

J108 A
2ej. 1



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

Facultad de Filosofía y Letras
División de Estudios de Posgrado
Colegio de Geografía

**ANALISIS GEOGRAFICO DE RECURSOS
VEGETALES Y FAUNISTICOS DE MEXICO**

T E S I S

Que para obtener el Grado de:

DOCTOR EN GEOGRAFIA

P r e s e n t a :

Marta Concepción Cervantes Ramírez



FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

México, D. F.
1987

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ANALISIS GEOGRAFICO DE RECURSOS VEGETALES Y FAUNISTICOS DE MEXICO

C O N T E N I D O

| | |
|--|------|
| . INDICE DE MAPAS | |
| . INDICE DE CUADROS | |
| ... INDICE DE FIGURAS | |
| | Pág. |
| INTRODUCCION. | 1 |
| I. ASPECTOS FISICOS RELACIONADOS CON LA DISTRIBUCION DE FAUNA Y VEGETACION. | 11 |
| II. LA VEGETACION COMO RECURSO NATURAL BASICO. | 44 |
| 1. ORIGEN Y EVOLUCION DE LA VEGETACION. | 45 |
| 2. LA VEGETACION EN MEXICO. | 48 |
| 3. IMPORTANCIA DE LA VEGETACION Y CAUSAS DE SU DESTRUCCION. | 67 |
| 4. APROVECHAMIENTO Y MANEJO DE LOS RECURSOS VEGETALES EN MEXICO. | 74 |
| 4.1. Recursos Forestales. | 74 |
| 4.2. Pastizales. | 123 |
| 5. LA DESERTIFICACION EN MEXICO. | 135 |
| III. RECURSUS FAUNISTICOS. | 158 |
| 6. LA FAUNA SILVESTRE Y SU IMPORTANCIA COMO RECURSO. | 159 |
| 7. RECURSOS FAUNISTICOS EN MEXICO. | 164 |
| 8. APROVECHAMIENTO Y MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE. | 218 |
| 9. DESTRUCCION DE LA FAUNA SILVESTRE. | 228 |
| 10. TECNICAS CONSERVACIONISTAS. | 253 |
| 11. SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA FAUNA SILVESTRE EN MEXICO. | 274 |

| | Pág. |
|--|------------|
| IV. CONSERVACION. | 280 |
| 12. ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACION. | 281 |
| 13. RESERVAS NATURALES. | 289 |
| 14. PARQUES NACIONALES. | 300 |
| V. COMENTARIOS Y PROPUESTAS. | 318 |
| VI. BIBLIOGRAFIA. | 327 |

INDICE DE MAPAS

| No. | Pág. |
|---|------|
| 1. MAPA BASE . | 13 |
| 2. CARTA GEOLOGICA. | 17 |
| 3. FISIOGRAFIA. | 21 |
| 4. RASGOS DESTACADOS DEL RELIEVE . | 22 |
| 5. CARTA DE CLIMAS . | 30 |
| 6. CARTA HIDROGRAFICA . | 34 |
| 7. CARTA EDAFOLOGICA . | 42 |
| 8. TIPOS DE VEGETACION . | 60 |
| 9. SUPERFICIE FORESTAL . | 77 |
| 10. ZONAS AGROPECUARIAS . | 128 |
| 11. REGIONES FISIOGRAFICO-CLIMATICAS . | 143 |
| 12. TENDENCIA A LA DESERTIFICACION . | 147 |
| 13. REGIONES Y PROVINCIAS BIOGEOGRAFICAS . | 167 |
| 14. PROVINCIAS BIOTICAS . | 174 |
| 15. REGIONES NATURALES . | 175 |
| 16. REGIONES NATURALES EN BASE A AFINIDADES FAUNISTICAS . | 176 |
| 17. DISTRIBUCION DE LOS BOSQUES . | 180 |
| 18. REGIONALIZACION Y CUANTIFICACION FAUNISTICA . | 208 |
| 19. LAS GRANDES AREAS DE LA FAUNA SILVESTRE . | 211 |
| 20. ESPECIES DE AVES EN PELIGRO DE EXTINCION . | 235 |
| 21. NUMERO DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCION . | 237 |
| 22. ZONAS DE RESERVA FAUNISTICAS . | 259 |
| 23. RESERVAS ECOLOGICAS Y DE LA BIOSFERA . | 292 |
| 24. PARQUES NACIONALES . | 313 |
| 25. PARQUES NACIONALES RECONOCIDOS POR LA U.I.C.N. | 313 |

INDICE DE CUADROS

| No. | Pág. |
|--|------|
| 1. Período de aparición y dominancia de las plantas terrestres. | 46 |
| 2. Relación entre vegetación y factores físicos. | 58 |
| 3. Clasificación de las superficies forestales de la República Mexicana. | 78 |
| 4. Número de especies con alguna utilidad en la selva tropical húmeda de un Ejido de Uxpanapa, Veracruz. | 105 |
| 5. Clasificación y evaluación de algunas tecnologías y su efecto sobre la desertificación y la productividad de varios sistemas de uso de la tierra. | 154 |
| 6. Aves del bosque mixto. | 182 |
| 7. Mamíferos del bosque mixto | 183 |
| 8. Aves del bosque de coníferas. | 184 |
| 9. Mamíferos del bosque de coníferas. | 185 |
| 10. Aves de los encinares. | 186 |
| 11. Mamíferos de los encinares. | 187 |
| 12. Aves del bosque tropical. | 189 |
| 13. Mamíferos del bosque tropical. | 191 |
| 14. Aves del bosque mesófilo de montaña. | 192 |
| 15. Mamíferos del bosque mesófilo de montaña | 192 |
| 16. Aves del bosque espinoso. | 193 |
| 17. Mamíferos del bosque espinoso. | 194 |
| 18. Aves de la sabana tropical. | 194 |
| 19. Mamíferos de la sabana tropical. | 196 |
| 20. Aves de zonas áridas. | 196 |
| 21. Mamíferos de zonas áridas. | 197 |
| 22. Aves del mezquital-pastizal. | 197 |

| NO. | Pág. |
|---|------|
| 23. Mamíferos del mezquital-pastizal. | 198 |
| 24. Aves de lagunas, ríos, pantanos y esteros. | 199 |
| 25. Mamíferos de lagunas, ríos, pantanos y esteros. | 203 |
| 26. Número de especies de vertebrados terrestres estimados por entidades federativas. | 204 |
| 27. Regionalización para herpetofauna en base a regiones forestales. | 206 |
| 28. Las especies y subespecies de aves en peligro de extinción. | 238 |
| 29. Lista de especies en peligro de extinción de acuerdo al CITES-D.G.F.S. | 239 |
| 30. Especies en peligro de extinción, según la D.G.F.S. | 244 |
| 31. Aves y mamíferos en peligro de extinción (según SEDUE, 1986). | 250 |
| 32. Características de algunas reservas faunísticas y especies protegidas. | 260 |
| 33. Características físico-bióticas de los Parques Nacionales. | 305 |
| 34. Características de los Parques Nacionales. | |

INDICE DE FIGURAS

| No. | | Pág. |
|-----|---|------|
| 1. | Espacio Geográfico. | 3 |
| 2. | Geosistema México. | 8 |
| 3. | El Trabajo de Campo para Estudios Sobre Recursos Naturales. | 9 |
| 4. | Análisis Metodológico para Aprovechamiento de Recursos. | 10 |
| 5. | Sistemas de Reforestación. | 96 |

INTRODUCCION

INTRODUCCION

Uno de los mayores problemas a los que se enfrenta la humanidad en la época actual es el concerniente a la conservación de los recursos vivos del planeta, ya que muchos de ellos se están extinguiendo en forma irreversible a causa del deterioro ambiental y la explotación irracional que se hace de los mismos.

El antropocentrismo exagerado del hombre (Homo sapiens), lo ha inducido a alterar las normas que rigen los sistemas naturales y ahora, cuando los efectos destructores del ambiente se vuelven contra el hombre mismo, se plantea la necesidad urgente de analizar estos problemas con el auxilio de las investigaciones científicas.

El asunto es particularmente complejo, ya que la experiencia ha demostrado que no es suficiente realizar un estudio sistematizado de los elementos florísticos o faunísticos de la naturaleza, para encontrar soluciones, sino que existen también serias implicaciones sociales.

La Geografía como ciencia integrativa tiene que participar activamente en el diagnóstico de los sistemas naturales, incluyendo en ellos a la flora y a la fauna, estudiando sus reacciones ante las modificaciones que se les imponen, así como su magnitud y distribución. En otras palabras, es muy importante comprender claramente las relaciones que se establecen entre el hombre y los recursos, pero sin descuidar las relaciones establecidas por los hombres entre si y que afectan considerablemente a las primeras.

De aquí surge el perfil del geógrafo como un investigador particularmente dotado para analizar las complejas interrelaciones que se establecen entre hombre-naturaleza y sociedad, enmarcadas en el espacio geográfico. Ver Fig. No. 1.

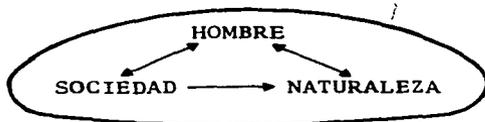


Fig. No. 1 Espacio geográfico

De acuerdo con Sánchez (1983), la manipulación de los recursos naturales se encuentra estrechamente vinculada a las características intrínsecas de la sociedad. Las actividades del hombre, integrado en sociedad, generan interferencias que han afectado a todos los procesos que condicionan el funcionamiento y organización de los sistemas naturales o geosistemas, simplificando su estructura y reduciendo tanto su estabilidad como la capacidad de autorregulación. El término sistema hace referencia a un conjunto de elementos interactuando en un espacio y tiempo determinados.

Para superar los desequilibrios, se han introducido subsidios de energía en forma de elementos ajenos a los sistemas, los cuales tienden a reemplazar los elementos florísticos y faunísticos naturales del ecosistema, muchos de los cuales son incapaces de sobrevivir a estas condiciones adversas.

Como la vegetación y la fauna son elementos imprescindibles del paisaje geográfico y se encuentran actualmente en una situación crítica en el país, se considera de gran interés abordar su estudio desde una perspectiva integral, es decir, holística, en la que se consideren todos los elementos estructurales del espacio y sus relaciones, como corresponde a un estudio geográfico, tratando en todo momento de respetar esa tríada de elementos estrechamente relacionada, hombre, naturaleza y sociedad, buscando así la forma de encontrar perspectivas encaminadas a lograr un aprovechamiento óptimo y sostenido de los recursos biológicos.

Durante el desarrollo de este trabajo de investigación, predominan diversos conceptos que giran alrededor de uno medular: La conservación de la naturaleza, es decir, el conjunto de técnicas y conductas sociales o culturales que permiten la utilización de los recursos naturales espontáneos de una manera óptima, permitiendo o favoreciendo su regeneración, evitando su agotamiento y tratando hasta donde sea posible de no alterar el equilibrio ecológico.

De aquí derivan otros conceptos esenciales:

Recurso. Cualquier elemento de la naturaleza que el hombre puede utilizar para su propio beneficio.

Recursos vegetales. Elementos florísticos que crecen espontáneamente, por lo general agrupados en comunidades que imparten un sello característico al paisaje geográfico y son susceptibles de ser aprovechados por el hombre directa o indirectamente, real o potencialmente.

Recursos faunísticos. Animales silvestres de cualquier especie que crecen y se desarrollan fuera de la intervención directa del hombre, para el cual representan un recurso básico esencial.

Desertificación. Proceso de carácter antrópico, irreversible que intensifica las tendencias climáticas naturales hacia la aridez, trayendo como consecuencia graves pérdidas de recursos vivos.

La utilización de la vegetación espontánea y la fauna silvestre por el hombre como recursos básicos, es tan antigua como la humanidad misma. Data de la época de las glaciaciones, coincidiendo con la evolución de los homínidos hasta la aparición del Homo sapiens. El hombre primitivo era un nómada que deambulaba en busca de caza practicando la pesca, si se situaba

junto a grandes ríos o lagos y recolectando simultáneamente frutos. Cuando los animales, en virtud de sus tendencias migratorias u obligados por los cambios climáticos emigraban, el hombre iba en pos de ellos.

La teoría de que el hombre llegó al Continente Americano a través del Estrecho de Behring, siguiendo las huellas de los mamuts, tiene numerosos adeptos (Liera, 1974). Los restos humanos encontrados en Tepexpan, dentro de la Cuenca del Valle de México, prueban que esos seres primitivos eran recolectores y cazadores de mamuts (Hernández Corzo, 1969).

En relación con el uso de los recursos bióticos en México, históricamente pueden considerarse cuatro etapas.

I Etapa preagrícola. Las comunidades humanas eran muy reducidas y estaban sumamente dispersas. El hombre cazaba diversos animales y utilizaba las plantas para asegurar su subsistencia, sin causar el menor impacto ambiental, ya que estas actividades eran fácilmente asimiladas por la naturaleza.

II Etapa agrícola. Se inicia la domesticación de animales y plantas, ocasionando profundos cambios en los aspectos sociales y culturales de las comunidades primitivas. El hombre se hace sedentario; aprende a mantener cercados a los animales que le son útiles; comienza a cultivar plantas de su entorno, lo que ocasiona no sólo la evolución de variedades de cultivo, sino contribuye a la diversificación de las propias etnias en relación al consumo de recursos florísticos y faunísticos asociados con los distintos paisajes que constituían su ambiente natural.

Se inicia la destrucción de regiones boscosas para abrir nuevos campos a la agricultura. Como ejemplo de este proceso cultural, se pueden citar los casos del maíz y el cacao, alrededor de los cuales gira una buena parte de la cultura,

prácticas agrícolas, nutrición, creencias mágicas y religiosas de muchos grupos étnicos. Entre los animales se pueden citar el pavo y el perro escuintle, muy apreciados como alimento. (Gómez-Pompa, 1985).

