado se encuentra posiblemente en la cultura Maya (y en ello radica el marcado interés que existe por estudiarla ecológicamente) que a pesar de habitar este medio logró superar incluso en muchos aspectos a culturas desarrolladas en climas templados. Existen muchas hipótesis acerca de cómo pudo lograrse esto (Palerm y Wolf, 1957, 1972; Morley, 1947; Bell, 1947¹, etc.), una de las cuales se inclina por la existencia de una manipulación ecológica de la selva y que se basa especialmente en los hallazgos de Puleston (1968) y otros.

De cualquier forma, la manipulación ecológica realizada estrictamente en los trópicos enfrenta limitaciones bien características respecto a la calidad nutritiva de las plantas utilizadas como alimento (ver Cuadro 3).

Harris (1972), al referirse a la vegecultura (cultivo de plantas por medio de partes vegetativas) característica de los trópicos y a la seminicultura (por semillas), asegura que:

"ecológicamente podemos postular que la seminicultura particularmente cuando se practica con el sistema de roza, debe tener una mayor tendencia que la vegecultura a expandirse a nuevas áreas. Esta inferencia es sostenida por la efectividad de la dieta en los dos sistemas. Es sa-

¹ Citado en el libro de Morley.

Cuadro 3.- Valor Nutritivo de Algunos Alimentos por cada 100 gramos de peso (Sanders y Price, 1968 p 90).

<u>CEREALES</u>	<u>ENERGIA ALIMENTICIA</u> <u>(Calorías)</u>	<u>GR. DE PROTEINA</u>
Quelites	358	12.9
Cebada	348	9.7
Maíz (amarillo)	361	9.4
Quinoa	351	12.3
Arroz (café)	357	7.3
Sorgo	342	8.8
Trigo	330	14.0
 <u>RAICES Y FRUTOS</u>		
Taro	92	1.6
Mandioca amarga	148	.8
Mandioca dulce	132	1.0
Papa blanca	79	2.8
Boniato	116	1.3
Camote	100	2.0
Plátano amarillo	122	1.0

bido que la cosecha de granos, especialmente de cereales, da relativamente grandes cantidades de proteínas, así como de carbohidratos y grasas; mientras que las cosechas de raíces dan mínimas cantidades de proteínas. Los vegetadores que carecen de cosechas de granos son dependientes, por lo tanto, de fuentes alternativas de proteínas para lograr una dieta balanceada. En los trópicos las proteínas de animales, tanto terrestres como acuáticos, normalmente cubren esta necesidad; aunque algunos vegetadores también obtienen cantidades considerables de proteínas de reservas domésticas. La dependencia de fuentes de proteínas animales salvajes asegura la persistencia de la caza y pesca como actividades de subsistencia entre los vegetadores tropicales y así incrementa la estabilidad inherente del sistema, limitando su adaptabilidad a aquellos hábitats con recursos de proteína animal asegurados....

la semicultura, por otro lado, proveyen

do un balance más estable de dieta vegetal liberó a las comunidades de una gran dependencia a la caza y a la pesca y les permitió expandirse a nuevas áreas donde hubiera poca proteína animal.

A la luz de este contraste en la dieta y lo ecológico entre los dos sistemas de cultivo podemos predecir, por lo tanto, un desarrollo evolutivo donde la semicultura ganaba gradualmente ascendencia espacial sobre la vegecultura por expansión territorial".

Dentro de la selva las civilizaciones como la Maya tuvieron lugar en la fase en la cual el pequeño sociosistema agrícola alcanzó un nivel determinado y subordinó con mayor eficiencia el medio ambiente (avance tecnológico), dándose las posibilidades para las interrelaciones con otros sociosistemas semejantes. En este momento, de tenerse sistemas agrícolas cerrados y autosuficientes, se pasa a los abiertos e interdependientes, ya que forman parte de un sistema mayor (modo de producción asiático).

En la actualidad se dan nuevas situaciones por la integración forzada de los sistemas agrícolas tecnológicamente primitivos (casi siempre descendientes directos de las antiguas civiliza

ciones) a manos de sociedades más avanzadas en este aspecto (Toledo, 1974). Este punto es muy importante para el presente trabajo, pues al desprender a la población autóctona de su cultura se pierde gran cantidad, si no es que toda la información empírica acumulada en miles de años de interacción con la selva. Esta información sería de gran utilidad en este momento en que la desaparición completa de las selvas parece inminente (Hernández, X., 1974). A causa de la penetración cultural y sobretodo tecnológica de los sociosistemas industrialmente avanzados, el ecosistema se está modificando radicalmente (Rappaport, 1971; Varesse, 1973; Toledo, 1974; Gómez Pompa, 1971; Gómez Pompa et al, 1972)⁴.

Si definimos la cultura como la cantidad y la calidad de conocimientos que permiten al hombre obtener energía y a la vez adaptarse al medio, la intervención de los sociosistemas industrialmente avanzados en las poblaciones tradicionales que habitan la selva les restan adaptación. El caso típico reportado para México es el de los campesinos de la región del Tajín (Kelly y Palerm, 1952; Palerm y Wolf, 1957), los cuales practicaban la agricultura nómada en esta zona. Con la aparición de la reforma agraria fueron obligados a permanecer en un lugar fijo y a sembrar siempre en él, por esta razón su alimentación se desequilibró, con la agricultura que llevan a cabo permanentemente en el mismo terreno, la can

⁴ Para un ejemplo dramático véase el caso de El Salvador (Daugherty, 1973).

tividad de alimento producido disminuye. Así, una población que se encontraba en equilibrio ecológico con el recurso que explotaba se puso entonces en contradicción con él. Un caso similar es examinado por Toledo (1974) en ejidos del sureste de México.

Existe una marcada tendencia en la actualidad a convertir los sistemas complejos (como la selva tropical húmeda) en simples (Gómez Pompa, 1971; Inst. of Ecol., 1972). La implantación de éstos, plantea serias contradicciones, porque en vez de hacer uso de la información que proporciona la naturaleza y de imitar en el establecimiento de sistemas artificiales la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas (lo cual implicaría un menor gasto de energía y una mayor eficiencia), se está haciendo justamente lo contrario. Esto permite ubicar muy claramente el significado de la llamada "revolución verde", que hace caso omiso de toda la información recopilada durante miles de años de interacción con el ecosistema natural y refuerza el establecimiento de monocultivos a los que hay que mantener con una compleja y costosa tecnología (Cleaver, 1973; Fatimi, 1973; Meerpol, 1973).

Por las consideraciones anteriores, se hace necesario entonces revisar someramente lo que en México se hace para conocer la selva tropical húmeda (tipo de investigaciones, estrategias de explotación, etc.). La última parte de este ensayo estará dedicada a ubicar la selva tropical húmeda (localización y extensión) y a analizar el estado actual de las investigaciones.

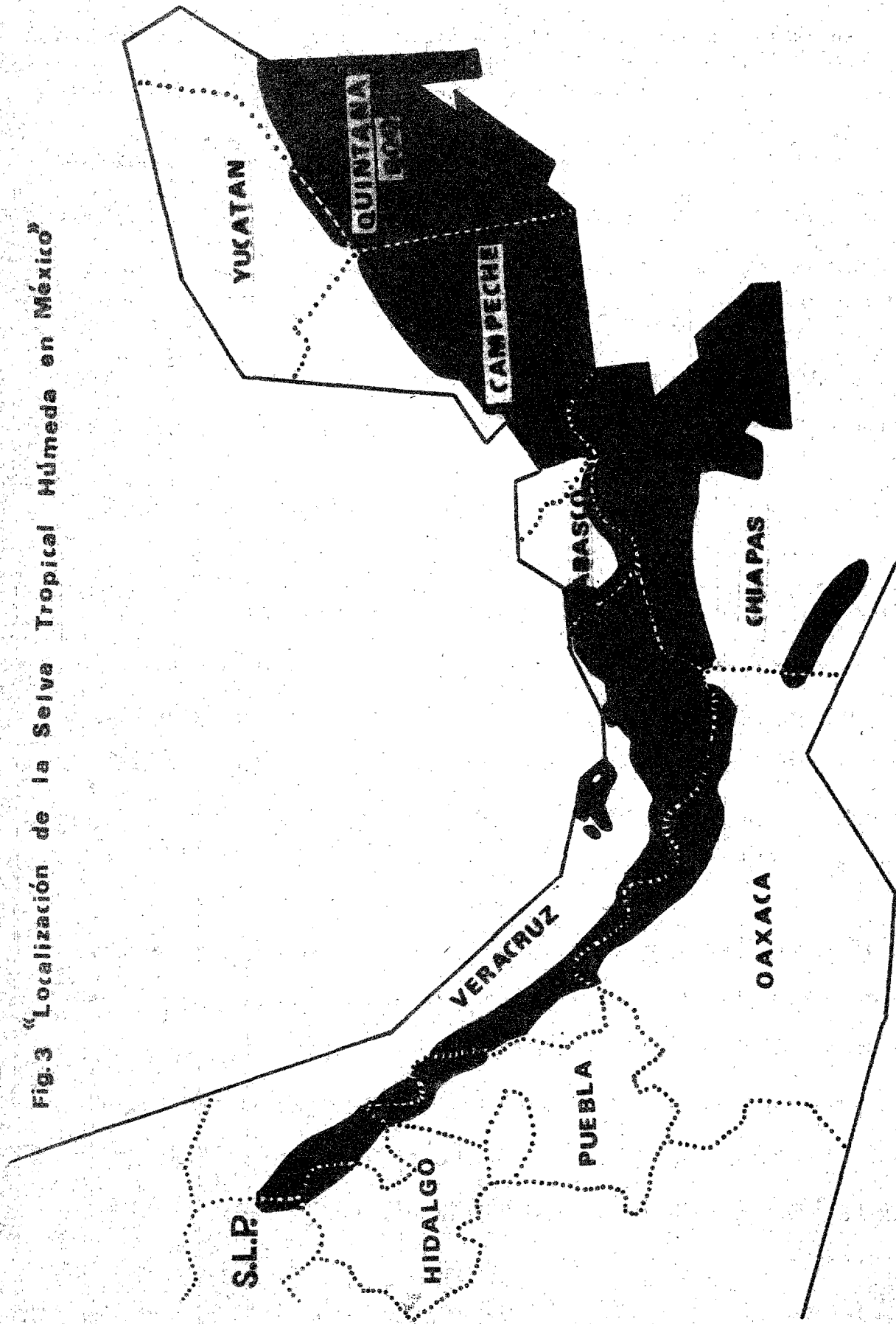
4.0 LA SELVA TROPICAL HUMEDA EN MEXICO.

En México, la selva tropical húmeda se encuentra confinada a las vertientes y planicies del Golfo, Suroeste de Campeche, Norte de Chiapas, Veracruz -hasta la Huasteca Potosina-, Norte de Oaxaca. Sobre la vertiente del Pacífico en la región del Soconusco hasta Pijijiapan (Miranda y Hernández X., 1963; Gómez-Pompa, 1965; Penington y Sarukhán, 1968; Flores Mata et al, 1971). (Figura 3).

El clima de estas regiones es cálido-húmedo, correspondiente al tipo A de Koppen 1943, modificado por García (1964), subtipo Am y Af (m). Con una precipitación anual media superior a los 1 500 mm, distribuida en forma homogénea durante todo el año. La temperatura varía entre 22° y 26°C, no siendo menor de 20°C y habiendo una oscilación de 5 a 7°C entre el mes más frío y el más caliente (Miranda y Hernández X., 1963; Penington y Sarukhán, 1968; Gómez Pompa, 1965; Flores Mata et al, 1971).

El suelo generalmente profundo (Flores Mata et al, 1971), perteneciente al grupo de los latosoles, rendzínicos y vertisoles, todos ellos de origen ígneo o sedimentario y menos frecuentemente metamórfico. Son suelos bien drenados, arcillosos y con un buen contenido de materia orgánica (Miranda y Hernández X., 1963; Gómez Pompa, 1965; Penington y Sarukhán, 1968; Flores Mata et al, 1971).

Fig.3 "Localización de la Selva Tropical Húmeda en México"



En lo que se refiere a los sociosistemas que han habitado la selva tropical húmeda, se tienen en la antigüedad las culturas Olmeca, Totonaca y Maya (Sander y Price, 1968). En la actualidad se desarrollan sociosistemas de muy diferentes tipos, de acuerdo con el tamaño de la población. En el cuadro 4 se reúne la información más asequible sobre los sociosistemas cuyo soporte ecológico es la selva tropical húmeda.

En los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Quintana Roo, existe una relación íntima entre la escasez de vías de comunicación, sociosistemas con menos de 2 500 habitantes y escaso número de ellos, y la selva tropical húmeda como soporte ecológico. Esto probablemente se debe a la resistencia que opone el ecosistema a ser invadido y desplazado por sociosistemas que encontrarían dificultades para crear nuevos asentamientos y colonizar esas regiones. Esta situación es muy clara en el Territorio de Quintana Roo, en donde aproximadamente el 90% del territorio es selva. En el estado de Veracruz la situación anterior no es tan obvia porque la altura sobre el nivel del mar enmascara los datos, además de que su situación geográfica (de todos los estados que poseen selva, Veracruz es el que colinda con los estados del Norte del país) da como resultado la presencia de mayores vías de comunicación, poblaciones con gran número de habitantes y número elevado de ellas en la zona de selva tropical.

Cuadro 4.- Características del Sociosistema que Interactúa con la Selva Tropical Húmeda Directamente. (S.I.C., 1970; García, 1972).

Característica	E S T A D O					
	Campeche	Chiapas	Oaxaca	Quintana Roo	Tabasco	Veracruz
Poblaciones enclavadas en la zona de selva tropical húmeda de menos de 2,500 habitantes	3	43	10	9	36	55
de 2,500 a 10,000 habitantes		1			4	19
de 10,000 a 20,000 habitantes			1		2	4
de 20,000 a 50,000 habitantes		1		1		6
% aprox. de individuos que se dedican a obtener energía de la Selva Tropical Húmeda ¹	32.03%	36.38%	8.86%	46.77%	33.5%	33.17%
% aprox. de ejidatarios ²	8.20%	35.78%	0.85%	20.72%	5.31%	3.77%
% aprox. de territorio ocupado por Selva Tropical Húmeda	70.0%	50.0%	15.0%	87.50%	55.0%	62.5%
Vías de Comunicación:						
FFCC	1	1	1		1	2
Carreteras	1	2	2	3	2 y ramales	4 y ramales
Aéreas	1	2				
Formas de obtención de energía	Agricultura Silvicultura Ganadería	Agricultura Silvicultura	Agricultura Silvicultura	Silvicultura	Agricultura Silvicultura	Agricultura Silvicultura

¹ Dato obtenido dividiendo el porcentaje total de territorio para el estado entre el porcentaje de territorio del mismo ocupado por la selva tropical húmeda (S.T.H.).

² Porcentaje total del estado entre el del territorio ocupado por la selva tropical húmeda.

³ Secretaría de Industria y Comercio.

NOTA: Puebla, Hidalgo, San Luis Potosí y Yucatán, a pesar de presentar entre sus tipos de vegetación selva tropical húmeda, no fueron incluidos aquí porque la superficie ocupada por ésta es muy reducida.

También se presenta un bajo porcentaje de individuos que se dedican a la extracción de energía del ecosistema tropical con respecto al total de individuos de cada estado. De estos individuos que trabajan explotando el ecosistema natural, un bajo porcentaje de ellos son ejidatarios. Estas consideraciones también están de acuerdo con la relación selva tropical húmeda-asentamientos humanos, servicios pobres y escasos, etc...

De los datos representados en el Censo General de Población (S.I.C.*, 1970) sobre el tipo de actividad que realizan los individuos para obtener energía del ecosistema natural, se puede inferir que la selva juega un papel importante en esta actividad. Lo anterior se aprecia en el tipo de productos que obtienen (maderas: caoba y cedro rojo; productos no maderables: barbasco y palma camedora), así como en el tipo de cultivos que introducen.

* Secretaría de Industria y Comercio.

5.0 INVESTIGACIONES DE LA SELVA TROPICAL HUMEDA EN MEXICO.

Un resumen de los trabajos más conocidos en la literatura aparecen en el cuadro 5. En cuanto a la flora y a la vegetación, la mayoría de los trabajos (un total de 18) son de tipo zonal, es decir, aquellos que en su mayor parte incluyen en su descripción a la selva tropical húmeda⁵. Los clasificados como regionales suman cinco, es decir, aquellos estudios en donde la selva es un tipo de vegetación en un Estado o en una región. Sólo existe un trabajo de los llamados estudios parciales, en los cuales la selva pertenece a los ecosistemas representantes de la zona climática del país denominada tropical cálido-húmeda. Finalmente, cuatro estudios generales sobre la vegetación de México incluyen descripciones de la selva tropical húmeda. El más antiguo de ellos realizado por un extranjero.

No se puede decir con certeza que ni a partir de estudios zonales, ni a partir de generales se haya llegado al estudio particular de este tipo de vegetación, sino que ha sido un continuo intercambio de ambos enfoques.

La mayoría de los trabajos sobre vegetación son estructu-

⁵ La mayor parte de estos estudios ha sido desarrollada dentro de la Comisión para el Estudio de la Ecología de las Dioscoreas (INIF); ver Hernández X., Gómez Pompa y Chavelas (1972).

CUADRO 5. Trabajos Realizados en México sobre la Selva Tropical Húmeda.

Tipo de estudios (de acuerdo con el número de tipos de vegetación o de fauna)	Localidad o Area	R E F E R E N C I A			Fauna Estructurales
		F l o r a Estructurales ₁	y V e g e t a c i ó n Dinámicos ₂	Evolutivos ₃	
GENERALES (de 17 a 32 o más tipos)	República Mexi- cana	Leopold, (1950) Miranda y Hernández X., (1963). Gómez-Pompa, (1966) Flores-Mata et al. (1971)			Leopold, (1959) Blake, (1953) Edwards, (1972) Davis, (1972) Peterson y Chalif (1973)
Total de trabajos		4	0	0	5
PARCIALES (de 10 a 16)	Porción tropi- cal de México	Penington y Sarukhán, (1968)			
Total de trabajos		1	0	0	0
REGIONALES (de 6 a 10)	Nueva Galicia Chiapas Yucatán Veracruz	Rzedowsky y Mc-Vaugh, (1963) Miranda, (1952) Miranda, (1960) Gómez-Pompa, (1973) Gómez-Pompa y Nevling (1970).			Alvarez del Toro, (1952; 1960; 1972) Loetchker, (1941) Loetchker, Jr. (1955) Wetmore, (1943) Lowery y Dalquest, (1951) Hall y Dalquest, (1963)
Total de trabajos		5	0	0	8
ZONALES (de 1 a 6)	San Luis Potosí Misantla, Vera- cruz Córdoba, Veracruz Tuxtepec, Oaxaca " " " Los Tuxtlas, Vera- cruz San Lorenzo Tenoch- titlán, Veracruz Coatzacoalcos, Ve- racruz Catemaco, Veracruz Huimanguillo, Ta- basco Tabasco Pichucalco, Chia- pas San Jerónimo Tuli- já, Chiapas Región Lacandona, Chiapas Chiapas	Rzedowsky, (1963) Gómez-Pompa, (1966) Chiang, (1970) Gómez-Pompa, et al, (1964) W. Sousa, (1964) Miranda, (1947) Miranda, (1948) Sousa, (1968) Flores, (1971) Andrie, (1964) Ross, (1967) Chavelas, (1968) León-Cázar y Gómez-Pompa, (1970) González L. y Her- nández P., (1966) West, (1956) Pérez-Jiménez y Sarukhan (1970) Chavelas, (1967- 1968) Miranda, (1961)		Sarukhán, (1964) Rico, (1972) Guevara y Gómez Pompa (1972) Moreno, (1973).	Andrie, (1967) Ross, (1966) Broadkorb, (1943) Edwards y Tashian, (1958) Goodnight y Good- night, (1956) Kuns y Tashian, (1954) Tashian, (1952)
Total de trabajos		18	2	2	7

¹ Se consideran trabajos estructurales aquellos que están dedicados, en lo fundamental, a proporcionar información sobre los componentes del ecosistema.

² Trabajos sobre dinámica; se consideran aquellos en los que se tratan interrelaciones entre los componentes del ecosistema.

³ Los trabajos sobre evolución del ecosistema, son aquellos que tratan sobre la sucesión.

rales e incluyen tanto clima como suelo, siguiéndole los que hablan de la dinámica y del funcionamiento de la selva tropical húmeda. Es lógico pensar que ésta ha sido la mejor manera de obtener información de las selvas, ya que era menester conocer primero su estructura (aunque sea muy gruesamente) para después averiguar acerca de su funcionamiento y su evolución. En estos dos últimos aspectos no es preciso que haya un orden en su tratamiento, sino que es indistinto utilizar uno u otro enfoque.