Resulta interesante mencionar que todas las plantas y animales que se consumen en el mundo como alimento básico, representan el legado de culturas antiguas.

III Etapa del virreinato. La llegada de los españoles a La Nueva España, inicia desde todos los puntos de vista (histórico, político, social, cultural y económico), una época de dependencia colonialista, que ha tenido graves repercusiones sobre el uso y manejo de los recursos bióticos del país. Los colonizadores introdujeron algunos elementos altamente destructivos de la naturaleza, entre los que se pueden mencionar:

- Monocultivo, que intensifica la deforestación, ante la necesidad creciente de producir una cantidad cada vez mayor de alimentos básicos.
- La introducción de rebaños de cabras y ovejas, que destruyen la cubierta vegetal del país con mayor efectividad que las fuerzas naturales.
- La minería, que inició la destrucción a gran escala de las regiones forestales que circundaban los grandes centros de producción mineralógica.

IV Etapa de industrialización. La revolución industrial coincide con el desarrollo del capitalismo a nivel mundial (Leff, 1976). El proceso de acumulación de capital toma una dinámica explosiva que ejerce una fuerte presión sobre los recursos bióticos de los países con economía dependiente, lo cual se manifiesta en variados aspectos:

- Extracción directa de recursos con fuerte depredación de ellos.

- Especialización en la producción y/o transformación de materias primas y fabricación de alimentos. A cada ecosistema se le asigna un determinado papel para abastecer la demanda mundial y no la de la población local, conduciendo al empobrecimiento de los recursos florísticos y faunísticos.
- Producción de bienes de mayor sofisticación, lo que aumenta la presión sobre los recursos naturales y trae consigo la importación de tecnologías no siempre adecuadas (por ejemplo tala de selvas para instalar pastizales tropicales) y el desencadenamiento de los efectos ecológicos colaterales al proceso industrial (deterioro ambiental).

En los países dependientes se genera un espectro de relaciones de dominio y marginación nefastas para los recursos.

En cualquier investigación de tipo geográfico, el medio natural y el medio social, deben ser considerados integralmente, si se pretende llegar a establecer las bases adecuadas para el manejo óptimo de los recursos vivos.

Desde esta perspectiva se considera que el método de análisis de sistemas es el más adecuado para llevar a cabo este tipo de estudios, ya que de acuerdo con Cervantes (1979), aporta las herramientas necesarias para alcanzar una integración sistémica y funcional. Entre las ventajas que ofrece, están las siguientes:

- Es susceptible de ser utilizado en cualquier campo de estudio.
- Facilita la evaluación operativa.
- Lleva los problemas científicos al plano de la acción y de la decisión.
- Su visión analítica siempre tiene una naturaleza interdisciplinaria.

Cabe señalar que un aspecto muy importante de esta metodología consiste en la identificación de los factores clave de los sistemas naturales, ya que constituyen eslabones que integran y rigen el funcionamiento de toda estructura operativa. Su desconocimiento provoca graves pérdidas de recursos reales y potenciales, además de riesgos y desastres ocasionados a la biota y al hombre mismo.

Se enfoca a la naturaleza como un enorme geosistema dentro del cual se encuentran los subsistemas vegetación y fauna, interactuando con otros subsistemas naturales como son: clima, agua, sustrato geológico, relieve y suelo; al mismo tiempo se establece una estrecha interrelación con los subsistemas sociedad y hombre a través del tiempo y en un espacio definido, representado por el geosistema México. Ver Fig. No. 2

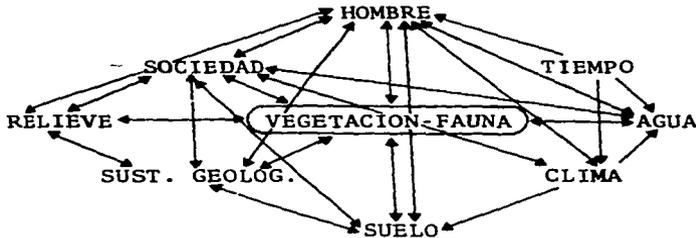


Fig. No. 2. Geosistema México.

No se debe perder de vista que el tiempo es una variable independiente que actúa sobre todos los sistemas y subsistemas, pero no recibe de ellos ningún efecto.

Otro valioso aporte metodológico lo constituye el trabajo de Sánchez (1983), quien considera que desde el punto de vista ecológico, cualquier especie animal o vegetal constituye un

recurso, ya que aunque en ocasiones no representa un bien tangible actual, contribuye al mantenimiento del sistema.

El mismo autor señala la necesidad de efectuar trabajos de campo con enfoque holístico, para poder establecer cuales especies desempeñan un papel clave en la conservación del equilibrio ecológico.

Resalta la importancia del trabajo de campo, el cual requiere una fase de reconocimiento, otra de generación de datos y una más de verificación. Ver Fig. No. 3

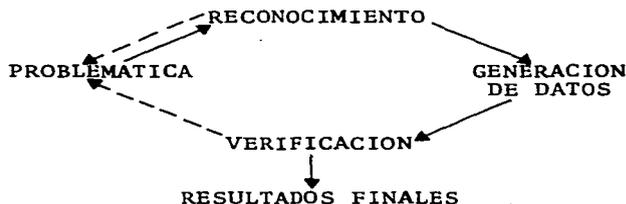


Fig. No. 3. El Trabajo de Campo para estudios sobre Recursos Naturales.

Con los llamados resultados finales indicados en la Fig. No. 3, se obtiene un análisis diagnóstico de los recursos, que permite tomar en consideración la posibilidad de aplicar diversas técnicas de manejo para lograr su aprovechamiento. Si las técnicas son adecuadas, será factible la conservación del recurso, lo cual a su vez incidirá en aspirar a un desarrollo sostenible. Ver Fig. No. 4

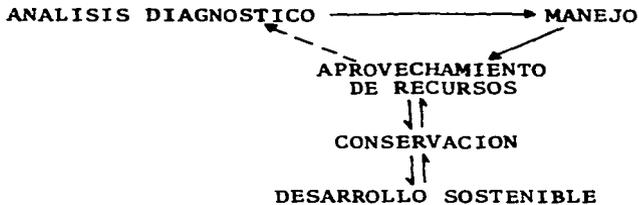


Fig. No. 4. Análisis Metodológico para Aprovechamiento de Recursos.

Los términos aprovechamiento-conservación-desarrollo sostenible coinciden con la teoría del ecodesarrollo, cuyo objetivo básico es utilizar los recursos para satisfacer las necesidades de la población, asegurando una mejoría en la calidad de vida de las generaciones actuales y futuras.

Es importante establecer la diferencia que existe entre dos términos análogos en apariencia:

Desarrollo sostenido, que implica el incremento constante en la utilización de los recursos y

Desarrollo sostenible, que significa que al alcanzarse la "capacidad de carga" de un ecosistema, su tasa de productividad se mantenga por tiempo indefinido, si se aprovecha sin rebasarla.

El ecodesarrollo surge en respuesta a la necesidad de poner en consonancia los procesos ecológicos con los socioeconómicos, para optimizar la productividad de los ecosistemas naturales, con el fin de satisfacer las necesidades básicas de las comunidades humanas a corto, mediano y largo plazo (Leff, 1976). Este pensamiento es plenamente congruente con los criterios que predominan en la investigación geográfica y deben tomarse muy en cuenta al efectuar cualquier estudio relacionado con el aprovechamiento de los recursos naturales.

**I. ASPECTOS FISICOS RELACIONADOS CON LA
DISTRIBUCION DE FAUNA Y VEGETACION**

I. ASPECTOS FISICOS RELACIONADOS CON LA DISTRIBUCION DE FAUNA Y VEGETACION

La vegetación y la fauna representan una manifestación resultante de la interacción de los elementos que integran el medio geográfico en su parte abiótica, por lo que en ninguna investigación relacionada con los recursos naturales, deben quedar relegados.

En consecuencia es conveniente presentar una breve relación de las características geológicas, fisiográficas, hidrológicas y edáficas predominantes en el paisaje mexicano, como elementos de apoyo necesarios para entender la dinámica de la distribución espacial y temporal de los recursos vegetales y faunísticos.

Los mapas que se presentan en esta sección son inéditos en su mayor parte. Fueron elaborados bajo la asesoría directa del Dr. Genaro Correa (1987), contando con su valiosa colaboración. Se tomaron como antecedentes autores clásicos como Benasini (1974), Vivó (1976), Tamayo (1976), Maderey (1977) y D.G. G.T.N. (1981). Se actualizaron en base a información reciente.

El espacio sujeto a estudio es la República Mexicana, país que se encuentra ubicado a ambos lados del Trópico de Cáncer, entre los paralelos 14°32' y 32°43', ambos latitud norte y los meridianos 86°42' y 118°22', longitud oeste. Mapa No. 1

La extensión territorial es de 1 972 547 Km², de los cuales 1 958 201 Km² corresponden a la superficie continental y 5 364 Km², a las islas (D.G.G.T.N., 1981).

Su forma peculiar es el resultado del estrechamiento paulatino con dirección sur, que ofrece Norteamérica; de la torsión hacia el sureste que se manifiesta en esta masa continental, acentuada a partir del paralelo 20° y de la existencia de dos



- 1 Aglomeraciones
- 2 Ciudades
- 3 Distrito Federal
- 4 Estado de México
- 5 Muelles
- 6 Cuarteles
- 7 Trazados

Mapa No. 1
REPUBLICA MEXICANA
Mapa Base

Elaboró: Martha Corvantes Romíroz

ESCALA GRAFICA
 0 100 300 500 Km

diseño: Jorge López blanco

penínsulas sobresalientes: Baja California y Yucatán (Rzedowski, 1978).

La comunicación con Suramérica se efectúa mediante el estrecho y largo puente centroamericano, parte del cual corresponde al país. La única conexión continental sobresaliente es la que tiene a través de su porción septentrional, que lo vincula a la parte nuclear de Norteamérica.

Hacia el lado del Golfo de México, existen islas pequeñas de origen coralino sobre todo en la zona de Campeche; las del litoral del Pacífico son de origen continental, formadas por cerros que se elevan en medio del fondo marino. Las únicas islas verdaderamente oceánicas, de origen volcánico, son las del Archipiélago de Revillagigedo, las cuales emergen desde profundidades superiores a 3 000 m en el Océano Pacífico.

Su ubicación a ambos lados del Trópico de Cáncer, hace que el territorio se localice en una zona de transición entre el clima árido y semiárido de la zona anticiclónica de altas presiones, que se presenta hacia el norte y la porción sur de clima húmedo y semihúmedo, influenciada por los vientos alisios y los ciclones. La forma más o menos triangular del territorio nacional, con su vértice hacia el sur, acentúa el efecto de aridez marcada en la parte central y norte del país, lo cual, al combinarse con otros elementos geográficos, determinará la existencia de muy diversos tipos de vegetación y fauna. Por otra parte, México representa una zona de transición entre dos grandes regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical, por lo que, a través de toda su extensión, es posible observar procesos migratorios en las plantas y animales, los cuales, con el correr del tiempo geológico, han modificado profundamente la fisonomía del paisaje geográfico nacional.

Geología. En los principios de la era Paleozoica, las tierras emergidas de México formaban una estrecha península que se extendía desde Chihuahua hacia el sureste hasta los estados de México y Puebla. Durante la era Mesozoica, grandes extensiones de territorio quedaron bajo las aguas durante lapsos prolongados. La era Cenozoica se caracterizó por la intensa actividad orogénica, volcánica y epeirogénica, al mismo tiempo que se presentaron notables procesos de erosión y sedimentación (Rzedowski, 1978). La Geología Histórica y litología actual influyen directamente en la distribución de la vegetación y fauna mexicanas.

De acuerdo con Correa (1987), se presenta la distribución generalizada en el país de las rocas predominantes por períodos geológicos (Mapa No. 2):

Precámbricas: Intrusivas, de granito. Se localizan en el sur de Guerrero, sur y centro de Oaxaca.

Metamórficas precámbricas y paleozoicas, de esquistos y gneis, en el sur de Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca; sobre las sierras: Madre del Sur y Madre de Chiapas, así como en Baja California. Cubren 180 000 Km².

Paleozoicas: Intrusivas ácidas, en el sur de Guerrero y Sierra Madre de Chiapas.

Metamórficas, de esquistos. En noreste de Guerrero, nornoreste, noreste y sureste de Oaxaca, sur de Puebla y Baja California Norte.

Mesozoicas: Intrusivas ácidas. En la Sierra Madre del Sur, al sur de Michoacán, Jalisco y Guerrero; sur y este de Oaxaca; partes de Baja California Norte, Sinaloa y Chihuahua; extremo sur de Baja California sur.

Intrusivas, de granitos y dioritas en Baja California Norte, cubriendo 60 000 Km².