En lo referente a los trabajos sobre fauna, se han reportado cinco estudios generales de los que tres son exclusivamente de aves y el otro sobre fauna silvestre (incluyendo algo de aves y mamíferos). Estudios regionales hay ocho, en los que se incluyen mamíferos, aves y reptiles que pertenecen a los estados de Chiapas y Veracruz. Los estudios denominados parciales, son núlos en lo que se refiere a la fauna. De los zonales hay siete y se refieren a aves, mamíferos e insectos.

Todos los estudios sobre fauna, han sido realizados por extranjeros, en un 90%. Estos son sólo descriptivos, a manera de un inventario de especies, se han realizado en animales conspicuos y, en especial sobre aves, posiblemente por la importancia que reviste conocer los lugares donde emigran, ya que la selva tropical húmeda es uno de los ecosistemas importantes en donde éstas lo hacen.

Los estudios sobre la fauna son más incipientes en comparación con los de la flora y la vegetación y están en una etapa inicial, por lo que para que se conozca algo de su funcionamiento y evolución ecológicos se requerirán todavía muchos años de trabajo.

El que existan mayor cantidad de estudios sobre la vegetación resulta lógico, ya que es más fácil trabajar con plantas (sobre todo por su inmovilidad) que con las diferentes faunas, además de que la descripción de la vegetación es el primer paso para definir un ecosistema.

Del cuadro 5 también se infiere que hay Estados como Veracruz y Chiapas de los que se conoce más sobre la estructura de la selva y zonas como Tuxtepec, Oaxaca y Los Tuxtlas, Veracruz, donde se han realizado mayor cantidad de trabajos y con distintos enfoques. Esto se explica porque estas dos últimas zonas fueron o son estaciones biológicas.

De los estudios regionales se han derivado algunos trabajos de tipo más teórico, como son el de Miranda (1959) sobre Fito-geografía, los de Gómez-Pompa sobre problemas metodológicos (1967) y sobre las relaciones entre especiación y sucesión ecológica (1971) y el estudio sinecológico de las Selvas de Terminalia amazonia de Sarukhán y Hernández X. (1972).

Existen algunos trabajos metodológicos como el de Miranda, Gomez-Pompa et al (1967), cuya aplicación ha sido de gran utilidad y ha desembocado, además en la construcción de mapas de vegetación (León-Cázares y Gómez-Pompa, 1970).

La planeación de la explotación actual de la selva tropical húmeda como recurso natural, ha sido abordada en algunos trabajos como son el de Martínez-Alfaro (1972), Coe (1969), Guerrere y Hernández X. (1970), Hernández X. (1959), Barreto y Hernández X. (1970), Toledo et al (1972 a), Gómez-Pompa (1971) y los trabajos del Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMRNR), conocidos como Mesas Redondas sobre Problemas del Trópico Mexicano, Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento, etc... entre otros. El aspecto etnológico es tratado en los trabajos de Martínez-Alfaro (1968), Berlín et al (1973), Toledo et al (1972 b), etc...

6.0 FUTURO DE LAS INVESTIGACIONES SOBRE LA SELVA TROPICAL HUMEDA COMO RECURSO DE PODER.

Después de conocer la información que existe sobre la selva tropical húmeda como ecosistema natural, podría preguntarse ¿cuál es la causa de que con esta información no haya sido posible realizar todavía una adecuada planeación nacional, tanto ecológica como social y económica?

La especie humana conoce la naturaleza a través de la ciencia, no por el solo deseo de conocerla en abstracto, sino porque ese conocimiento finalmente se traduce en una mayor adaptación al medio ambiente y con ello en una mayor probabilidad de sobrevivir. Cuando los miembros que biológicamente forman la especie humana ya no se conducen como una especie más en la naturaleza, debido a que pertenecen a diferentes sociosistemas que han subordinado esta undad biológica a los factores de tipo social (Harris, 1971), es a través de un sociosistema concreto (la sociedad nacional) por el cual se busca una mayor adaptación a las condiciones ambientales. En este momento en que no cuenta la especie humana como tal, sino un sociosistema concreto, es cuando el conocimiento adquirido a través de la ciencia se hace ideológico (Varsavsky, 1972; Science for the people, 1973) y desaparece la idea de la existencia de un hombre y de una ciencia universales.

En el momento en que es necesario dar mayor "adaptabilidad" a un sociosistema concreto, es cuando surgen las relaciones de dependencia entre los sociosistemas. Actualmente existen dos bloques diferentes y dialécticamente relacionados de sociosistemas: los llamados sociosistemas desarrollados de naturaleza industrial (sociedades de consumo) y los sociosistemas subdesarrollados (productores de materias primas).

Con anterioridad, el mejor medio por el cual los sociosistemas industriales mantenían una fuerte relación de dependencia sobre los sociosistemas subdesarrollados o coloniales era alguna forma más o menos evidente de violencia; en la actualidad las armas más sutiles y más poderosas desarrolladas hasta ahora, son los estilos de ciencia y de tecnología mismas, que a través de las élites científicas son adoptadas por los científicos de los sociosistemas subdesarrollados o coloniales (Science for the People, 1973).

El hecho de que por lo general no existan ni una ciencia ni una tecnología propias para los sociosistemas dependientes radica en ciertos patrones utilizados para presentar un prototipo de sociosistema "ideal" que es, entonces, inducido a imitar. En este prototipo de sociosistema se incluye como un requisito para imitarlo el realizar un tipo de ciencia semejante con el cual se dejará el subdesarrollo. Entre estas reglas estarían: La especialización del científico, la pérdida de la ubicación social, la reducción

teórica de las situaciones a investigar (lo cual significa desvirtuar la finalidad de la investigación hacia detalles demasiados finos que se tratan de analizar siempre a niveles "Objetivamente cuantititativos"), etc... Si se secciona o se parcializa un problema, el investigador carece de una visión completa de éste y su solución es adecuada sólo para un aspecto y por lo general lesiva para otros. De ahí el comentario tan común de que las soluciones políticas no son adecuadas ecológicamente y viceversa. La visión global o completa de un problema, aunque pierde en precisión y detalle cuantitativos, es más adecuada para el caso de las investigaciones realizadas en los sociosistemas subdesarrollados. El panorama completo del problema con todas sus ventajas y desventajas, es conocido sólo por el sector que ordenó la investigación, la solución aplicada puede ser entonces la más adecuada a sus intereses, ocultándose las otras posibles soluciones así como sus consecuencias a largo plazo.

Otra forma de imitación que se recomienda para "dejar de ser subdesarrollado" es la de crear élites científicas, donde el individualismo, la jerarquización y el trabajo aislado son fomentados por la competencia por obtener un mayor prestigio personal. El crear científicos elitistas implica hacer pensar al hombre de ciencia que él posee los únicos y verdaderos conocimientos sobre la naturaleza (Freire, 1970; 1973) y por este motivo se desprecia

la información empírica obtenida a base de miles de años de interacción con el medio ambiente que ha conferido, por selección natural, una verdadera adaptación de estos individuos al ecosistema. Por otro lado, rara vez la información producida por estas élites científicas se revierte en un lenguaje asequible hacia los individuos que están urgidos de utilizarla y no sólo esto, sino que muchos científicos de otros sociosistemas avanzados tecnológicamente son los que realizan las investigaciones de nuestros recursos. Estas, además, son desconocidas también por los científicos nacionales, debido a que se van junto con sus autores, de modo que es necesario consultar obras extranjeras para saber si se conocen o no nuestros recursos. Un ejemplo muy claro de este hecho se puede observar en el cuadro 5, en la parte que se refiere a la fauna.

La planeación de una ciencia nacional es atajada por la negación de subsidios por parte de los gobiernos de los países subdesarrollados, fomentándose así los proporcionados por empresas multinacionales o extranjeras, con el consiguiente encausamiento ideológico de las investigaciones (NACLA, 1973).

Este hecho, el más obvio de todos, neutraliza la acción del sociosistema nacional sobre sus propios recursos al no subvencionar un proyecto de investigación nacionalmente planeado.

Como un hecho colateral, que no por esto deja de ser efectivo, se presenta la publicidad que bajo el nombre de "ciencia y

tecnología para el desarrollo" de los pueblos subdesarrollados promueve más firmemente la dependencia de estos últimos a los denominados desarrollados. Este es el caso de la revolución verde, del control de la natalidad, etc., entre otras (Science for the People, 1973).

El uso inadecuado que se hace de los ecosistemas complejos por los sociosistemas subdesarrollados y el incremento de sistemas de baja diversidad de especies, es entre otros, uno de los corolarios de esta ciencia y tecnología impuestos a base de los factores mencionados anteriormente.

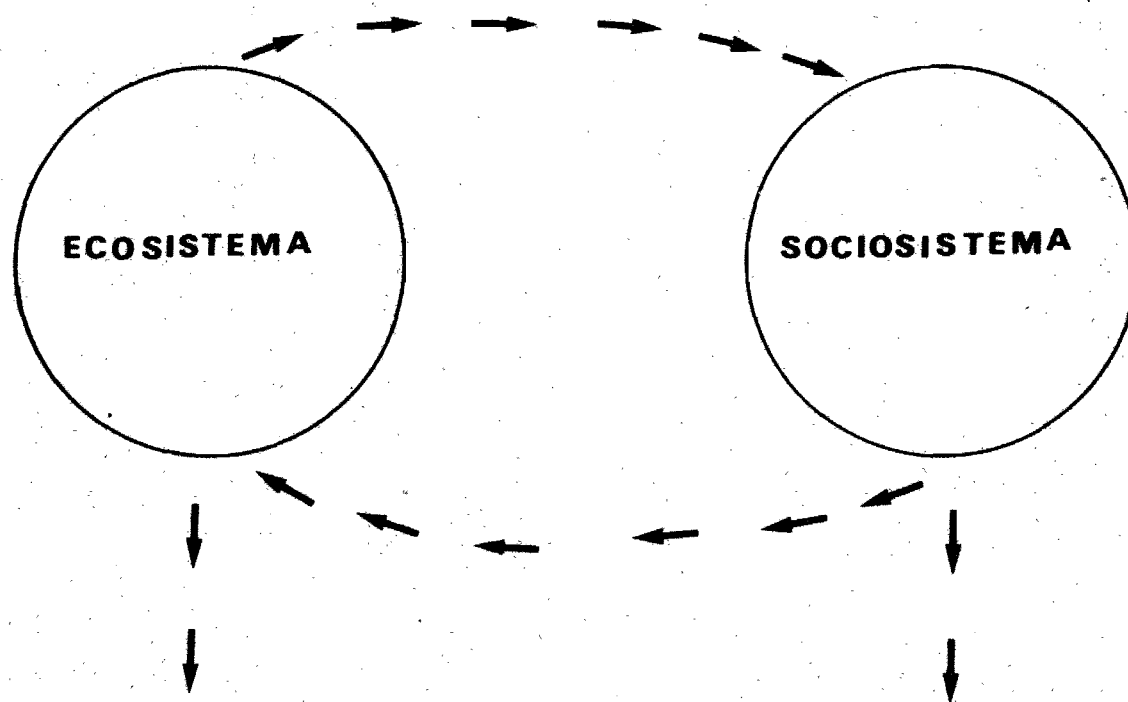
CONSIDERACIONES FINALES.

Conociendo la información anterior, además de las investigaciones que hasta ahora se han realizado en el país sobre la selva tropical húmeda y de acuerdo con la figura 4, se puede concluir que:

"En virtud de que existen diferentes tipos de ecosistemas y diferentes tipos de sociosistemas (tanto espacial, como temporalmente), resulta obvio que cada una de las n posibles relaciones entre estos dos sistemas, dependerá finalmente del tipo de ecosistema y del tipo de sociosistema que participen en la interacción. En otras palabras, para lograr una explicación válida, es necesario considerar la naturaleza y las características de ambos sistemas, la omisión de alguno de estos dos aspectos en el análisis de esta interacción puede producir conclusiones simples y reduccionistas, las cuales a su vez llevarán a tomar decisiones en la práctica que sólo podrán ser consideradas de tecnocráticas". (Toledo, 1974)

Lo anterior sugiere que es necesario hacer un cambio en el planteamiento de las nuevas investigaciones. En efecto, hasta ahora sólo se han tocado algunos aspectos, mientras que otros se han pasado por alto.

Fig.4 "Flujo Energético entre el Ecosistema y el Sociosistema"



Las futuras investigaciones sobre el aprovechamiento de la selva tropical húmeda como recurso de poder, deben planearse en función de este esquema, tratando de que sean abarcados no sólo los aspectos referentes a las ciencias naturales, sino también los de las ciencias sociales, ya que de esta forma se evita el desmembramiento del problema, teniéndose una visión global con la cual la solución que se proponga será más real, puesto que resulta del producto de la conjunción de las diferentes facetas que el problema presenta. En estas investigaciones, a un cuerpo multidisciplinario de investigadores en el cual se fomentaría el trabajo colectivo, deben añadirse los individuos que interactúan y han interactuado con la selva, conjugando así los conocimientos empíricos con los científicos, además de encontrarse la explicación racional a la utilización empírica y poderse suprimir la tendencia elitista de la ciencia. Otro aspecto muy importante que no hay que descuidar, es el histórico, de tal forma que las investigaciones no sean restringidas al estudio de los usos actuales, sino que deben ser tomadas en cuenta otras experiencias anteriores. En el caso de la selva este aspecto es muy importante por el tipo de información que podrían proporcionar culturas antiguas como la Maya.

La educación es, finalmente, otro aspecto muy importante, ya que es en ella donde se forma la gente que posteriormente hará investigación. Por lo que se requiere una reestructuración con respecto a los métodos de enseñanza y a los planes de estudio.

Como se habrá podido percatar el lector, quedan muchos aspectos por atacar en este problema de encontrar estrategias para obtener poder de la selva tropical húmeda en nuestro país y sobre todo que ésta sea adecuada, tanto ecológica como social, política y económicamente.

Algunos temas que deberán investigarse en el futuro, son:

- a) Es adecuada política-social y económicamente la manipulación ecológica?
- b) Antiguamente sólo hubo manipulación ecológica de vegetales o también se llevó a cabo sobre la fauna.
- c) Es posible hacer actualmente una manipulación ecológica de la fauna de las selvas? ¿Qué tipo de estudios se requiere para esto?
- d) Cuáles son los conocimientos empíricos que poseen los individuos que habitan la selva y cuál es su explicación ecológica?
- e) Cuál debería de ser el nicho ecológico del hombre actual en la selva?
- f) Qué efectos sociales y ecológicos tendría la completa desaparición de la selva?
- g) Cuánto tiempo y cuánta información y de qué tipo hace falta para encontrar la estrategia óptima de explotación de las selvas?

- h) Alcanzará el tiempo para lograr este fin antes de que las selvas sean exterminadas por completo?
- i) Qué tipo de organización social es el más eficiente para desarrollar una manipulación racional de las selvas?

BIBLIOGRAFIA.

*1.) AGUILERA, N. N.

1965. Los suelos tropicales de México. In: Mesas Redondas sobre los Problemas del Trópico Mexicano. Beltrán. E. (Ed). Publ. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, 1:3-54.

*2.)

1959. Suelos. In: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Beltrán. E. (Ed), Publ. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, 2(2):177-212.

3.) ALVAREZ DEL TORO, M.

1952. Las Aves del Chiapas. Ediciones del Gobierno de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.

*4.)

1960. Reptiles de Chiapas. Primera edición. Instituto Zoológico del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

*5.) AMADON, D. Y D. R. ECKELBERRY.

1965. Observation mexican birds. Condor, 57:65-80.

*6.) ANDRLE, R. F.

1964. A biogeographical investigation of the Sierra de Tuxtlas in Veracruz, Mexico. Ph. D. dissertation, Loussiana, Loussiana State University.

*7.)

1967. Birds of the Sierra de Tuxtlas in Veracruz, Mexico. The Willson Bull., 79:163-187.

- 8.) ANONIMO.
1951. Tropical forest, experiment station. Eleventh annual report. Caribbean For., 12:1-16.
- *9.) ANONIMO.
1971 Desarrollo y medio ambiente en México. Ponencia presentada a la consideración de la delegación mexicana. In: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Publicación Especial. I México, D. F.
- 10.) ANONIMO.
1972 (a). II Simposio y Foro de Biología Tropical Amazónica, Bogotá. Biotrópica, 4(1).
- 11.) ASCHMAN, H.
1960. The subsistence problem in Mesoamerican history. In: Middle American Anthropology. Vol. 2. Special Symposium of the American Anthropological Association. Social Science Monographs, 10:1-8. Washington. Pan-American Association.
- 12.) BARRAU, J.
1959. The bush fallowing system of cultivation in the continental islands of Melanesia. In: Proceedings of the Ninth Pacific Science Congress. (1957). Vol. 7. Bangkok.
- *13.) BARRETO, F. V. Y E. HERNANDEZ. X.
1970. Relación suelo vegetación en la región de Tuxtepec, Oaxaca. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México, 6:63-118.
- 14.) BARTLETT, H. H.
1952. A biological survey of Maya area. Bul. Torrey. Bot. Cl., 59:7-20.

- 15.) BARTLETT, H. H.
1957. Fire, primitive agriculture and grazing in the tropics. In: W. L. Thomas. Man's Role in Changing the Face of the Earth. Chicago. pp. 692-720.
- *16.) BAUR, G. N.
1968. The Ecological Bases of Rain Forest Management. V. C. N. Blight. Government Printer New South Wales, Australia.
- 17.) BEARD, J. S.
1944. Climax vegetation in tropical America. Ecology. 25:127-158.
- 18.) BELTRAN, E.
1953. Los bosques tropicales de México y su aprovechamiento. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat., 14:35-50.
- 19.) _____
1955. El trópico mexicano, sus posibilidades y problemas. In: Mesas Redondas sobre Problemas del Trópico Mexicano. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov., México. pp 293-322
- 20.) _____
1958. Report on the Caribbean Region. In: Problems of Humid Tropical Regions, U.N.E.S.C.O., París., pp 25-45.
- 21.) BERLIN, B., D. E. BREEDLOVE Y P. H. RAVEN.
1969. Principles of Tzelzal Plant Classification. New York. Seminar Press.

- 22.) BHARUCHA, F. R.
1958. Methods for the study of tropical vegetation. In:
Study of Tropical Vegetation. Proceedings of the
Kandy Symposium, Ceylan. (1956). U.N.E.S.C.O.,
Paris. pp 89-90.
- 23.) BEVAN, A.
1945. Forestry in Latin America and its future. In:
Plants and Plant Science in Latin America. The
Chronica Botanica Company, Waltham, Mass., U.S.A.
pp 174-176.
- *24.) BLAKE, E. R.
1953. Birds of Mexico. University of Chicago Press.
- 25.) BLACK, G. S., T. DOBZHANSKY Y C. PAVAN.
1950. Some attempts to estimate species diversity and
population density of trees in Amazonian forest.
Bot. Gaz., 111:413-425.
- 26.) BRONSON, B.
1966. Roots and the subsistence of the ancient Maya South-
western lowlands. Latin American Monographs No. 6.
University of Florida, Gainesville.
- 27.) BROODKORB, P.
1943. Birds from the Gulf lowlands of Southern Mexico.
University Michigan Museum. Zool. Misc. Pub., 55.
1-88 p.
- 28.) BUDOWSKY, G.
1956. Tropical savannas, a sequence of forest falling and
repeated burnings. Turrialba, 6(1-2):23-33.

- 29.) BURT-DAVY, Jr.
1938. The classification of tropical woody vegetation types. Imperial Forestry Institute Paper, 13:1-85.
- 30.) CAIN, S. A., M. D. CASTRO, J. M. PIRES Y N. T. DA SILVA.
1956. Applications of some phytosociological techniques to Brazilian forest. Amer. J. Bot., 43:911-941.
- 31.) CARNEIRO, R. L.
1960. Slash and burn agriculture. A closer look at its implications for settlement patterns. In: A. F. Wallace. (Ed). Man and Cultures, Philadelphia, University of Pennsylvania Press.
- 32.) _____
1961. Slash and burn cultivation among the Kiukuru and its implications in the Amazon basin. In: J. Wilbert. (Ed). The Evolution of Horticultural Systems in Native Southamerican, Causes and Consequences: A Symposium. Anthropologica (Caracas). Supplementary Publications No. 2.
- 33.) _____
1964. Shifting cultivation among the Amahuaca of Eastern Peru. Uokerkundliche Abhandlungen. (Handuer)., 1:9-18.
- *34.) CHAVELAS-POLITO, J.
1968. La vegetación de San Lorenzo Tenochtitlán, Veracruz. In: Quinto Inf. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest. For. México, D. F. pp 64-87.