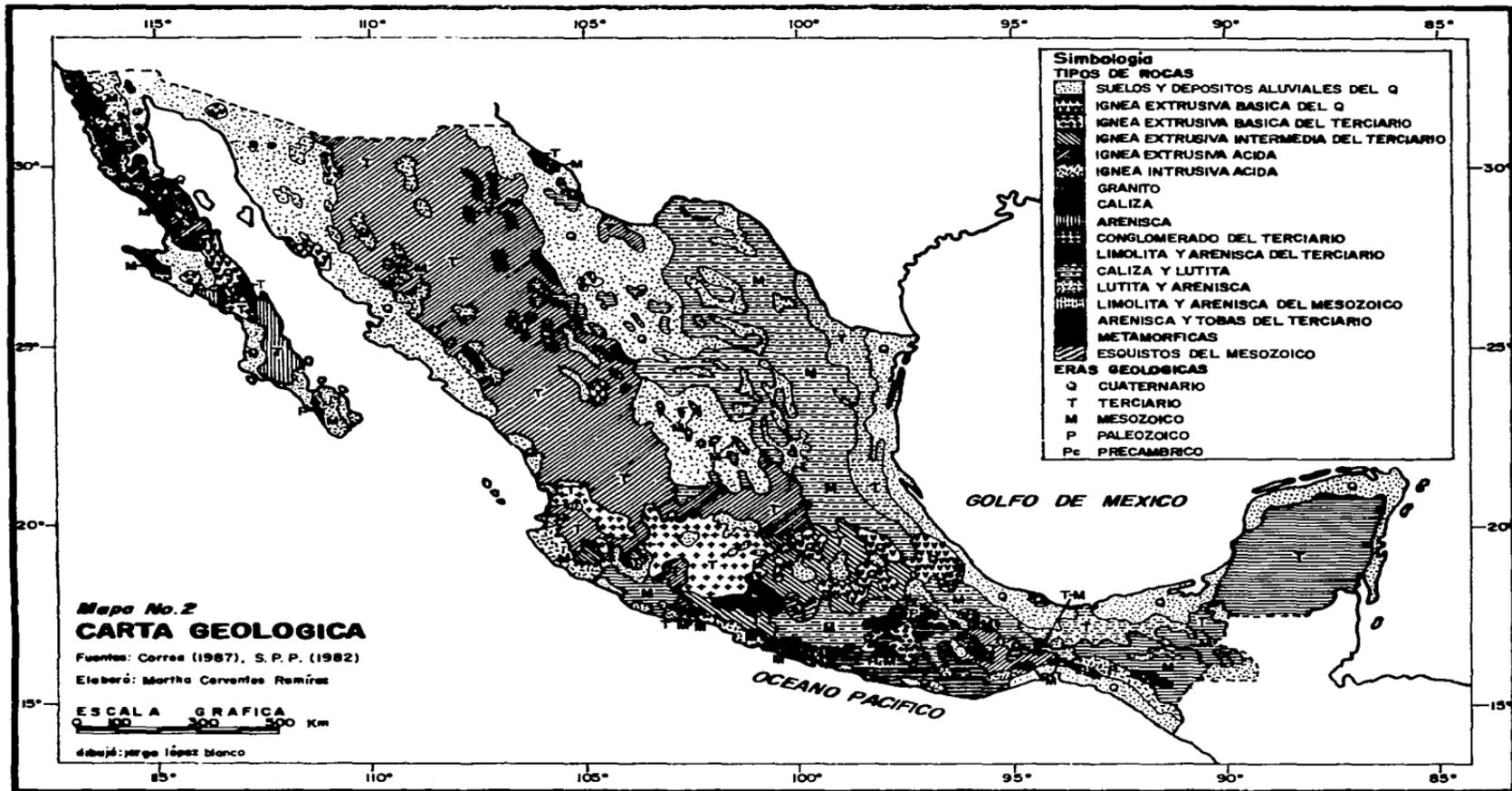
Metamórficas, consistentes en esquistos. Se presentan en el sur de Michoacán; sur y norte de Guerrero; suroeste del Estado de México y partes de Sonora.

Sedimentarias, representadas por conglomerados, calizas, lutitas y areniscas. En varias porciones de la Altiplanicie Septentrional, Sierra Madre Oriental; en la Sierra Madre del Sur, entre Jalisco, Colima y Michoacán; entre Michoacán y Guerrero (Sierra Madre del Sur y Depresión del Balsas); en la Depresión del Balsas, entre Guerrero y Morelos; entre Veracruz, Puebla y Oaxaca (Sierra Madre Oriental); en Oaxaca (Depresión del Balsas); en el Istmo de Tehuantepec y en Chiapas.

Sedimentarias mesozoicas y del Terciario (excepto Plioceno). Consistentes en calizas, lutitas, areniscas y conglomerados, entre otras. En el noreste de Yucatán, parte de la Depresión del Balsas, Oaxaca, Veracruz y noreste de Chiapas. Cubren 570 000 Km².

Cenozoicas: Extrusivas, ejemplificadas por andesitas, basaltos, riolitas y tobas. Principalmente en la Sierra Madre Occidental, Sistema Volcánico transversal, Baja California Sur y parte de la Depresión del Balsas. Abarcan una superficie de 470 000 Km². También en centro-noreste de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo.

Terciarias: Extrusivas básicas. En centro-este de Baja California Sur y partes aisladas de Baja California Norte; partes aisladas de la Sierra Madre Occidental; oeste del Sistema Volcánico Transversal;



este de Michoacán; norte del Estado de México y algunas porciones de Tamaulipas.

Extrusivas ácidas. En el Sistema Volcánico Transversal, entre San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro; entre centro y sureste de Oaxaca; en el estado de Morelos; partes de Chihuahua y Coahuila (altiplano).

Extrusivas intermedias. Localizadas en Pachuca, al noroeste de Oriental; norte de Tamazulapan, Oaxaca; en Pico de Orizaba y Cofre de Perote, Veracruz; Tacaná, Chiapas y partes de la Sierra Madre del Sur, en Guerrero.

Intrusivas ácidas. En la Depresión del Balsas (Michoacán y Guerrero), partes de la Sierra Madre del Sur (Guerrero, Jalisco y Michoacán) y partes de Sinaloa.

Sedimentarias, representadas por calizas, entre otras. En Chiapas, Campeche, Yucatán y Quintana Roo; sur de Tabasco; entre Veracruz y Oaxaca y al este de la Sierra Madre Oriental (Tamaulipas, Veracruz y Querétaro).

Cuaternarias: Extrusivas básicas. En el Parque Nacional "El Pinacate"; partes de la Sierra Madre Occidental; partes de la Llanura Costera Noroeste; norte de Altiplanicie; Parícuti, este de Michoacán; porción centro-oeste y sureste del Estado de México; sur del Distrito Federal; norte de Morelos; Puebla, Tlaxcala y Veracruz (área de Jalapa y San Andrés Tuxtla), dentro del Sistema Volcánico Transversal).

Sedimentarias, cuaternarias y del Plioceno, de aluviones y suelos. En Altiplanicie, Tabasco, área del Papaloapam y del Colorado; extremo

noreste de Tamaulipas, noroeste y sur de Chiapas. Cubren 550 000 Km².

Sedimentarias, cuaternarias con suelos y aluviones. En oeste de Sinaloa y Nayarit, Tecomán, Coahuila; Lázaro Cárdenas, Michoacán; costas de Guerrero, Oaxaca y Chiapas; valles de Toluca, México y Puebla (Oriental y Tehuacán); centro de Oaxaca; este de Tamaulipas, Veracruz y Tabasco; oeste de Campeche; norte de Yucatán; este de Quintana Roo; Tehuantepec, Oaxaca; Altiplanicie Septentrional Mexicana; Depresión de Chapala, Sayula-Guzmán; El Bajío; oeste de Sonora; planicies de Mexicali y Vizcaíno en Baja California Norte y Ejido Insurgentes, en Baja California.

Las rocas de origen ígneo, afloran en grandes extensiones del noroeste, incluyendo la Sierra Madre Occidental, oeste y centro del país; en el Sistema Volcánico Transversal, parte de la Depresión del Balsas y de la Altiplanicie Meridional, así como la Sierra Madre del Sur, entre otras; faltan por completo en la Península de Yucatán. Rocas sedimentarias, de origen marino, son características de la Sierra Madre Oriental, Planicie Costera del Golfo y Península de Yucatán, además de algunas porciones del altiplano. Encontramos rocas metamórficas a lo largo de una faja casi ininterrumpida correspondiente en su mayor parte a la Sierra Madre del Sur y a la Sierra de Chiapas. Los sedimentos aluviales cubren grandes extensiones de la Planicie Costera Noroccidental, Depresión del Balsas y de Chiapas, del Altiplano y de la Planicie Costera del Golfo, desde el sur de Veracruz hasta el suroeste de Campeche, además de pequeños manchones aislados en otras partes del territorio nacional. Esta gran diversidad litológica influye directamente en la génesis de diversos tipos de suelos, los cuales a su vez están directamente relacionados con la vegetación y fauna respectiva. En otros casos, el sustrato geológico influye directamente en el desarrollo de un determinado tipo de plantas; por ejemplo, el matorral calcófilo, se

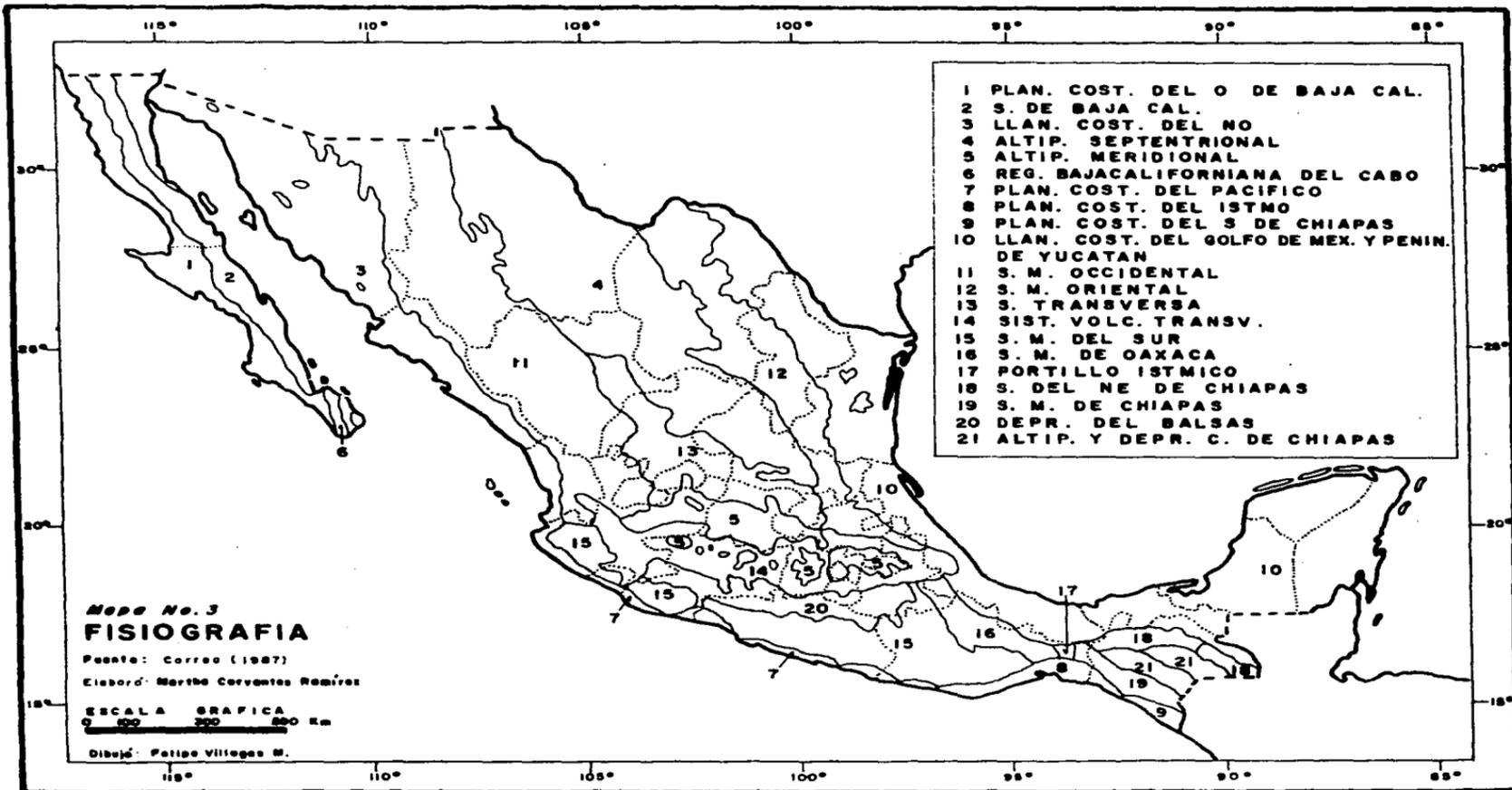
desarrolla sobre suelos derivados de calizas.