- *35.) CHAVELAS-POLITO, J.
1968. La vegetación de San Jerónimo Tlijá, Chiapas. In: Quinto Inf. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest. For. México, D. F. pp 252-275.
- 36.) CHIANG, C. F.
1970. La vegetación de Córdoba, Veracruz. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. U.N.A.M.
- *37.) CLEAVER, H. M.
1973. Contradicciones de la revolución verde. In: Contradicciones del Capitalismo. Ediciones Periferia. Buenos Aires. pp 63-101.
- 38.) COE, M. D.
1961. Social typology and tropical forest civilizations. Comparative studies in Society and History. Vol. 4. No. 1.
- *39.) _____
1966. The Maya. Penguin book. L. T. D. Harmondsworth. Middlesex, England.
- *40.) _____
1969. La fotogrametría y la ecología de la civilización Olmeca. (Inédito).
- 41.) _____ Y K. V. FLANNERY.
1964. Microenvironments and Mesoamerica prehistory. Science, 164:650-654.

- *42.) COFFEY, B. B.
1960. Late North American spring migrants in Mexico. AUK.,
77:228-297.
- 43.) CONKLIN, C. H.
1957. Hanunoo agriculture. F.A.O. Forestry Department.
Paper No. 12. F.A.O., Rome.
- *44.) _____
1959. An ethnological approach to shifting agriculture.
In: Environment and Cultural Behavior. Ed. by
A. D. Vayda. pp 221-231.
- 45.) _____
1959. Population-land balance under systems of tropical
forest agriculture. Pacific Science Association,
Proceedings of the Ninth Pacific Congress, 7:60-63.
- 46.) _____
1963. The study of shifting cultivation. Pan American
Union Studies and Monographs, Washington.
- *47.) CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA.
1971. El Hombre y su Medio Ambiente. Contribución de los
Científicos Mexicanos sobre Medio Humano y Desarrollo
al Seminario Latinoamericano. Publ. Esp. Consejo
Nacional de Ciencia y Tecnología, No. 1. Méxi
co, D. F.
- *48.) COOK, O. F.
1919. Milpa agriculture, a primitive tropical system.
Smithsonian Int. Wash. Repp., 307-326. Washington,
D.C.

- 49.) CONSERVATION FOUNDATION, F.A.O.
1954. Soil erosion survey of Latin America. Reprint from
J. Soil Wat. Conserv.
- 50.) CORONA, J. M.
1938. Algunas maderas preciosas del Territorio de Quintana
Roo, su distribución y principales usos. Prot. Nat.
2:4-5.
- 51.) COWGILL, U.
1961. Soil fertility and the ancient Maya. Transactions
of the Connecticut Academy of Arts and Sciences,
42:1-56.
- 52.) CUANALO, DE LA CERDA H. Y N. AGUILERA.
1965. Los suelos de la cuenca intermedia del río Papaloa-
pan. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México,
6:1-62.
- 53.) CUNNINGHAM, R. K.
1963. The effect of clearing a tropical forest soil.
J. Soil. Sci., 14:334-345.
- *54.) DAUGHERTY, H. E.
1973. Conservación Ambiental en El Salvador: Recomen-
daciones para un Programa de Acción Nacional. Artes
Gráficas Publicitarias. San Salvador, El Salvador.
- 55.) DAVIS, L. I.
Tropical woods sixteenth breeding. B. A. Birds
Census. Audobon Field Notes, 6:314-315.

- *56.) DAVIS, L. I.
1972. A Field Guide to the Birds of Mexico and Central America. University of Texas Press. Austin & London.
- 57.) DOBZHANSKY, T.
1950. Evolution in the tropics. American Scientist, 38:209-221.
- *58.) DUMOND, D. C.
1961. Swidden agriculture and the rise of Maya Civilization. Southwestern Journal of Anthropology. Vol. 17:301-316.
- 59.) DUPRE-CISNEROS, E.
1948. The forest problem of Mexico. Proc. Int. Am. Conf. Cons. Nat. Res., 418-425.
- 60.) _____
1951. The forest resources of Mexico. U.N.S.C.C.U.R., 5:88-90.
- 61.) EDWARDS, P. E.
1972. A Field Guide to the Birds of Mexico. E. P. Edwards. (Ed).
- 62.) _____ Y R. E. TASHIAN.
1959. Avifauna of the Catemaco basin of Southern Veracruz, Mexico. Condor, 61:325-337.
- 63.) EMERSON, R. A. Y J. M. KEMPTON.
1935. Agronomic investigations in Yucatan. Carnegie Institute of Washington Yearbook, 34:138-142.

- 64.) EMERSON, R. A.
1935. A preliminar survey of the milpa system of maice culture as a practice by the Maya indians of Northern part of Yucatan Peninsula. Ann. Mo. Bot. Gard., 40(1):51-62.
- 65.) F.A.O., STAFF.
1957. Shifting cultivation. Unasylva. 11:9-11.
F.A.O., Roma.
- *66.) FATEMI, M. S. A.
1973. La revolución verde, una evaluación. In: Contradicciones del Capitalismo. Ed. Periférica, Buenos Aires. pp 111-122.
- 67.) FEDOROV, A. A.
1966. The structure of tropical rain forest and speciation in the humid tropics. J. Ecol., 54:1-11.
- 68.) FERDON, Jr. E. N.
1959. Agriculture potential and the development of cultures. Southwestern Anthropology, 15(1):1-19.
- *69.) FLORES-MATA, G., J. JIMENEZ L., X. MADRIGAL, E. MONCAYO Y I. TAKAKI.
1971. Tipos de Vegetación de la República Mexicana. Subsecretaría de Planeación. Dirección General de Estudios. Dirección de Agrología. México.
- *70.) FLORES, S.
1971. La vegetación del Cerro del Vigía de la Estación de Biología Tropical Los Tuxtles. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. U.N.A.M.

- 71.) FORSBERG, F. R.
1945. Principal economic plants of tropical America. In:
Plants and Plant Science in Latin America. The
Chronica Botanica Company, Waltham, Mass. USA.
pp 18-35.
- 72.) FOWELLS, H. A. Y R. E. STEPHENSON.
1934. Effect of burning forest soils. Soil Sci.,
38:175-181.
- *73.) FREIRE, P.
1970. Pedagogía del Oprimido. Ed. Siglo XXI. México.
- *74.) _____
1973. Extensión o Comunicación. Ed. Siglo XXI. México.
- 75.) GARCIA-MARTINEZ, J.
1937. Las superficies forestales de la República Mexicana.
Bol. Depto. For. Caza y Pesca. 3:127-140.
- 76.) GARCIA, E.
1964. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática
de Koppen. Offset Larios. México.
- *77.) _____ Y Z. FALCON.
1972. Atlas. Nuevo Atlas de la República Mexicana. Ed.
Porrúa, S. A.
- 78.) GILL, T.
1955. Los bosques tropicales de México. In: Mesas Redon
das sobre Problemas del Trópico Mexicano. Publ.
Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México. pp 55-102.

- 79.) GOLDMAN, I.
1948. Tribes of the Uapues-Caveta region. In: J. H. Steward. (Ed). Handbook of South America Indians. Vol. 3 The Tropical Forest Tribes. Bureau of American Ethnology Bulletin. 143(3):763-798.
- *80.) GOMEZ-POMPA, A.
1965. La vegetación de México. Bol. Soc. Bot. Mex. 29:76-120.
- 81.) _____
1966. Estudios botánicos en la región de Misantla, Veracruz. Ediciones Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México.
- 82.) _____
1967. Some problems of tropical plant ecology. J. Arnold. Arbor. 48(2):104-121.
- 83.) _____
1971 (a). Posible papel de la vegetación secundaria en la evolución de la flora tropical. Biotrópica, 3:125-135.
- 84.) _____
1971 (b). Estudios de ecología humana en una zona rural tropical. In: Problemas de Investigación en Botánica. Limusa Wiley.
- *85.- _____
1971 (c). Necesidad de una planeación ecológica del uso de la tierra. In: Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. Publicación Especial. 1 México, D. F.

- *86.) GOMEZ-POMPA, A.
1971 (d). Las Regiones Tropicales de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. Bol. Divulgación No. 6. Soc. Mex. Hist. Nat. México.
- *87.) _____, L. HERNANDEZ, P. Y M. SOUSA.
1964. Estudio fitoecológico de la cuenca intermedia del río Papaloapan. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México. 3:37-90.
- *88.) _____, J. VAZQUEZ-SOTO Y J. SARUKHAN.
1964. Estudios ecológicos en las zonas tropicales cálido-húmedas de México. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México. 3:1-36.
- *89.) _____ Y J. M. LEON-CAZARES.
1970. Mapas de vegetación en zonas cálido-húmedas y su importancia. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México. 5:1-11.
- *90.) _____ Y L. I. NEVLING.
1970. La flora de Veracruz. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., Ser. Bot., 41(1):1-2.
- *91.) _____, C. VAZQUEZ-YAÑEZ Y S. GUEVARA.
1972. The tropical rain forest: A nonrenewable resource. Science, 177:762-765.
- *92.) GONZALEZ, L. A. Y L. HERNANDEZ, P.
1966. Vegetación de la zona de Huimanguillo, Tabasco. México. In: Cuarto Inf. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscoreas. Inst. Nac. Invest. For., México, D. F. pp 211-231.

- *93.) GOODNIGHT, C. J. Y M. L. GOODNIGHT.
1956. Some observations in a tropical rain forest in Chiapas, México. Ecology, 37:139-150.
- 94.) GORDON, B. L.
1969. Anthropogeography and rain forest ecology in Bocas del Toro Province Panama. University of California. Dep. of Geography, Berkeley.
- 95.) GOUROU, P.
1956. The quality of land use of tropical cultivators. In: W. L. Thomas. (Ed). Man's Role in Changing the Face of the Earth. Chicago University Press, Chicago.
- *96.) _____
1959. Los Países Tropicales. Univ. Veracruzana. Biblioteca de la Facultad de Filosofía y Letras. Xalapa, México.
- *97.) GUERRERE, A. A., Y E. HERNANDEZ. X.
1970. Uso de la tierra en la región de Tuxtepec, Oaxaca. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México, D.F. 6:119-167.
- *98.) GUEVARA, S. Y A. GOMEZ-POMPA.
1972. Seeds from surface soils in a tropical region of Veracruz, México. Jour. Arnold. Arb. 53:312-335.
- 99.) GUTIERREZ-OLGUIN, T.
1962. Los Recursos Renovables en el Desarrollo Económico de México. Invest. Econ., 22. pp 1-605.