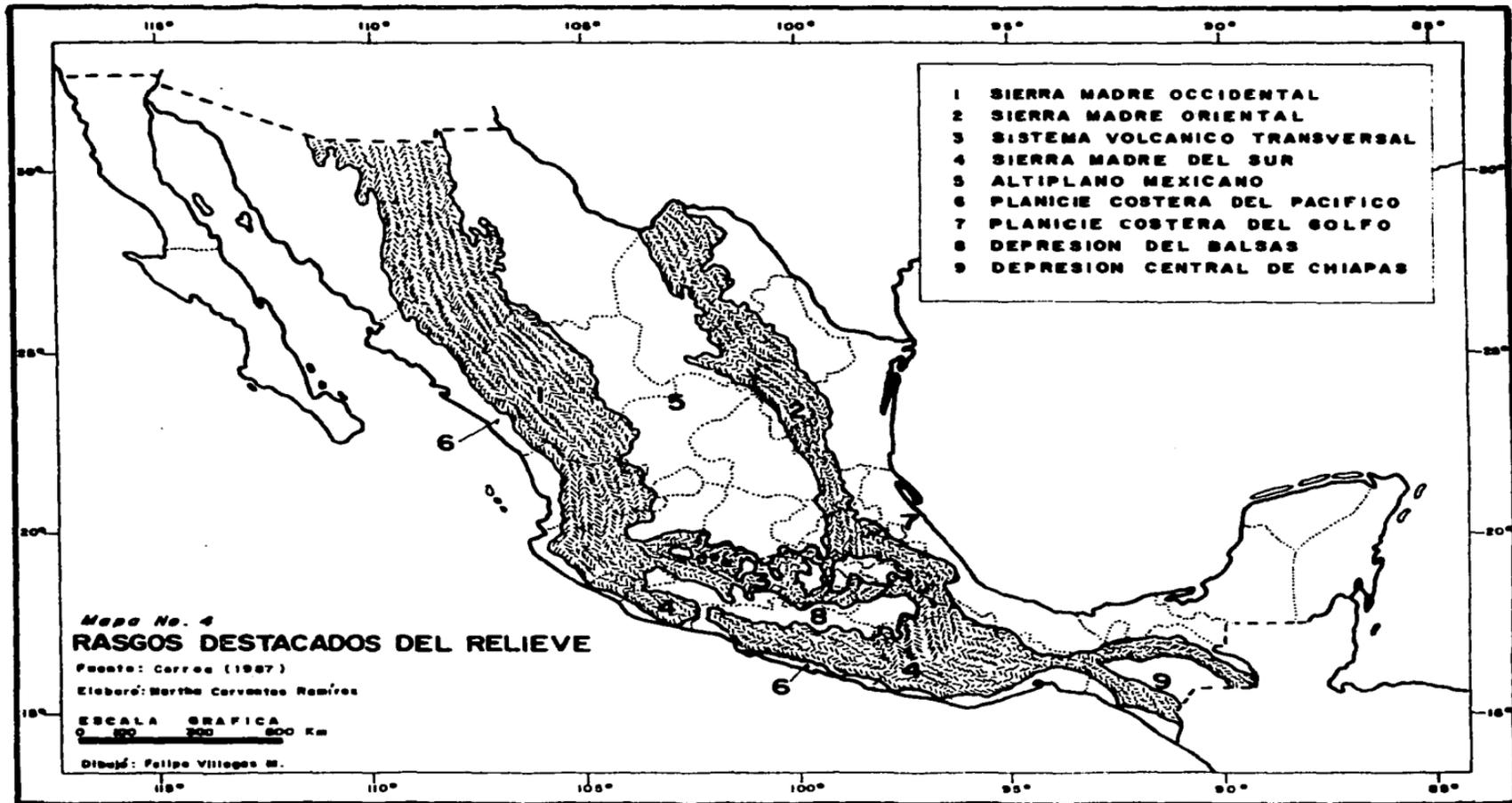
Fisiografía. Corresponde a la descripción física de cualquier sitio de la tierra; incluye básicamente el relieve (Correa 1972).

El relieve es el conjunto de formas y desigualdades de la superficie. La corteza terrestre que corresponde al territorio mexicano, se cuenta entre las más accidentadas de todo el planeta. El 47.1% de la superficie total del país tiene altitudes inferiores a los 1 000 m.s.n.m.; en el 32.9% predominan altitudes entre 1 000 y 2 000 m.s.n.m.; 19.2% comprendidas entre 2 000 y 3 000 m.s.n.m.; el 0.6% presenta altitudes superiores a 3 000 m.s.n.m. Las máximas elevaciones, que superan la cota de 4 000 m, se localizan entre los paralelos 19°00' y 19°30', Latitud norte. La cumbre más alta es el Pico de Orizaba, que alcanza 5 347 m de altitud. Las principales sierras (Mapa No. 3) son: Sistema Volcánico Transversal, Sierra Madre Occidental y Sierra Madre Oriental. Las llanuras más destacadas corresponden al Altiplano Mexicano y las Planicies Costeras del Golfo y del Pacífico. Entre las depresiones pueden citarse la Depresión del Balsas y la Depresión Central de Chiapas. (Mapa No. 4).

Las variaciones existentes en el relieve tienen una relación directa con la riqueza florística y faunística, ya que influye de una manera determinante en la existencia de una amplia gama de ecosistemas.

Los sistemas orográficos pueden actuar como barreras, limitando la capacidad migratoria de las plantas, aislándolas, o bien como pantallas meteorológicas, impidiendo la llegada de vientos húmedos y determinando cambios climáticos acentuados que repercuten en los tipos de vegetación, como ocurre en el altiplano mexicano. Además, la complicada microtopografía, determina la existencia de habitats muy diversos, que favorecen el desarrollo de algunas especies vegetales y limitan el de otras.





Dentro de América del Norte, el territorio mexicano es el más rico en variedad de paisajes. En visión de conjunto, según Correa (1986), las principales regiones fisiográficas de México, que pueden observarse en el Mapa No. 3 son:

1. Planicies Costeras del Occidente de Baja California, angosta faja de casi 1 250 Km de longitud y variada anchura. Está comprendida entre las sierras de Baja California y el Océano Pacífico. Se amplía hasta 100 Km. frente a la Bahía de Sebastián Vizcaíno y en la Bahía de Magdalena. Desaparece al aproximarse al Cabo San Lucas.
2. Sierras de Baja California. Se tienen a lo largo de la Península del mismo nombre, orientadas de nornoroeste a sureste-este, iniciándose en el norte, en territorio estadounidense y terminando en el Cabo San Lucas; su anchura media es de 74 Km. Sus mayores alturas superan los 2 200 m y se encuentran en la porción norte; las menos altas se localizan en la cercanía de La Paz. De norte a sur recibe los nombres locales de sierra de: Juárez, San Pedro Mártir, Comalajué, Santa Catarina, San Borja, Mulegé, de La Concepción o de la Giganta, San Telmo, de La Laguna y de San Antonio. Al este de estas Sierras, se adosa una angosta faja de unos 5 Km. de ancho en promedio, la que en la parte septentrional bajacaliforniana se abre a más de 50 Km. hacia la desembocadura del Río Colorado.
3. Llanuras Costeras del Noroeste. Situadas en gran parte de Sonora, Sinaloa y Nayarit, entre el Golfo de Baja California y la Sierra Madre Occidental, con una longitud de casi 1 400 Km. y anchura media de 100 Km. Corresponde a un sinclinatorio y se le considera prolongación del Great Basín de los Estados Unidos de Norteamérica. En ella se encuentra la Sierra de Pinacate y otras que interrumpen el paisaje de la llanura.

4. Altiplanicie Septentrional. Comprende la porción plana, con altitud media de 1 100 m, limitada por el río Bravo al norte; las Sierras Madre Oriental y Occidental, al este y oeste respectivamente y la Sierra Transversa al sur. Sobresalen pequeñas sierras aisladas, consideradas como bloques de rocas sedimentarias limitadas por fallas; se encuentran restos de antiguas depresiones, llanuras fluviales y lacustres. Comprende porciones importantes de los estados de Chihuahua, Coahuila, Durango, Zacatecas y San Luis Potosí, además de pequeñas áreas de Tamaulipas y Nuevo León.

5. Altiplano Meridional. Está limitado por la Sierra Transversal, la Sierra Madre Oriental, la Sierra Madre Occidental y el Sistema Volcánico Transversal. Es más alta que la Septentrional; en su porción oeste alcanza poco menos de 1 600 m. de altitud y en la oeste supera los 2 000 m. Posee numerosos valles (la mayoría de origen lacustre) separados por elevaciones importantes. En la parte este existen valles intermontanos vinculados al Sistema Volcánico Transversal. Entre los principales valles se mencionan los del Bajío (1 600 m), Tula (2 000 m), San Juan del Río (2 000 m) y México (2 200 m). Comprende los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro y el Distrito Federal; parte de Zacatecas, Michoacán, Hidalgo y Jalisco.

- 7,8,9. Planicies Costeras del Pacífico. Las constituyen varias llanuras angostas, en un litoral de casi 1 750 Km. de longitud, que se inicia en Bahía de Banderas y llega al río Suchiate. Se encuentran entre el Océano Pacífico y la Sierra Madre del Sur (que al penetrar con sus sierras interrumpe la continuidad de las planicies); en ocasiones las sierras transversas llegan a penetrar en el océano. En su porción austral limitan con la Sierra Madre de Chiapas. Comprenden reducidas porciones de Jalisco, Colima,

Michoacán, Guerrero y Chiapas. Tienen su máxima amplitud en Tecomán-Coahuayana, Lázaro Cárdenas, Michoacán; Costa Grande de Guerrero, Costa Chica entre Guerrero y Oaxaca, Istmo de Tehuantepec y en el Suchiate, en Chiapas.

10. Llanuras Costeras del Golfo de México y Mar de las Antillas. Comprende las de Tamaulipas, Veracruz, Tabasco, Chiapas y de la Península de Yucatán. Se ubica entre la Sierra Madre Oriental y el Golfo de México, así como el Mar de las Antillas. También incluye pequeñas porciones de San Luis Potosí e Hidalgo (La Huasteca). En su parte media y avicinados al mar, se levantan los Volcanes de los Tuxtlas. Tiene sierras y cadenas aisladas de poca importancia topográfica. Su amplitud es variable; en Matamoros alcanza unos 200 Km.de ancho; en Veracruz llega a 150 Km; en Tabasco y partes de Yucatán, también es amplia.
11. Sierra Madre Occidental. Se extiende con dirección noroeste-sureste. Su longitud es de unos 1 250 Km.y su anchura media de unos 150 Km; altura media de casi 2 250 m. Limita con la Altiplanicie Septentrional por el este y con las Lanuras del Noroeste en el oeste; hacia el sur colinda con el Sistema Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur. Su basamento lo constituye un anticlinorio; en varias partes está cortada por corrientes que constituyen valles de erosión profunda. En varias porciones recibe nombres locales como los de sierras de: San Bernardino, Nacozari y Púlpito, en Sonora; de Parral, en Chihuahua; Tarahumara entre Chihuahua, Sonora y Sinaloa; Tepehuanes entre Durango y Sinaloa; de Bayas en Durango; y de Nayarit en la entidad del mismo nombre.
- 12,13, Sierra Madre Oriental. Se orienta de sureste a noroeste, hasta el paraje de Monterrey, donde se flexiona al oeste y después al noroeste para internarse en Texas. Se
- 16.

encuentra entre la Altiplanicie Septentrional y las llanuras Costeras del Golfo de México. Se considera que llega hasta el Istmo de Tehuantepec, pero antes del paralelo 19° norte y después del 20° norte, queda interrumpida por el Sistema Volcánico Transversal (A su porción meridional se le llama también Sierra Madre de Oaxaca). Consiste en un gran anticlinorio y bloques. Algunos de los nombres locales de sus sierras son: del Burro, de la Bahía y de la Gloria, en Coahuila y Nuevo León; de Las Mesas, del Jabalí, Gorda y de Cucharas, en Tamaulipas; del Maguey, de La Colmena y de La Yerbabuena, en San Luis Potosí; de Hidalgo, de Puebla; de Zongolica en Veracruz; de Huautla, San Juan, de Juárez, de Ixtlán, de Tamazulapan y de Nochistlán, en Oaxaca. Se considera a la Sierra Transversa como un apartado de la Sierra Madre Oriental; parte de la Sierra de La Breña en la Sierra Madre Occidental; continúa por la de Zacatecas, La Fría, del Venado, de Guadalcázar y Cerritos para unirse a la Sierra Madre Oriental.

14. Sistema Volcánico Transversal. Se extiende desde el Océano Pacífico al Golfo de México, desde una latitud inferior a los 19° norte hasta una superior a los 20° norte. Tiene porciones con más de 130 Km. de amplitud y alcanza una longitud de casi 900 Km. Es predominantemente volcánica y pliocuaternaria. En ella se encuentran elevaciones montañosas aisladas, cadenas y sistemas, así como planicies intermontanas elevadas de origen acumulativo (volcánico, lacustre o fluvial). Existen varias cimas que superan los 4 000 m. de altitud, como las de los volcanes: Citlaltépetl (5 747 m), Popocatépetl (5 452 m), Iztaccihuatl (5 280 m), Nevado de Toluca (4 548 m) y Cofre de Perote (4 281 m). La orientación dominante del sistema es de este a oeste y cuenta con varias sierras transversales. En él se encuentran sierras como las de Tlahuilotepec, en Veracruz; de Tlaxco, en Tlaxcala;

Sierra Nevada entre México y Puebla; del Ajusco entre el Distrito Federal y Morelos; de las Cruces y de La Gavia, en el Estado de México; de San Andrés, de Oztumatlán o Mil Cumbres y El Tigre, en Michoacán.

15. Sierra Madre del Sur. Se extiende a lo largo del litoral del Pacífico Sur, muy cercana a él, desde el Cabo Corrientes hasta el Istmo de Tehuantepec. Su longitud aproximada es de 1 200 Km, con anchura promedio de 100 Km. Comprende montañas plegadas de rocas del Mesozoico, bloques con intrusiones y volcanismo del terciario. Tiene una estructura muy compleja debido a la presencia de rocas de diversas edades. Recibe los nombres locales de sierras: del Cuale, del Parnaso, y del Perote, en Jalisco; de Coalcomán y del Espinazo, en Michoacán; de Cuchilla, Cumbres de la Tentación, Jaliaca y de Tenango, en Guerrero; de Colotepec, de Juquila (en Miahuatlán), San Pedro el Alto, Mogote y de La Garza, en Oaxaca. Alcanza alturas de 2 000 m. en promedio.

18. Sierras del Norte y Este de Chiapas. Se localizan entre la Altiplanicie de Chiapas y las Planicies Costeras del Golfo. En promedio tienen una amplitud media de unos 50 Km. Las del Norte alcanzan más de 200 Km. de longitud y las del Sur, 70 Km. Sus rocas sedimentarias mesozoicas y terciarias, algunas ígneas y otras de diversas edades, forman parte de otro anticlinorio, que de hecho se extiende desde el pie de la Sierra Madre de Chiapas, hasta las llanuras del Golfo.

19. Sierra Madre de Chiapas. Va desde el Istmo de Tehuantepec hasta Guatemala. Se extiende en las proximidades del Pacífico y limita al noreste con la Altiplanicie Central de Chiapas. Su longitud es de unos 280 Km, con 1 500 m. de altitud media; tiene porciones con casi 90 Km. de ancho. Su cima más alta es el Volcán Tacaná, de 4 117 m.

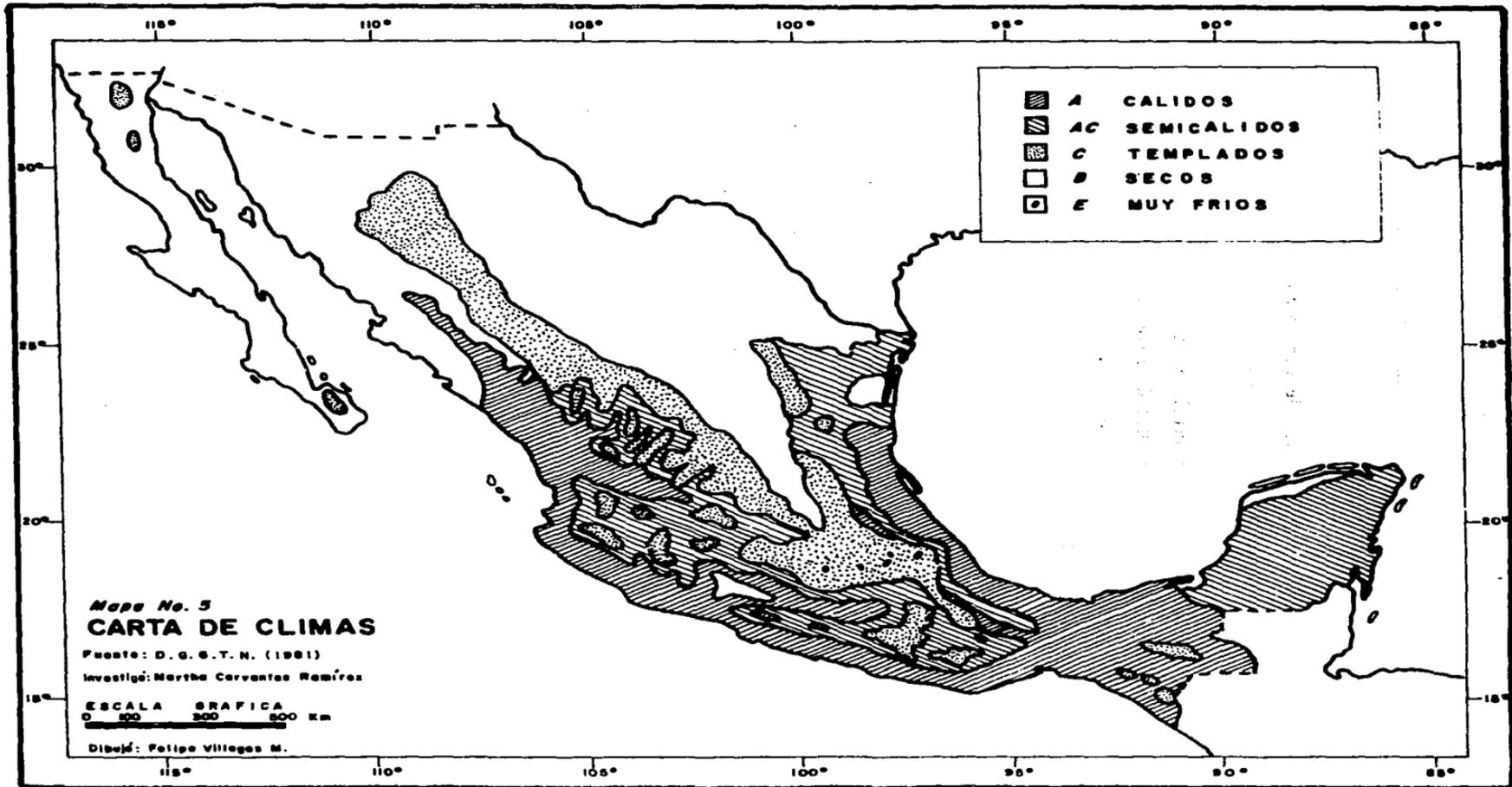
de altura. Constituye un anticlinorio con base dominante de rocas ígneas intrusivas ácidas del paleozoico, aunque también existen rocas de otras clases y edades. Está asociada a la Trinchera Mesoamericana.

20. Depresión del Balsas. Se orienta en una dirección oeste noroeste-estesureste, con una longitud aproximada de 800 Km y anchura promedio de 150 Km. Queda limitada por el Sistema Volcánico Transversal, la Sierra Madre del Sur y la de Oaxaca. Su altitud media es de 900 m, aunque en su parte central y donde corre el río Balsas, baja a menos de 500 m; en la Presa del Infiernillo es de menos de 200 m. Se conformó en la latitud del antiguo canal del Balsas, en el Cretácico superior, cuando se levantó la Sierra Madre del Sur. Llegó a constituir una cuenca cerrada, pero los últimos movimientos orogénicos que afectaron la Sierra Madre, produjeron fracturas que permitieron su desagüe (Zacatula). Cuenta principalmente con rocas terciarias ígneas, tanto intrusivas como extrusivas; terciarias sedimentarias; mesozoicas sedimentarias y metamórficas de períodos más antiguos en mucho menor extensión.
21. Altiplanicie y Depresión Central de Chiapas. Se extiende por unos 250 Km. y su anchura media es de casi 70 Km. Emergió durante el Plioceno y tiene una elevación media de 2 000 m. En San Cristóbal las Casas alcanza 2 400 m. y en Comitán, más al sureste, sólo 1 620 m. Entre la Altiplanicie Chiapaneca y la Sierra Madre de Chiapas, queda la Depresión Central de Chiapas que puede considerarse como un afallamiento que constituye un "graben", en donde se localizan Tuxtla Gutiérrez y el Cañón del Sumidero. Calizas y lutitas del Mesozoico; limonitas, lutitas y areniscas terciarias, predominan en la depresión y en la altiplanicie, donde también se encuentran algunas rocas ígneas extrusivas ácidas.

Clima. El clima del país se ve influenciado por la latitud, la disposición del relieve y las variaciones altitudinales, así como por la circulación de los vientos. El trópico de Cáncer divide de hecho al país en dos grandes porciones o zonas climáticas: una con condición tropical, de alternancia estacional lluviosa y seca, aunada a temperaturas calientes; la otra corresponde a la región templada, generalmente con estación húmeda o subhúmeda alternando con la seca. Ambas porciones o zonas ofrecen variantes ocasionadas por el relieve y la altitud, que se traducen en la existencia de climas templados en la zona tropical y desérticos en la templada, existiendo asimismo climas polares en las cimas de las montañas con más de 3 600 m.s.n.m. (Correa, 1986). Mapa No. 5

Los tipos de clima que predominan en México son, según Köppen:

- Af Tropical con lluvias todo el año, al sur de Tabasco y parte del sureste de México, corresponde a las regiones con vegetación de selva.
- Aw Tropical con lluvias de verano, en áreas bajas, a menos de 1 500 m. de altitud entre Tamaulipas y Península de Yucatán, incluyendo Veracruz, Tabasco, Campeche y Quintana Roo, frente al Golfo de México; Depresión del Balsas y desde Sinaloa hasta Chiapas, incluyendo partes de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, en sus porciones costaneras del Pacífico, así como en una pequeña porción del extremo sur de la Península de Baja California.
- Am Tropical con lluvia intensa monzónica (de verano) en la vertiente oriental de la Sierra Madre Oriental y sur de la Península de Yucatán (Campeche y Quintana Roo). En él se localiza el lugar más lluvioso del país, entre Chiapas y Tabasco (7 000 mm. anuales de lluvia). La humedad que introducen los alisios, los monzones en verano, los ciclones en



otoño y hasta los nortes comunes durante el invierno, determinan en el área del Golfo la mayor pluviosidad.

Bs Seco estepario, con lluvias de verano muy escasas y ocupando casi la mitad de la extensión del país.

Bw Desértico. En la Altiplanicie Septentrional, planicies del noroeste (Sonora), Península de Baja California, partes de la Depresión del Balsas y una pequeña porción del extremo norte de la Península de Yucatán.

Cw Templado, con lluvias en verano y

Cf Templado con lluvias todo el año.

Estos últimos se presentan entre 2 900 y 3 600 m. de altitud. Los climas C. se localizan en el Sistema Volcánico Transversal, la Sierra Madre Oriental, la Altiplanicie Meridional, la Sierra Madre del Sur y la Altiplanicie de Chiapas (siempre a más de 1 600 y menos de 3 600 m. de altitud. En la Sierra Madre de Chiapas existe la modalidad del clima templado subhúmedo con lluvias escasas todo el año (C x').

En partes medias y noreste de Tamaulipas, varias porciones pequeñas del norte del país y en el noroeste de Baja California, se presenta el tipo Cs con lluvias en invierno.

EH Polar, de hielos perpetuos, a más de 4 500 m de altitud, en las cumbres del Pico de Orizaba, Iztaccihuatl, Popocatepetl, Nevado de Toluca, Cofre de Perote y Nevado de Colima, entre otros, localizados en el Sistema Volcánico Transversal.

EB Polar de alta montaña, a más de 3 600 m de altitud y menos de 4 500 m; también en las principales cumbres del país.

El clima influye de una manera tan directa en la distribución de los seres vivos, que se utiliza como factor primordial

de regionalización biogeográfica.

En México existe toda la gama de climas definidos por diversos autores, lo cual se debe a la interacción de elementos y factores climáticos, como son: ubicación geográfica, latitud, variaciones altitudinales, continentalidad y circulación atmosférica, entre otros. Los seres vivos son por lo general muy sensibles a las variaciones en precipitación o temperatura, lo que contribuye en gran parte a la gran variedad que se presenta en lo que respecta a tipos de vegetación y fauna relativa. Las variaciones en el clima de México, obedecen más bien a cambios altitudinales y topográficos, que a modificaciones latitudinales, por lo que en México son muy fáciles de observar los diferentes pisos de vegetación, relacionados con cambios en la altitud y que corresponden a una clara zonación vertical. No sucede lo mismo con la zonación latitudinal, que por lo común, es poco marcada, excepción hecha de la determinada por el Sist. Volcánico Transversal, que corresponde al trópico térmico y que separa la región tropical mexicana, de la templada.

Hidrografía. Esta disciplina geográfica se ocupa de las aguas que corren sobre la superficie de la tierra o se acumulan en reservorios naturales disponibles para el hombre (Tamayo, 1976).

La alimentación de ríos, lagos y lagunas es el resultado del agua que se precipita sobre el país a un volumen medio anual de 1.4 billones de metros cúbicos, equivalentes a una lluvia promedio de 717 mm, que se concentra en las llanuras costeras de ambos litorales y en la región sureste, donde alcanza valores superiores a los 4 000 mm. El resto del territorio mexicano queda con un abastecimiento deficiente, casi nulo en algunas zonas del Altiplano Septentrional.

El período de lluvias se presenta por lo común en el verano, aunque existen excepciones como en el noroeste de Baja

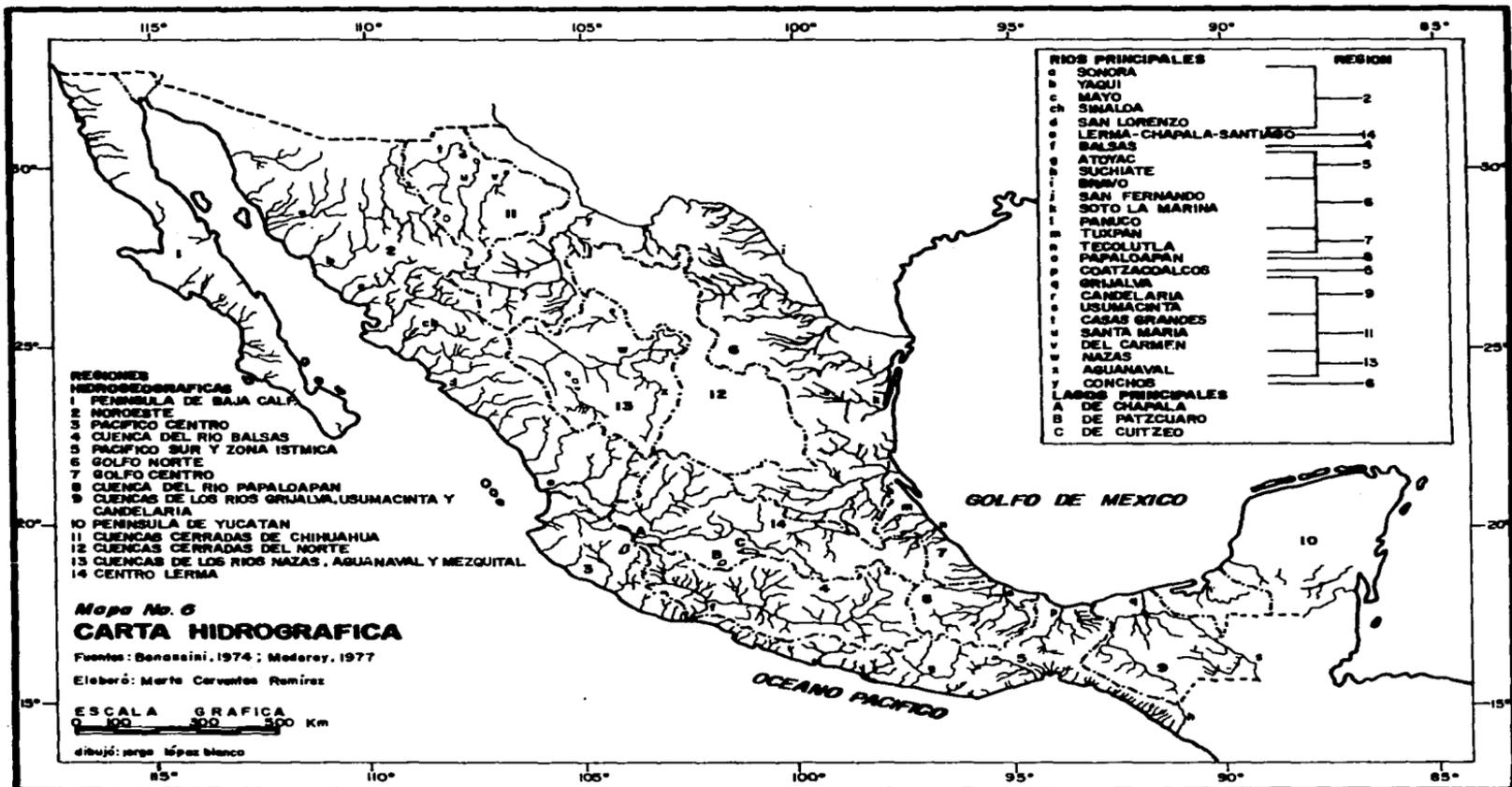
California, en donde las lluvias se concentran en invierno; en la porción noreste de México, se presentan en verano e invierno; en las zonas costeras y sureste existen fuertes precipitaciones durante el verano y períodos de escasez en primavera (Benassini, 1974).