- 100.) GUZMAN, L.
1958. The agricultural terraces of the ancient highland Maya (abstract). *Annals of the Association of American Geographers*. 48:266.
- 101.) GUZMAN, G.
1969. El desarrollo de la Botánica en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, en el Instituto Nacional de Antropología e Historia, en el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables y en el Instituto Politécnico Nacional. *In: Simposio sobre la Investigación Botánica en México. IV Congreso Mexicano de Botánica. Soc. Bot. de México, S. A., Monterrey- Saltillo, 8-11 Sept. pp 19-24.*
- 102.) HALL, E. R., Y K. R. KELSON.
1959. *The Mammals of Northamerica*. Ronald Press, Co. New York. 2 Vols.
- 103.) _____ Y W. DALQUEST.
1963. *Mammals of Veracruz*. University of Kansas. *Publ. Mus. Nat. Hist.*, 14(14):165-362.
- 104.) HANEY, E. B.
The nature of shifting cultivation in Latin America. Land Tenure Center, University of Wisconsin. *L. T. C.*, 45:29.
- *105.) HARRIS, M.
1971. *Culture, Man and Nature, an Introduction to General Anthropology*. Thomas Y. Crowell Co. New York.
- *106.) HARRIS, R. D.
1972. The origin of agriculture in the tropics. *American Scientist*, 60:180-193.

- 107.) HATT, R. Y B. VILLA.
1950. Observaciones sobre algunos mamíferos de Yucatán y Quintana Roo. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., 21:215-240.
- *108.) HERNANDEZ, X. E.
1959. La agricultura. In: Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, 3:3-57.
- 109.) _____
1964. Plantas comunes en la vegetación de la región cálido-húmeda tropical del Golfo de México. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México, 3:173-207.
- *110.) _____
1969. La investigación botánica en el Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México. In: Simposio sobre la Investigación Botánica en México. IV Congreso Mexicano de Botánica. Soc. Bot. de México, S. A., Monterrey-Salttillo, 8-11 Sept., pp 7-12.
- *111.) _____
1969. La investigación botánica en la Escuela Nacional de Agricultura y su Colegio de Post-Graduados. In: Simposio sobre la Investigación Botánica en México. IV Congreso Mexicano de Botánica. Soc. Bot. de México, S. C., Monterrey-Salttillo, 8-11 Sept. pp 13-17.
- *112.) _____, A. GOMEZ-POMPA, Y J. CHAVELAS-POLITO.
1972. Contribución de la Comisión de Estudios sobre la Ecología de Dioscóreas en México 1959-1970. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México. 8:19-27.

- 113.) HESTER, J. A.
1952-53. Agriculture, economy and population density of the Maya. Carnegie Institution of Washington, Yearbook, 51:266-271; 52:288-292.
- 114.) _____
1954. Natural and cultural bases of ancient Maya subsistence economy. Ph. D. dissertation. University of California, Los Angeles.
- 115.) HIGBEE, E. C.
1948. Agriculture in the Maya homeland. Geogr. Rev., 38:457-464.
- *116.) HILL, A. F.
1945. Ethnobotany in Latin America. In: Plants and Plant Science in Latin America. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass., USA. pp 176-181.
- 117.) HOFFMANN, C. C.
1936. Investigaciones en las selvas vírgenes del sur de la Península de Yucatán. Bol. Int. Hig. B. (México, D. F.), 2:227-264.
- 118.) HOGABOOM, H. G.
1952. Establishment and maintenance of pasture in the tropics. Proc. VI Inter. Grassl. Congr., 2:1479-1482.
- 119.) HOLDRIGE, H. G.
1947. The tropics, a misunderstanding ecosystem. Bull. Assoc. Trop. Biol., 5:21-30.

- *120.) HOLMBERG, A. R.
1969. Nomads of the Long Bow. The Sirionó of Eastern Bolivia. Amer. Mus. Sci. Book.
- 121.) HOUGH, W.
1926. Fire clearing by Maya indians. Smit. Inst. Bull. Wash. Washington.
- 122.) IBARRA, S. D.
1942. Introducción de cultivos útiles en la economía agrícola de Campeche, Campeche.
- *123.) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES.
1960. Primer informe anual. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest. For. México.
- *124.)

1961. Segundo informe anual. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest. For. México.
- *125.)

1962. Tercer informe anual. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest. For. México.
- *126.)

1964-66. Cuarto informe anual. Comisión de Estudios sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest. For. México.

- *127.) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES.
1967-68. Quinto informe anual. Comisión de Estudios sobre
la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac. Invest.
For. México. 2 vols.
- *128.) INSTITUTE OF ECOLOGY.
1972. Man in the Living Environment, A report on Global
Problems. Wisconsin, University of Wisconsin
Press.
- *129.) JANZEN, D. H.
1973. Tropical agrosystems. Science, 182:1212-1219.
- 130.) JORDEN, C. F.
1971. Productivity of a tropical forest and its relations
to a world pattern of energy storage. Ecology,
59:127-133.
- 131.) KAY, G.
1969. Agricultural progress in Zambia. In: W. F. Thomas
and G. W. Whittington. (Ed). Environmental and
Land Use in Africa. Methuen and Co. London. pp
495-524.
- 132.) KEITH, R. W.
1943. The Institute of Tropical Agriculture at Turrialba.
Science, 98:16-17.
- 133.) KELLY, I., Y. A. PALERM.
1952. The Tajin and Totonac; part I: History, subsistence,
shelter and technology. Smithsonian Institution.
Inst. of Social Anthropology. Pub. 3 Washington.

- 134.) KELLOG, G. E.
1963. Shifting cultivation. Soil Sci., 95:221-230.
- 135.) KOEPPEN, W.
1948. Climatología. Fondo de Cultura Económica. México,
D. F.
- 136.) LAFONT, P. B.
1959. The slash and burn (ray) agricultural system of
mountain populations of Central Vietnam. Proc. of
the Ninth Pacific Science Congress (1957). Vol. 7.
Bangkok.
- 137.) LANGE, F.
1971. Marine resources: a viable subsistence alternative
for the prehistoric lowland Maya. Amer. Anthro-
pologist, 73:619-639.
- 138.) LATHARP, D. W.
1965. Investigaciones en la selva peruana. Bul. del Mus.
Nac. de Antr. y Arq. (Lima), 4:9-12.
- *139.) _____
1973. The hunting economics of the tropical forest zone
of South America: An attempt at historical perspec-
tive. In: Man the Hunter. R. B. Lee and I. de Vore.
(Ed).
- 140.) LEACH, I.
1959. Some conomic advantages of shifting cultivation.
Proc. of the Ninth Pacific Science Congress (1957).
Vol. 7. Bangkok.

- 141.) LEAKY, L. S. B.
1963. Prehistoric man in the tropical environment. In:
The Ecology of Man in Tropical Environment, I. C.
C. N. New Series, 4:24-29. Morges.
- *142.) LEON-CAZARES, J. M., Y A. GOMEZ-POMPA.
1970. La vegetación del sureste de Veracruz. Publ. Esp.
Inst. Nac. Invest. For. México., 5:15-48.
- 143.) LEOPOLD, A. S.
1950. Vegetation zones of Mexico. Ecology, 507-518.
- *144.) _____
1959. Fauna Silvestre de México. Inst. Mex. Rec. Nat.
Renov. México.
- *145.) LOETSHKER, F. L.
1955. Northamerican migrants in the State of Veracruz,
México. A summary AUK, 72:14-52.
- *146.) LOETSHKER, F. W., Jr.
1941. Ornithology of the Mexican State of Veracruz.
Ph. D. dissertation. Ithaca Cornell University.
- 147.) LOWERY, G. W., Y W. W. DALQUEST.
1951. Birds from the State of Veracruz, Mexico. Univ.
Kansas. Publ. Mus. Nat. Hist., 3:351-649.
- 148.) LOWIE, R. H.
1948. The tropical forest, an introduction. In: J. W.
Steward. (Ed). Handbook of Southamerican Indians.
Vol. 3: The Tropical forest tribes. Bureau of
Amer. Ethnol. Bull., 143(3):1-56.

- 149.) LUNDELL, C. L.
1933. The agriculture of the Maya. Southern Review,
19:65-77.
- 150.) _____
1937. The vegetation of Peten. Carnegie Inst. Pub.
No. 478.
- 151.) _____
1939. Plants probably utilized by the old Empire Maya of
Peten and adjacent lowlands. Michigan Academy of
Sciences, Arts and Letters Papers, 24:37-59.
Ann. Arbor.
- 152.) MAC NEISH, R. S.
1964. The food gathering and incipient agriculture stage
of prehistoric middle America. In: Robert C.
West. (Ed). Natural Environment of Texas Press.
- *153.) MARGALEF, R.
1968. Perspectives in ecological theory. The University
of Chicago Press. pp 26-50.
- *154.) MARTINEZ, A. M. A.
1968. Estudio etnobotánico de San Lorenzo Tenochtitlán,
Veracruz. In: Quinto Inf. Comisión de Estudios
sobre la Ecología de las Dioscóreas. Inst. Nac.
Invest. For. México, D. F.
- *155.) _____
1972. Ecología humana del ejido "Benito Juárez" o Sebas-
topol, Tuxtepec, Oaxaca. Publ. Esp. Inst. Nac.
Invest. For. México, 7:1-156.

- 156.) MARTINEZ-BAEZ, M.
1955. Las enfermedades tropicales en México. In: Mesas Redondas sobre Problemas del Trópico Mexicano. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov., México, D. F. pp 167-220.
- 157.) MARTINEZ-GARCIA, J.
1949. Inventario forestal del Campeche, (México. Chapingo, 312(4):357-358.
- *158.) MEGGERS, B. J.
1954. Environmental limitations on the development of Culture. American Anthropologist, 56:801-884.
- 159.) _____
1967. Environment and culture in the Amazon basin: an appraisal of the theory of environment determinism. In: A. Palerm et al. (Ed). Studies in Human Ecology. Pan American Union. Social Science Monographs, 3:71-89.
- 160.) _____
1957. Environmental limitation on Maya culture: a reply to Coe. Amer. Anthropol. (n.s.), 50:880-890.
- 161.) _____
1971. Amazonia. Aldine Atherton Publ. Chicago.
- *162.) _____ Y C. EVANS, Jr.
1956. The reconstruction of settlement pattern in the Southamerican tropical forest. In: C. R. Willey. (Ed). Prehistoric Settlement Pattern in the New World. Viking Fund. Publ. in Anthropology. 23:156-164.