El relieve accidentado del país impide la existencia de ríos caudalosos de régimen permanente (Maderey, 1977). La mayor parte de ellos posee una zona alta y amplia, un curso medio reducido y curso bajo variable, según su localización (Tamayo, 1976). Las corrientes importantes por su potencialidad de escurrimiento se localizan en la porción sur de la vertiente del Golfo de México.

Los ríos y lagos de México se agrupan en cuatro vertientes:

- I Vertientes del Océano Atlántico
 - Golfo de México
 - Mar de las Antillas
- II Vertientes de la Península de Baja California
- III Vertientes del Océano Pacífico
- IV Vertientes Interiores.

Para facilitar su comprensión, Benassini (1974), divide al país en 14 regiones hidrográficas, delimitadas por las líneas de parteaguas del sistema orográfico y tomando el recurso agua como factor de regionalización (Mapa No. 6), de lo que resulta:



| Región | Características |
|----------------------------------|---|
| 1. Península de Baja California. | Está prácticamente desvinculada del continente, a excepción del delta del río Colorado, incorporado a la región Noroeste. Sin corrientes de importancia. Esgurrimiento: 920 millones de m ³ (0.26% del total del país). |
| 2. Noroeste. | Se extiende entre los parteaguas de la Sierra Madre Occidental y el Océano Pacífico, quedando limitada al norte por la frontera con los Estados Unidos y al sur por el parteaguas entre los ríos Santiago y Ameca. Los regímenes de sus corrientes son erráticos, intermitentes y con fuertes variaciones de un año a otro. En ella se encuentran entre otros, los ríos Yaqui, Mayo y Fuerte. Esgurrimiento: 32 439 millones de m ³ (9.08%). |
| 3. Pacífico Centro. | Colinda con las cuencas de los ríos Santiago y Balsas; está situada entre los parteaguas del Sistema Volcánico Transversal y de la Sierra Madre del Sur, así como el litoral del Océano Pacífico. Corrientes intermitentes, aunque su régimen es menos errático que el de las del noroeste. Esgurrimiento: 13 287 millones de m ³ (3.72%). |
| 4. Cuenca del Balsas. | Está alojada en la depresión del mismo nombre, entre el Sistema Volcánico Transversal, la Sierra Madre Oriental y la del Sur. El río principal es el Balsas, con |

régimen errático e intermitente.

Escurrimiento: 13 150 millones de m³
(3.68%).

5. Pacífico Sur y Zona Istmica.

Se ubica entre los parteaguas de las sierras: Madre del Sur, Madre de Oaxaca, Madre de Chiapas y el Océano Pacífico, limitando también con las cuencas de los ríos Coatzacoalcos y Tonalá de la Vertiente del Golfo de México. Los ríos tienen un potencial de escurrimiento tres o cuatro veces mayor que los anteriores; régimen más uniforme e incremento en los gastos de estiaje. A ella pertenecen el río Papagayo en Guerrero; el Atoyac en Oaxaca, Coatzacoalcos y Tonalá (Veracruz) y Suchiate (Chiapas). Las corrientes que drenan la zona del Soconusco (Chiapas), son la de mayor potencialidad del país. Los ríos Coatzacoalcos y Tonalá son de gran potencialidad de escurrimiento, con importantes caudales perennes y avenidas de origen ciclónico.

Escurrimiento: 76 618 millones de m³
(21.46%).

6. Golfo Norte.

Abarca la porción mexicana del río Bravo, las cuencas de los ríos San Fernando, Soto la Marina y Pánuco (excluyendo la subcuenca del río Tula, que está incorporada a la región Centro-Lerma). En general los ríos son de escasa potencialidad, erráticos e intermitentes, con grandes avenidas de verano debidas a los ciclones.

Escurrimiento: 24 591 millones de m³
(6.89%).

7. Golfo Centro.

Se extiende entre los parteaguas de la Sierra Madre Oriental y el litoral del Golfo de México, quedando limitada al norte por el parteaguas que la separa de la cuenca del Pánuco y al sur por el de la cuenca del Papaloapam, excluyendo la porción superior del río Tecolutla (pertenece a la región Centro-Lerma). Los ríos se caracterizan por su elevada potencialidad de escurrimiento, régimen menos errático que los del Golfo Norte, grandes avenidas de verano ocasionadas por perturbaciones ciclónicas y caudal perenne de cierta importancia. Destacan los ríos Tuxpan y Tecolutla.

Escorrimento: 28 216 millones de m³
(7.90%).

8. Cuenca del Papaloapam.

Comprende toda la cuenca del río Papaloapam, desde su nacimiento en la Sierra Madre de Oaxaca, hasta su desembocadura en la laguna de Alvarado, en el litoral del Golfo de México. Este río es uno de los de mayor potencialidad de escurrimiento del país; su régimen es errático y perenne, caracterizado por fuertes variaciones en sus volúmenes de agua; intensas avenidas de verano, de origen ciclónico.

Escorrimento: 43 209 millones de m³
(12.10%).

9. Golfo Sur.

Engloba las porciones mexicanas de los ríos Grijalva, Usumacinta y Candelaria, que son los más caudalosos del país; nacen en Guatemala y siguen cursos separados que confluyen en la llanura costera del sureste. Poseen gran potencialidad de escurrimiento,

régimen menos errático e importantes caudales de estiaje; avenidas por actividad ciclónica durante el verano. Representa la reserva de agua más importante del país. Esgurrimiento: 108 379 millones de m³ (30.36%).

10. Península de Yucatán.

Cubre toda la Plataforma Yucateca, que se extiende desde el parteaguas del río Candelaria y la frontera con Guatemala, hasta el mar Caribe y el Golfo de México. Carece de corrientes superficiales permanentes, debido a la naturaleza caliza del sustrato geológico, ya que aunque la precipitación es abundante, el agua se infiltra rápidamente; sólo quedan en la superficie pequeñas lagunas sujetas a una acelerada evaporación.

Esgurrimiento: 2 664 millones de m³ (0.75%).

11. Cuencas Cerradas de Chihuahua.

Incluyen las cuencas endorreicas de los ríos Casas Grandes, Santa María y del Carmen, así como las correspondientes a las lagunas Bavícora, Bustillos, Mexicanos y otras situadas en la Altiplanicie Septentrional. Está ubicada entre la Sierra Madre Occidental, los parteaguas de la cuenca del Bravo (o su afluente el río Conchos) y la frontera con Estados Unidos. Los ríos son de reducida potencialidad de esgurrimiento, con régimen torrencial e intermitente o efímero.

Esgurrimiento: 950 millones de m³ (0.27%).

12. Cuencas Cerradas del Norte. Están situadas en la Altiplanicie Septentrional y ciñen las zonas llamadas Bolsón de Mapimí y El Salado, que se extienden entre el parteaguas del río Bravo hacia el norte y el del río Lerma, en el sur. El Bolsón de Mapimí es una cuenca arreica, que carece de drenaje, mientras que El Salado dispone de algunas corrientes pequeñas y de régimen efímero, que aportan volúmenes insignificantes de agua.
Esgurrimiento: Nulo (0%).
13. Cuencas de los ríos Nazas, Aguanaval y otros. Cubre algunas porciones de las Altiplanicies Septentrional y Meridional; comprende las cuencas cerradas de los ríos Nazas y Aguanaval, así como las de algunas lagunas carentes de líneas de drenaje, cuyo escurrimiento es nulo. El régimen de los ríos es errático, torrencial e intermitente o efímero; períodos secos de varios años de duración y gastos de estiaje nulos.
Esgurrimiento: 1 883 millones de m.³ (0.53%).
14. Centro Lerma. Se extiende desde la cuenca del sistema Lerma-Chapala-Santiago en sus orígenes, hasta el parteaguas entre los ríos Juchipila y Bolaños. Comprende las cuencas cerradas de los lagos de Pátzcuaro, Cuitzeo y Sirahuen, entre otros; la porción sur de la cuenca del Pánuco correspondiente a la subcuenca del río Tula; la Cuenca del Valle de México; los valles de Oriental, Libres y el Seco; y la parte superior de la cuenca del río Tecolutla. Todas se localizan en el Altiplano Meridional. El

El sistema Lerma-Chapala-Santiago es sin duda la corriente más importante del país, por las necesidades que satisface en su largo recorrido a través de zonas densamente pobladas. Los regímenes erráticos e intermitentes de estos ríos se han modificado en gran medida y los escurrimientos ya regulados se aprovechan para riego y fines hidráulicos; vastas extensiones están protegidas contra inundaciones.

Escorrimento: 10 711 millones de m³ (3%).

Escorrimento total en el país: 357 017 millones de m³ (100%).

El volumen medio anual aportado por todas las corrientes superficiales del país asciende a 357 017 millones de m³, es decir, 181 485 m³/Km², que se generan en el 83% de la superficie nacional, ya que el resto del territorio prácticamente carece de agua. El 57% de dicho volumen es aportado por siete ríos (Usumacinta, Grijalva, Papaloapam, Coatzacoalcos, Pánuco, Balsas y Lerma-Santiago), cuyas cuencas de captación en conjunto, cubren el 23% de la superficie de México (Benassini, 1974).

La irregular distribución del agua se acentúa en la cuenca del sistema Grijalva-Usumacinta, que abarca el 5% de la superficie nacional y genera el 29% de los recursos hidrológicos del país, en contraste con el Bolsón de Mapimí y la zona de El Salado, que en conjunto cubren el 8% del territorio y prácticamente carecen de agua.

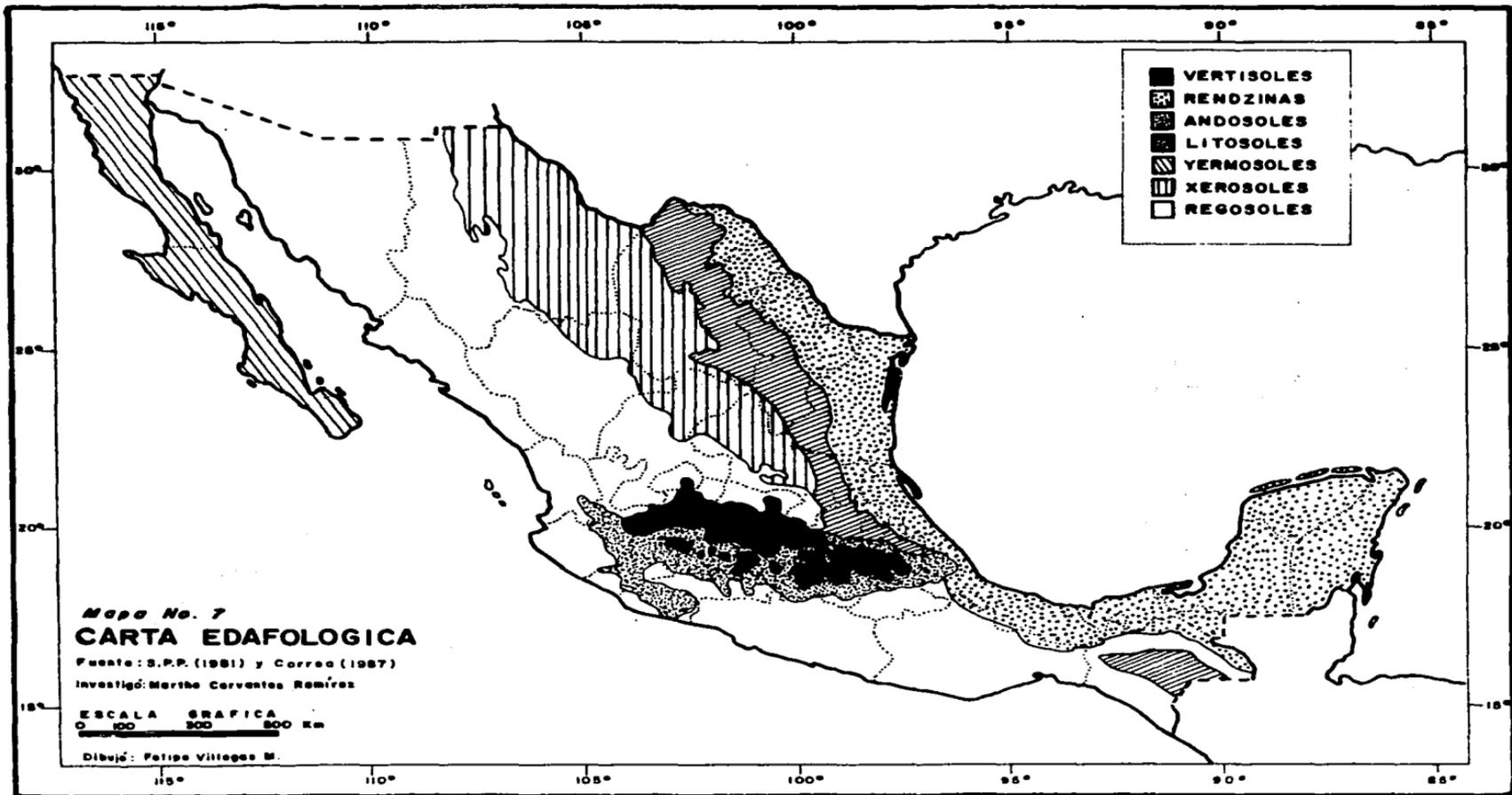
Existe una relación directa entre el régimen hidrológico errático que predomina en el país y la existencia de muy variadas comunidades vegetales de acuerdo a sus requerimientos de agua (hidrófilas, higrófilas, mesófilas y xerófilas), ya que este elemento es esencial para la existencia y conservación de los seres vivos. Asimismo la fauna resulta directamente afectada por las variaciones en la disponibilidad de este recurso.

Suelos. En el país predominan los suelos recientes, formados durante el Cuaternario, aunque en zonas áridas y cálidas es frecuente encontrar suelos más antiguos; en la porción sur del territorio mexicano, se desarrollan suelos tropicales, lateríticos, altamente intemperizados.

En el Mapa No. 7 se presenta una relación de los suelos predominantes en cada región fisiográfica, señalando otros tipos edáficos coexistentes (S.P.P., 1981 y Correa, 1987): El sistema de clasificación que se utiliza, es el de la FAO-UNESCO modificado para México.

Se menciona el porcentaje que cubre el suelo característico, dando por resultado:

| | |
|---|--|
| Península de Baja California. | <u>Yermosol</u> (70%), además de Xerosol y Litosol. |
| Llanuras del Noroeste. | <u>Regosol</u> (60%), con Yermosol, Litosol y Cambisol. |
| Sierra Madre del Sur y Llanuras del Pacífico. | <u>Regosol</u> (60%), Cambisol, Litosol, Luvisol y Feozem. |
| Sierra Madre Occidental. | <u>Regosol</u> (47%), Litosol, Feozem, Cambisol y Luvisol. |
| Sierra Madre Oriental. | <u>Litosol</u> (32%), Xerosol, Rendzina, Yermosol, Luvisol y Regosol. |
| Sistema Volcánico Transversal. | <u>Andosol</u> (27%), Regosol, Luvisol, Feozem, Cambisol, Litosol y Acrisol. |
| Altiplano Meridional. | <u>Vertisol</u> (32%), Feozem, Cambisol, Litosol y Luvisol. |



| | |
|---|---|
| Altiplano Septentrional. | <u>Xerosol</u> (30%), Yermosol, Litosol y Regosol. |
| Depresión del Balsas. | <u>Regosol</u> (42%), Cambisol, Vertisol, Feozem y Luvisol. |
| Llanuras Costeras del Golfo y Península de Yucatán. | <u>Rendzina</u> (25%), Vertisol, Regosol, Litosol, Gleysol, Luvisol y Cambisol. |
| Sierra Madre de Chiapas. | <u>Regosol</u> (46%), Litosol, Cambisol y Acrisol. |
| Depresión de Chiapas. | <u>Litosol</u> (27%), Regosol, Luvisol, Vertisol, Rendzina y Foezem. |

El suelo suministra a las plantas terrestres el agua y nutrientes necesarios para llevar a cabo la síntesis orgánica que permite el desarrollo de los vegetales, que a su vez sirven de alimento a los animales en forma directa o indirecta, estableciéndose complejas tramas alimenticias.

En consecuencia la composición química del sustrato edáfico y sus propiedades físicas (textura, estructura y drenaje, entre otras), tienen una relación directa con los patrones de distribución de la vegetación y la fauna, sin perder de vista la interacción que existe con los demás factores de los geosistemas. Por ejemplo, algunos pastizales se desarrollan sobre suelos arenosos, sueltos; otros pueden desarrollarse sobre suelos compactados. Algunos bosques crecen en suelos ácidos, como los bosques de coníferas; en cambio, los encinares, tienen predilección por suelos neutros. En México, existen una gran variedad de tipos de suelos, debido a los diversos tipos de climas y modalidades de sustrato geológico, por lo que resulta fácil encontrar la relación que existe entre el suelo y las variaciones en la vegetación, así como la fauna subsecuente.

II. LA VEGETACION COMO RECURSO NATURAL BASICO

II. LA VEGETACION COMO RECURSO NATURAL BASICO

1. ORIGEN Y EVOLUCION DE LA VEGETACION

De acuerdo con Owenn (1977), recursos vegetales serían to dos los elementos del reino vegetal y afines (Monera, Fungi y Protista), que el Hombre puede utilizar para satisfacer sus necesidades. Es decir, recursos vegetales pueden ser las bacterias, que se utilizan en las fermentaciones; las algas, que se utilizan actualmente en la alimentación, igualmente lo son los hongos, que se pueden aprovechar como alimento o para fermentación; y na turalmente todas las plantas terrestres, desde hepáticas y musgos, hasta los grupos más evolucionados, como son las Espermafitas o plantas con semilla.

Sabemos que la vida se inicia en un medio acuático y que los primeros seres vivos fueron probablemente organismos del tipo de las bacterias y cianofitas (algas verdiazules), las cuales son tan primitivas, que aún carecen de estructura celular defini da, ya que su material nuclear, se encuentra disperso en el cito plasma.

Estos organismos existieron aproximadamente desde hace más de 4 000 millones de años, a fines de la era Arcaica y a partir de ellos, evolucionan todos los seres vivos, que han existido a través de los diferentes períodos geológicos, hasta llegar a constituir los presentes en la época actual.

Es muy probable que las cianofitas hayan sido el ancestro común a los diversos grupos de algas existentes: crisofitas, algas rojas, pardas y verdes.

Las algas verdes o clorofitas, aparecen desde el período Pre-Cámbrico hace 4 600 millones de años y representaron el elemento que dió origen, por evolución, a todas las plantas terrestres que vemos hoy en día.

A continuación, se presenta un cuadro en donde se muestra la época de aparición de las plantas terrestres, (Según Daubenmire, 1978).

CUADRO No. 1

Período de Aparición y Dominancia de las Plantas Terrestres.

| Era | Período | Subperíodo | Antigüedad en Millones de años | Plantas que aparecen y dominan |
|------------|-------------|--------------|--------------------------------|--|
| Geológica | Cuaternario | Holoceno | 0.011 | |
| | | Pleistoceno | 1.8 | |
| Cenozoica | Terciario | Plioceno | 7.0 | Predominio de Angiospermas Prevalencia de Coníferas |
| | | Mioceno | 26.00 | |
| | | Oligoceno | 37.00 | |
| | | Eoceno | 53.00 | |
| | | Paleoceno | 65.00 | |
| Mesozoica | Cretácico | | 36 | Aparecen Dicotiledóneas |
| | | Jurásico | 192 | Dominancia de Gimnospermas |
| | | Triásico | 225 | |
| Paleozoica | Pérmico | | 280 | Gimnospermas |
| | | Carbonífero | 345 | Codominancia de Helechos y Gimnospermas |
| | Devónico | | 395 | Predominio de Helechos |
| | | Silúrico | 440 | |
| | Ordovícico | | 500 | Briofitas y Helechos |
| | | Cámbrico | 570 | |
| | Arcaica | Pre-Cámbrico | | 4600 |

Al examinar el cuadro anterior, se puede deducir que en la época actual, tanto las angiospermas, como las gimnospermas, son plantas dominantes en el paisaje geográfico y consecuentemente representan una fuente inagotable de productos útiles para la humanidad, por lo que los estudios de recursos naturales vegetales, siempre se enfocan en primer lugar hacia estos grupos.

2. LA VEGETACION EN MEXICO

Comunidades Vegetales.

Las plantas no crecen aisladas, sino que se agrupan formando comunidades, que dan un aspecto particular al paisaje. Estas asociaciones, son el resultado de una estrecha interacción entre los diversos elementos ambientales, tanto bióticos, como abióticos, por ejemplo: clima, latitud, altitud, relieve, suelo, continentalidad, sustrato geológico, fauna y microflora.

El primer paso que se debe dar para llegar al conocimiento de los recursos vegetales de cualquier localidad, es la identificación de las comunidades vegetales, lo cual puede lograrse en base a diversos criterios. En México se han hecho numerosos estudios acerca de las comunidades vegetales, a las cuales se les ha llamado "tipos de vegetación".

Entre los principales tenemos:

Ramírez (1904), que divide la República Mexicana en tres regiones geográfico-botánicas: caliente, templada y fría. Utiliza criterios fitogeográficos de clasificación.

Leopold (1950) sigue criterios fisonómicos para clasificar los tipos de vegetación.

Miranda y Hernández (1963), utilizan los aspectos fisonómicos, relacionándolos con elementos climáticos y florísticos. Son los fundadores de una verdadera escuela botánica en México, destacando entre sus seguidores, Gómez-Pompa (1965), Sarukhán (1968) y Flores et al. (1971).

La publicación más reciente es la de Rzedowski (1978), que clasifica los tipos de vegetación, en base a criterios fisonómico-ecológicos.

Criterios de clasificación.

Podríamos resumir los criterios de clasificación de los tipos de vegetación en 5 grupos:

- Fisonómico, basado en la fisonomía o aspecto de la vegetación y tomando muy en cuenta las formas dominantes, diversidad de especies, estratificación e índices de cobertura. En estas clasificaciones, destacan: Miranda y Hernández (1963) y Flores et al. (1971).
- Ecológico, toma muy en cuenta las relaciones climáticas, por ejemplo, el trabajo de Ramírez (1904).
- Práctico, trata exclusivamente del aspecto utilitario de las comunidades vegetales. Por ejemplo, habla de bosques maderables, pastizales ganaderos, etc. Es ampliamente utilizado por ingenieros agrónomos y forestales.
- Mixto, mezcla algunos de los criterios señalados anteriormente, básicamente el fisonómico y el ecológico, además de los florísticos. Está ampliamente difundido entre los ecólogos vegetales modernos, por ejemplo Rzedowski (1978).
- Geográfico, que considera la distribución causal de la flora y relaciones conexas en la superficie terrestre (Newbegin, 1936; Vivó, 1949 y Correa, 1969).

En este trabajo se utiliza el criterio fisonómico propuesto por Miranda (1963), que a su vez es la base del trabajo de Flores et al. (1971).

Elementos fisonómicos que caracterizan la vegetación.

La descripción fisonómica de la vegetación se basa en características sobresalientes que las plantas imprimen al paisaje y por lo tanto pueden ser fácilmente observadas por el estudioso de la naturaleza, aunque carezca de algunos conocimientos de botánica.

Los elementos que se toman como base en estas descripciones, son:

- Forma dominante. Se refiere a la forma de vida que predomina en el paisaje geográfico: árbol, arbusto o hierba.
- Estratificación, es la relativa a la organización vertical de las plantas en diferentes capas o niveles de altura, por ejemplo, en una selva o bosque tropical, la estratificación se presenta exclusivamente a nivel arboreo; en cambio, en un bosque templado, la estratificación se presenta en todos los niveles: herbáceo, arbustivo y arbóreo.
- Índice de cobertura, que marca la organización horizontal de las comunidades y se define como la sombra de las plantas, proyectada sobre la superficie terrestre. En bosques densos, la cobertura es superior al 100%, ya que los follajes se entrelazan; por lo contrario, en bosques o matorrales abiertos, la cobertura es menor al 100%.
- Diversidad de especies dominantes. Puede existir, o no. En selvas se manifiesta claramente, en cambio en bosque de coníferas, muchas veces hay solamente una o dos especies dominantes.
- Abundancia de epífitas, frecuente cuando existen factores limitantes, como escasez de luz, o de agua.

Bosques de clima templado
o frío

Bosques de coníferas
Bosques mixtos
Bosques de encinos
Bosque mesófilo de montaña
Bosque de galería

Bosques de clima cálido

Selva alta perennifolia
Selva alta subperennifolia
Selva mediana subperennifolia
Selva mediana caducifolia
Selva baja subperennifolia
Selva baja caducifolia.

Bosques de clima templado o frío

Para clasificar los bosques de clima templado o frío, se toma como base la(s) especie(s) dominante(s).

Así tenemos:

Bosques de coníferas, con predominio de gimnospermas, que pueden ser: Abies (bosque de oyamel), Pinus (pinares o bosques de pino), Juniperus (bosque de tascate) o Cupressus (cedral o bosque de cedro).

Bosque mixto, llamado así, por el predominio de dos especies, por ejemplo tenemos el "bosque de cedro y tascate" (Cupressus-Juniperus) y el "bosque de pino-encino" (Pinus-Quercus). Este último es el predominante en regiones boscosas de la República Mexicana.

Bosques de encinos, con gran variedad de especies del género Quercus, distribuidas dentro de un rango ecológico muy amplio.

Bosque mesófilo de montaña. Variedad de bosque mixto, con características muy particulares, ya que se considera como un relicto del período glacial. Descrito ampliamente por Rzedowski y Mc Vaugh (1966). Los árboles predominantes son, Liquidambar, Quercus, Alnus, Juniperus, Fagus y helechos arborecentes, entre otros.