- 163.) MEGGERS, B. J., E. S. AYENSU., Y W. D. DUCKWORTH.
1973. Tropical Forest Ecosystems in Africa and South America. A comparative review. Smithsonian Institution Press.
- *164.) MEERPOL, M.
1973. La revolución verde: un análisis. In: Contradicciones del Capitalismo. Ed. Periférica, Buenos Aires. pp 125-135.
- 165.) MICKEJOHN, J.
1955. Effect of bush burning on the microflora of Kenya, upland soil. J. Soil Sci., 6:111-118.
- *166.) MICKEL, J.
1969. Los botánicos del este de los Estados Unidos que trabajan sobre plantas mexicanas. In: Simposio sobre la Investigación Botánica en México. IV Congreso Mexicano de Botánica. Soc. Bot. de México, S.A., Monterrey-Salttillo, 8-11 Sept. pp 24-40.
- 167.) MILLER, E. U.
1967. The need for fertilizers. In: Rural development in Tropical Latino América. Cornell University. pp 218-223.
- 168.) MIRANDA, F.
1947. Informe de los estudios botánicos realizados en la región de Tuxtepec, Oaxaca, durante el mes de septiembre de 1947. (Mecanografiado en la oficina de la Comisión del Papaloapan, Cd. Alemán, México).
- 169.)
1948. Observaciones botánicas en la región de Tuxtepec, Oaxaca, con notas sobre plantas útiles. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., 19:105-136.

- 170.) MIRANDA, F.
1952. La vegetación de Chiapas. Tomo I. Ed. del Gobierno del Estado. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- 171.) _____
1957. Vegetación y Ecología. In: Lo que ha sido y puede ser el Sureste. E. Beltrán. (Ed). Inst. Mex. Rec. Nat. Renov., 1:73-103.
- 172.) _____
1959. Posible significación del porcentaje de géneros bicontinentales en América tropical. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., 30:117-150.
- 173.) _____
1959. Estudios acerca de la vegetación. In: Los Recursos Naturales del Sureste y su Arpovechamiento. E. Beltrán. (Ed). Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México, 2(2):215-271.
- *174.) _____
1960. Vegetación de la Península de Yucatán. Esc. Nac. Agr. Colegio de Post-Graduados.
- 175.) _____
1961. Tres estudios botánicos de la selva Lacandona, Chiapas, México. Bol. Soc. Bot. Mex., 26:29-179.
- *176.) _____, Y E. HERNANDEZ X.
1963. Los tipos de vegetación en México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx., 28:29-179.

- *177.) MIRANDA, F. , A. GOMEZ POMPA, Y E. HERNANDEZ. X.
1967. Un método para la investigación de las regiones tropicales. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx. 38. Ser. Bot. (1):101-110.
- 178.) MORAN-MARTINEZ, P.
1958. Cálculos de las existencias y posibilidad anual para el aprovechamiento de maderas preciosas del Estado de Campeche. Tesis profesional. Esc. Nac. Agr. Chapingo, México.
- *179.) MORENO, P.
1973. Latencia y viabilidad de semillas de vegetación primaria. Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. Univ. Nac. Autón. Méx.
- *180.) MORLEY, S.
1947. The Ancient Maya. Standford University Press.
- *181.) N.A.C.L.A.
1973. Up the Amazon: a birdeye view. N.A.C.L.A., Newsletter, 7(4):4-13.
- 182.) NEWTON, K.
1960. Shifting cultivation and crop rotation in the tropics. Papua and New Guinea Agriculture Journal, 13(3):81-118.
- 183.) NIGHTINGALE, G., Y R. S. HARRIS.
1950. Composition of food plants of Central America. Food Research, 15(1):16-33;34-52. 15:439-453.

- 184.) NYE, P. H.
1958. The relative importance of fallows and soils in storing nutrients in Ghana. J. West. Agr. Sci., 4:31-49.
- 185.) _____, Y. D. S. GREENLAND.
1960. The soil under shifting cultivation. Common Wealth Bureau of Soils. Harpened Tech. Common, 5, pp 1-156.
- 186.) ODUM, P. E.
1969. The estrategy of ecosystems development. Science, 164:262-270.
- *187.) _____
1972. Ecología. Compañía Editorial Continental, S. A. México.
- 188.) ODUM, H. T.
1971. Environment, Power and Society. Wiley International.
- 189.) OLSON-SEFFER, P.
1910. Agricultural possibilities in tropical Mexico. Amer. Rev. Trop. Agric., 1:165-172.
- 190.) OOI JIN-BEE.
1958. The distribution of present day man in the tropics: historical and ecological perspectives. Proc. of the Ninth Pacific Science Congress (1957). Vol. 20. Bangkok.

- 191.) OSORIO-TAFALL, B. F.
1948. Planning the utilization of renewable natural resources in relation to the industrialization of Mexico. Proc. Int. Amer. Conf. Cons. Nat. Ren. Res. pp 510-513.
- *192.) PALERM, A.
1955. The agriculture bases of urban civilization in Mesoamerica. In: Irrigation Civilization: A Comparative Study. Pan American Union. Social Science Monographs. No.1. Washington.
- *193.) _____, Y E. R. WOLF.
1957. Ecological potential and cultural development in Mesoamerica. In: Studies in Human Ecology. Pan American Union. Social Science Monographs. No. 3. Washington.
- *194.) _____
1972. Agricultura y Sociedad en Mesoamérica. Colección SepSetentas. 32. México.
- 195.) PATIÑO, J.
1955. La agricultura tropical en México. In: Mesas Redondas sobre Problemas del Trópico Mexicano. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov., México. pp 103-166.
- 196.) PELZER, K. J.
1958. Land utilization in the humid tropics: agriculture. Proc. of the Ninth Pacific Science Congress (1957). Vol. 20. Bangkok.
- 197.) PENDELTON, L. R.
1955. El papel de los suelos tropicales en la alimentación del mundo. Turrialba, 5(1-2):6-16.

- *198.) PENINGTON, T. D., Y J. SARUKHAN.
1968. Manual para la Identificación de Campo de los Principales Arboles Tropicales de México. Inst. Nac. Invest. For. S.A.G., México.
- *199.) PEREZ-JIMENEZ, A., Y J. SARUKHAN.
1970. La vegetación de la región de Pichucalco, Chiapas. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México. 5:49-123.
- 200.) PETERSON, R. T. Y E. L. CHALIF.
1973. A Field Guide to Mexican Birds and Adjacent Central American. Sponsored by the National Audobon Society and National Wildlife Federation. New York.
- 201.) PHILLIPS, J.
The Development of Agriculture and Forestry in the Tropics. Faber and Faber. (Ed). London W. C. I.
- 202.) POLEMAN, T. T.
1964. The Papaloapan Proyect: Agricultural Development in the Mexican Tropics. Stanford University Press. Stanford.
- 203.) POPENOE, W.
1920. Manual of Tropical and Subtropical Fruits. MacMillan.
- 204.)
1945 Some problems of tropical American agriculture. In: Plants and Plant Science in Latin America. The Chronica Botanica Company, Waltham, Mass. USA. pp 1-11.

- *205.) POPENOE, N. L.
1959. The influence of the shifting cultivation cycle on soil properties in Central America. Proc. of the Ninth Pacific Science Congress (1957), 7:72-77. Bangkok.
- 206.) _____
1960. Effect on shifting cultivation on natural constituents of Central America. Ph. D. dissertation. University of Florida, Gainesville.
- *207.) PULESTON, D. E.
1968. Brosimum alicastrum as a subsistence alternative for the classic Maya. Master Thesis. University of Pennsylvania, M. A. Anthropology.
- 208.) _____
1969. Settlement patterns and tree crops: a mode for ancient Maya land use and demography at Tikal, Guatemala. Paper delivered at 136th. Meeting. Am. Assoc. Advanced Sci., Boston.
- 209.) _____, Y D. S. PULESTON.
1971. An ecological approach to the origin of Maya civilization. *Archaeology*, 24(4):330-337.
- * 210.) PROBLEMAS BIOLÓGICOS DE LA REGIÓN DE LOS TUXTLAS, VERACRUZ.
1972. Estación de Biología Tropical Los Tuxtlas. Instituto de Biología, U.N.A.M., México, D. F.
- * 211.) QUEVEDO, M. M.
1972. Acotaciones para una metodología de la preservación de los recursos naturales en Latino América. Simposio Internacional sobre Recursos Naturales y la Preservación del Medio Ambiente. México, D. F.

- 212.) RAMOS-SANCHEZ, A.
1968. Medio físico de la región con clima A de Koppen en el oriente de México y su relación con los cultivos tropicales. Tesis M. C. Colegio de Post-Graduados. Esc. Nac. Agric. Chapingo, México.
- 213.) RAPPAPORT, R. A.
1968. Ritual in the ecology of New Guinea people. Ph. D. dissertation. Columbia University.
- *214.)

1971. The flow of energy in an agricultural society. Sci. Amer. 225:116-132.
- 215.) REEDER, J. R.
1969. Investigaciones que se llevan a cabo en el Oeste de los Estados Unidos. In: Simposio sobre la Investigación Botánica en México. IV Congreso Mexicano de Botánica. Soc. Bot. de México, S.C., Monterrey-Saltillo, 8-11 Sept., pp 41-46.
- *216.) RICO, M.
1972. Estudio sobre la sucesión secundaria en la estación de Biología Tropical "Los Tuxtlas". Tesis profesional. Facultad de Ciencias. Depto. de Biología. U.N.A.M.
- *217.) ROJAS, P.
1969. Investigación botánica en las instituciones de provincia. In: IV Congreso Mexicano de Botánica. Sociedad Botánica de México. Monterrey-Saltillo, 8-11 Sept. pp 25-28 (Trabajo reescrito por el Comité organizador del Congreso).

- 218.) RZEDOWSKY, J.
1963. El extremo boreal del bosque tropical siempre-verde en Norte América Continental. *Vegetation*, 11(4): 173-198.
- 219.) _____
1966. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Tesis Doctoral. Univ. Nac. Autón. Méx.
- 220.) _____, Y R. MC VAUGH.
1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contrib. Univ. Mich. Herb.* 9(1):1-23.
- *221.) RICHARDS, P. W.
1964. *The Tropical Rain Forest: an Ecological Study.* Cambridge University Press.
- *222.) _____
1973. The Tropical Rain Forest. *Sci. Amer.* 229:58-67.
- 223.) ROBLES, G.
1955. El trópico mexicano en la planeación económica nacional. *In: Mesas Redondas sobre Problemas del Trópico Mexicano.* Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. México. pp 221-292.
- *224.) ROLDAN, A.
1934. Apuntes acerca de la flora forestal del territorio de Quintana Roo. *Mem. Soc. Antonio Alzate*, 5, 8, 53:328-339.
- *225.) ROSS, G. N.
1967. A distribution study of butterflies of the Sierra de Tuxtla in Veracruz, Mexico. Ph. D. dissertation. Louisiana State University.

- 226.) ROYS, R. L.
1931. The ethnobotany of the Maya. Tulane University
Middle Amer. Res. Ser. Publ., 2:1-359.
- 227.) RUTHEMBERG, H.
1971. Farming Systems in the Tropics. Clarendon, Oxford.
- 228.) SCLATER, P. L.
1857. List of additional species of Mexican birds obtained
by M. Augusto Sallé from the environs of Jalapa and
San Andrés Tuxtla. Proc. Zool. Soc. London Part,
25:201-207.
- 229.) SANCHEZ, P. A.
1972. A review of soils research in tropical Latin America.
Soil Science Department North Carolina State
University by Contract AID/csd 2806 (Agency for Inter
national Development).
- 230.) SANDERS, W. T.
1957. Tierra y agua (soil and water): a study of the eco-
logical factors in the development of Meso-American
civilizations. Ph. D. dissertation. Department of
Anthropology, Harvard University.
- 231.) _____
1962-63. Cultural ecology of the Maya lowlands. Univ. Nac.
Autón. Méx. Seminario de Cultura Maya, 2:79-121;
3:203-241.
- *232.) _____, Y B. J. PRICE.
1968. Mesoamerica. The Evolution of a Civilization.
Random House, New York.

- *233.) SARUKHAN, K. J.
1964. Estudio sucesional de un área talada en Tuxtepec,
Oaxaca. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. Méx.,
3:107-172.
- *234.) _____ Y E. HERNANDEZ X.
1970. Sinecología de las selvas de Terminalia amazonia en
la vertiente del Golfo de México. Análisis de la
metodología de estudio. Agrociencia, 3(1):1-17.
Repr. in Bol. Inst. For. Latino Amer. Invest.
Mérida, Venezuela, 33, 34:3-20.
- 235.) SAVER, C. C.
1959. Man in the ecology of the tropical America. Proc.
of the Ninth Pac. Sci. Congress, 24:104-110.
- *236.) SCIENCE FOR THE PEOPLE.
1973. Los Nuevos Conquistadores. Science for the People.
(Ed). Massachusetts.
- 237.) SCHLIPPE, P. De.
1956. Shifting Cultivation in America. London Routledge.
- *238.) SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO.
1970. Censo General de Población. Dirección General de
Estadística. Secretaría de Industria y Comercio.
- 239.) SNEDAKER, S. C.
1970. Ecological studies on tropical moist forest succession
in Latin lowland Guatemala. Ph. D. dissertation.
University of Florida, Gainesville.

- 240.) SOUSA, S. M.
1964. Estudio de la vegetación secundaria en la región de Tuxtepec, Oaxaca. Publ. Esp. Inst. Nac. Invest. For. México., 3:91-105.
- 241.) _____
1968. Ecología de las leguminosas de Los Tuxtlas, Veracruz. An. Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Méx., 39. Ser. Bot. (1):1-160.
- 242.) STEENIS, C. G. C. J. VAN.
1958. Basic principles of rain forest Sociology. In: Study of Tropical Vegetation. Proc. of the Kandy Symposium, Ceylan (1956). U.N.E.S.C.O., Paris. pp 159-163.
- 243.) STEGGERDA,
1940. On Maya Indian's knowledge of nature. Proc. 8th. Amer. Sci. Congr., 2:91-92.
- 244.) STEWARD, J. H.
1948. Culture areas of the tropical forest. In: J. H. Steward. (Ed). Handbook of South American Indians. Vol. 3. The Tropical Forest Tribes. Bureau of American Ethnology Bull., 143(3):507-533.
- *245.) TAMAYO, J. L.
1962. Geografía General de México. Inst. Mex. de Invest. Econ. México, D. F.
- 246.) TAYLO, R. F.
1969. Agricultural change in Kikuyuland. In: M. P. Thomas and G. W. Whittington. (Ed). Environment and Land Use in Africa. Methuen and Co. London. 463-493.

- 247.) TERGAS, L. R., Y H. L. POPENOE.
1971. Young secondary vegetation and soil interaction in
Isabal, Guatemala. *Plant and Soil*, 34:675-690.
- 248.) THOMPSON, J. E. S.
1954. *The Rise and Fall of Maya Civilization*. Norman
Oklahoma, University of Oklahoma Press.
- *249.) TOLEDO, V. M.
1969. Diversidad de especies en las selvas altas de la
Planicie costera del Golfo de México. Tesis profes-
sional. Facultad de Ciencias. Depto. de Biología.
U.N.A.M. México, D. F.
- *250.) _____
1971. La selva tropical húmeda en México: un problema fito-
geográfico. In: Problemas de Investigación en Botá-
nica. Consejo Nacional de Enseñanza de la Biología.
México.
- *251.) _____, S. GUEVARA, J. HERNANDEZ, et al.
1972 (a) El ejido, un intento de interpretación ecológica.
In: Problemas Biológicos en la Región de Los Tux-
tlas, Veracruz. Estación de Biología Tropical
"Los Tuxtlas", Instituto de Biología, U.N.A.M.,
México, D. F. pp 67-102.
- *252.) _____, L. AMAYA, M. COLLAZO, et al
1972 (b) Un posible método para evaluar el conocimiento
ecológico de los hombres de campo. In: Proble-
mas Biológicos en la Región de Los Tuxtlas, Vera-
cruz. Estación de Biología Tropical "Los Tux-
tlas", Instituto de Biología, U.N.A.M., México,
D. F. pp 199-237.

- *253.) 1972. El hombre vs. el medio ambiente, un evento ecológico. Revista de la Universidad de Sonora. 3:5-10.
- 154.) TURNBULL, C. M.
1961. The Forest People: a Study of the Pygmies of the Congo. New York. Simon and Schuster.
- 255.) UPSON, A., Y F. WODSWORTH.
1948. The development of forest land management in tropical America. Proc. Int. Am. Conf. Cons. Nat. Ren. Res. 582-588.
- 256.) VARESSE, S.
1973. Au sujet du colonialisme ecologique. Les Temps Moderns, 321:1815-1824.
- *257.) VARSAVSKY, O.
1972. Hacia una Política Científica Nacional. Ed. Periférica. Buenos Aires.
- *258.) VAYDA, A. P.
1961. Expansion and warfare among swidden agriculturalist. Amer. Anthropol. (n. a.), 63(2):pt.1:346-358.
- 259.) VAZQUEZ-SOTO, J., Y A. LOPEZ-SUAREZ.
1965. Informe preliminar de la investigación piloto en bosques tropicales. Inventario Nacional Forestal. Informe Técnico. Vol. 2:195-237. México.
- 260.) VILLASEÑOR, A. R.
1959. Los bosques y su explotación. In: E. Beltrán. (Ed). Los Recursos Naturales del Sureste y su Aprovechamiento. Publ. Inst. Mex. Nat. Renov., 2:275-326.

- 261.) WATTER, R. F.
1966. The shifting cultivation problem in the American tropics. In: Reunión Internacional sobre Problemas de la Agricultura en los Trópicos Húmedos de América Latina. Lima, Perú.
- *262.)
1971. Shifting Cultivation in Latin America. F.A.O. Forestry Development Paper, 17.
- *263.) WETMORE, A.
1943. The birds of Southern Veracruz, Mexico. Proc. U.S. Nat. Mus., 93:531-649.
- 264.) WEST, R. W.
1956. The natural vegetation of the Tabascan lowlands, Mexico. Rev. Geográfica (Brasil), 64:109-122.
- *265.) WILKEN, G. C.
1971. Food-producing systems available to the ancient Maya. Amer. Anthrop., 36(4):432-448.
- 266.) WILLIAMS, L. L.
1960. Little-known wealth of tropical forest. In: Fifth Congress. Proc. Vol. 3. University of Washington. Seattle, Washington. pp 2003-2006.
- 267.) WILLIAMSON, G., Y J. A. PAYNE (Ed).
An Introduction to Man Husbandry in the Tropics. Longmans, Green and Co. London.
- 268.) WRIGLEY, G., Y A. F. WILLIAMSON.
Tropical Agriculture. Faber and Faber, London.
W. C. 1.

ANEXO BIBLIOGRAFICO.

- 1.) ALVAREZ DEL TORO, M.
1952. Los animales silvestres de Chiapas. Depto. de Prensa y Turismo, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.
- *2.) GOMEZ-POMPA, A.
1973. Ecology of the vegetation of Veracruz. In: (Ed). Vegetation and vegetational history of Northern Latin America. Ed. Alan Graham. Elsevir Publ. Co., Amsterdam. pp 73-148.
- *3.) HERNANDEZ, X.
1974. Conferencia leída en la Reunión Continental sobre El Hombre y su medio ambiente, organizado por AAAS y el CONACYT. 20 junio al 4 julio, en el Simposio Ecosistemas Tropicales, México, D. F.
- 4.) KUNS, M. L., Y R. E. TASHIAN.
1954. Notes on mammals from Northern Chiapas, Mexico. J. Mamm., 35:100-103.
- 5.) TASHIAN, R. E.
1952. Some birds from the Palenque Region of Northeastern Chiapas, Mexico. AUK, 69:60-66.
- 6.) TOLEDO, V. M.
1974. Conferencia leída en la Reunión Continental sobre El Hombre y su medio ambiente, organizado por AAAS y el CONACYT. 20 junio al 4 julio, en el Simposio Ecosistemas Tropicales, México, D. F.

* Las publicaciones marcadas fueron consultadas por el autor. De estas publicaciones se obtuvo la bibliografía restante.