Bosque de galería, comunidad extendida en las riberas de los ríos de zonas templadas, áridas y tropicales; en ocasiones con una especie dominante, como Taxodium mucronatum (ahuehuete o sabino), Salix sp. (sauce), Populus sp. (chopo), o Platanus (álamo); es muy frecuente que exista codominancia de dos o más especies.

Bosques de clima cálido

Se pueden diferenciar básicamente de los bosques de clima templado, en que existe una gran diversidad de especies en el estrato arbóreo, que es el dominante. Corresponden a las llamadas genéricamente selvas, en la literatura botánica latinoamericana [Miranda (1963), Gómez Pompa (1965), Flores Mata et al. (1971)]; bosques tropicales, según Rzedowski (1978). La clasificación de estas comunidades, se basa en la altura de los árboles dominantes y la persistencia del follaje.

Así existen:

Selva alta perennifolia. Predominan los árboles con altura superior a 30 m; la totalidad o la mayoría de los árboles, conservan su follaje durante todo el año, aunque algunos lo pierden durante la época de floración (Miranda y Hernández, 1953).

Selva alta subperennifolia, semejante a la anterior, pero del 25 al 50% de sus árboles pierden el follaje durante la época más rigurosa de sequía.

Selva mediana subperennifolia. La altura de los árboles dominantes varía entre 15 y 30 m; perdiendo su follaje entre el 25 y 50% de ellos, durante la temporada seca.

Selva mediana caducifolia, igual a la anterior, pero debido a la época de sequía más marcada, pierden su follaje más del 75% de las especies dominantes.

Selva baja subperennifolia, la constituyen árboles que miden menos de 15 m de altura, de los cuales pierden su follaje, entre el 25 y el 50%.

Selva baja caducifolia. Con árboles de menos de 15 m. de altura y más del 75% de ellos pierden su follaje durante la época seca.

Matorrales.

Tipo de vegetación con las siguientes características:

- Forma dominante - Arbustos.
- Cobertura - Mayor o menor al 100%, según sea cerrado o abierto.
- Diversidad de especies dominantes - Puede existir (matorral crasicale), o no (mezquital).
- Estratificación - A nivel arbustivo y herbáceo.
- Abundancia de epífitas. - Moderada a baja.

La clasificación de los matorrales puede lograrse en base a la altura de las plantas dominantes, la especie dominante y/o, a rasgos morfológicos.

Por altura { Matorral alto (mayor de 1.5 m)
Matorral mediano (entre 0.6 a 1.5 m)
Matorral bajo (menor de 0.6 m).

Matorrales en base a rasgos morfológicos:

En relación a hojas { Micrófilo (con hojas pequeñas y
generalmente compuestas)
Ejemplo: mezquital
Rosetófilo (hojas en roseta)
Ejemplo: izotal

En relación al tallo { Crasicaule (tallo carnoso)
Ejemplo: cardonal, tetechera

Presencia de espinas { Espinoso. Ejemplo: mezquital
Subinerme. Ejemplo: mezquite-gobernadora
Inerme. Ejemplo: matorral de gobernadora

Por especie dominante { Izotal (Yucca)
Magueyal (Agave)
Tetechera (tetecho)
Cardonal (tuna cardona)
Chaparral (encino arbustivo o chaparro)

Por caracteres ecológicos { Matorral submontano*, constituido por
arbustos altos o árboles bajos, de 3
a 5 m. de altura. Equivale a más o me
nos al llamado "Piedmont scrub" o
"Piedmont shrub" de Müller (1939, 1947).
Matorral xerófilo, de clima seco.

Cuando los matorrales se describen por sus rasgos morfoló
gicos o fisonómicos, se acostumbra agregar la altura, así se
habla de "matorral bajo espinoso", "matorral alto subinerme",
etcétera.

* Descrito por Rzedowski en 1965, para San Luis Potosí.

Pastizales

Tipo de vegetación en que predominan las gramíneas, caracterizado por:

- Forma dominante - Herbáceas
- Estratificación - Baja o nula
- Cobertura - Mayor o menor al 100%
- Diversidad de especies dominantes - Baja
- Abundancia de epífitas. - Nula

En México existen dos tipos básicos de pastizales (Flores et al., 1971).

- Pastizal cespitiforme, formado por gramíneas que se extienden horizontalmente y por lo general bajos.
- Zacatonal, con predominio de pastos amacollados y por lo general altos.

Algunos pastizales reciben el nombre correspondiente a cierta característica edáfica, por ejemplo: "pastizal halófilo" (de suelos salinos) o "pastizal gipsófilo" (de suelos yesosos).

Otros tipos de vegetación:

Aunque en menor escala que los citados anteriormente, existen otros tipos de vegetación que en determinado momento, pueden representar una fuente importante de recursos. Miranda y Hernández (1963), consideran los siguientes:

- a) Comunidades hidrófilas, que viven arraigadas en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres, poco profundas. A ellas pertenecen los manglares, popales, tulares y carrizales y en general la vegetación en galería.
- b) Palmares, agrupaciones formadas por las plantas llamadas comúnmente palmas o palmeras, que pertenecen a la familia de las palmáceas.
- c) Sabana, constituida por pastizales, generalmente tropicales, con árboles o arbustos grandes, esparcidos. La mayor parte de los autores consideran este tipo de vegetación como secundario, producto de la alteración de las selvas.
- d) Pradera halófila. En zonas áridas con alta salinidad. Compuesta por especies herbáceas como "romerito" (Suaeda sp.) y "zacate salado" (Distichlis sp.).
- e) Pradera alpina. En México sólo en la cima del Cerro Potosí, Nuevo León y Sierras La Viga y La Marta en Coahuila; compuesta fundamentalmente por leguminosas herbáceas*.

Relaciones entre clima-suelo y vegetación.

La gran variedad de tipos de vegetación existentes en México, se debe a que la República Mexicana se encuentra situada entre la zona templada del norte y la tropical, incluyendo una extensa porción de la zona subtropical, lo que determina la presencia de una enorme diversidad de climas y suelos, ya que además el relieve del país es muy accidentado y su estructura geológica ofrece múltiples variaciones. Por lo tanto resulta interesante tratar de establecer una correlación entre estos variados elementos y la vegetación que sustentan, para lo cual se presenta el siguiente cuadro:

* R. Sánchez S. Comunicación personal.

CUÁDRO No. 2

Relaciones entre Vegetación y Factores Físicos.

| Tipo de Vegetación | Clima según Köppen | Predominan en Suelos | Sustrato Geológico Predominante |
|-------------------------------|----------------------|------------------------------------|--|
| I BOSQUE | | | |
| Bosque de coníferas | Cwb | Andosoles y Regosoles | Rocas ígneas, cenizas volcánicas |
| Bosque mixto | Cwa,Cwb,Cf | Andosoles diversos | Rocas ígneas, cenizas volcánicas |
| Bosque de encinos | Am,Aw,Cf, Cwa,Cwb | Andosoles y Rendzinas | Rocas ígneas, cenizas volcánicas y calizas |
| Bosque mesófilo de montaña | Cwa | Litosoles, Rendzinas y Regosoles | Calizas |
| Selva alta perennifolia | Af,Am | Cambisoles, Acrisoles y Gleysoles | Variable |
| Selva alta subperennifolia | Am,Aw | Cambisoles, Acrisoles y Vertisoles | Variable |
| Selva mediana subperennifolia | Am,Aw | Rendzinas y Vertisoles | Calizas |
| Selva mediana caducifolia | Aw,Cwa | Feozem | Igneo |
| Selva baja subperennifolia | Am,Aw | Gleysoles | Variable |
| Selva baja caducifolia | Aw,Cwa | Rendzinas | Calizas |
| II MATORRALES | | | |
| Crasicaule | BSh,BW | Xerosoles y Litosoles | Variable |
| Rosetófilo | BSh,BSk,BW | Xerosoles y Litosoles | Variable |
| Mezquital | Aw,BSk,Cwa | Xerosoles, Litosoles y Vertisoles | Variable |
| Matorral inerme parvifolio | BSh,BSk | Xerosoles y Litosoles | Variable |
| III PASTIZALES | | | |
| Pastizal | BSk | Xerosoles y Yermosoles | Variable |
| Zacatonal | Cwc | Luvisoles, Regosoles y Andosoles | Variable |
| IV SABANA | | | |
| | Am,Aw | Vertisoles y Regosoles | Variable |

No cabe duda de que existe una estrecha relación entre clima, suelo y vegetación. Sin embargo diversos matices propios de las comunidades de plantas dependen de su propia evolución como seres vivos a través del tiempo geológico.

Un mismo tipo de vegetación puede encontrarse bajo diversos climas, o a la inversa. Asimismo la vegetación depende del suelo que la sustenta, el cual resulta del intemperismo del sustrato geológico subyacente. No obstante simultáneamente, la misma vegetación representa un papel importante dentro del proceso edafogenético, a la vez que actúa como modificador del clima a nivel local.

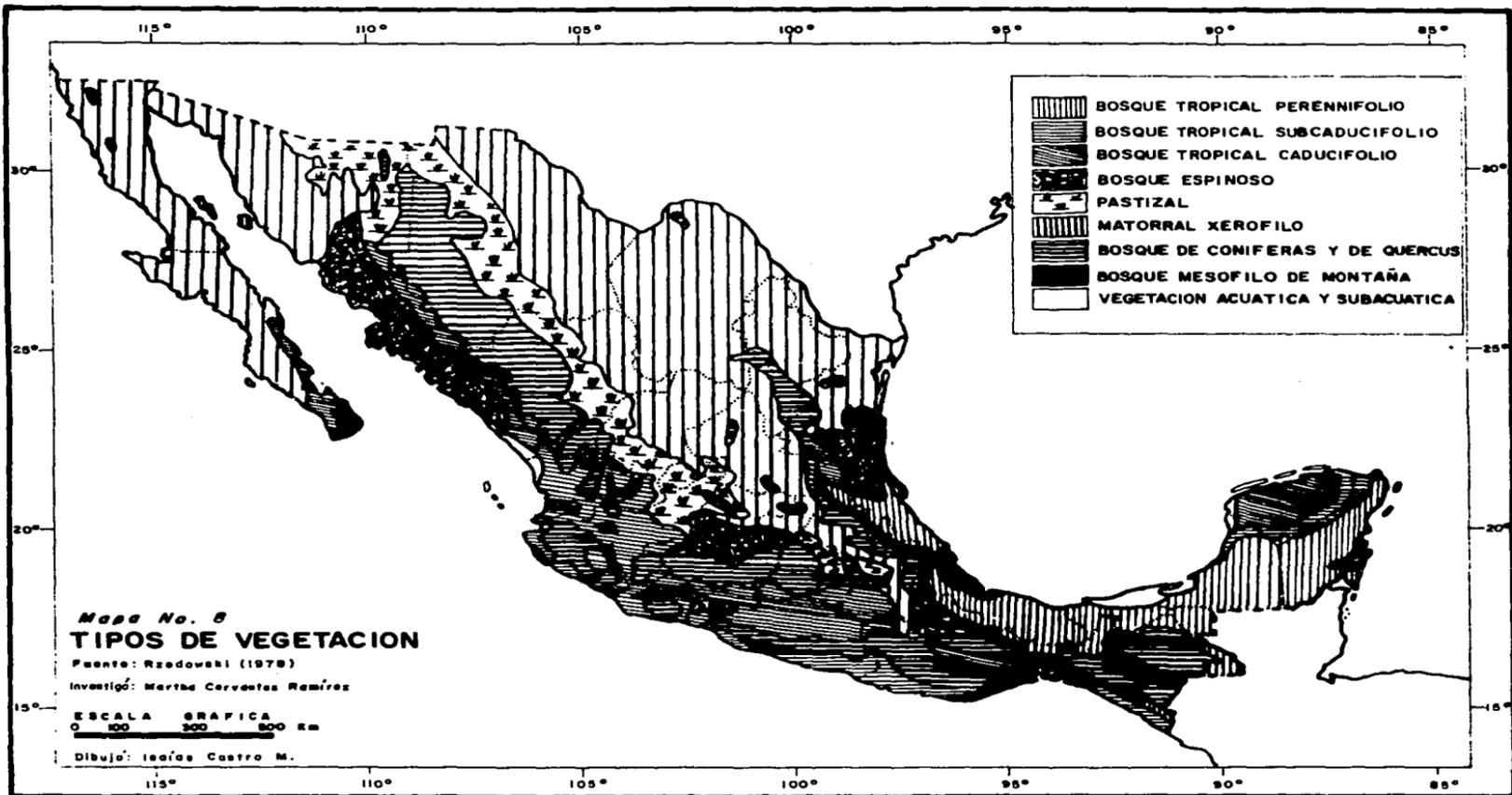
Debe recordarse que los elementos mencionados en el cuadro no. 2, representan subsistemas que interactúan dentro del gran sistema que constituye la naturaleza.

Distribución Geográfica de los Principales Tipos de Vegetación.

Para tener una idea general acerca de la distribución de los tipos de vegetación en México, se utiliza como base el trabajo de Rzedowski (1978), de cuya carta se ha hecho una reducción, para fines prácticos, exclusivamente. Mapa No. 8

Debido a problemas de escala, en la carta mencionada, únicamente se señala la localización de los diez tipos de vegetación básicos utilizados por Rzedowski en su estudio, debido a que la escala original, que es de 1:5000 000, no permite la cartografía de otros tipos, que cubren porciones muy pequeñas del territorio.

Señalaremos, además, la correspondencia con las descripciones mencionadas anteriormente.



Rzedowski considera: Según Flores Mata et al (1970):

| | |
|------------------------------------|--|
| Bosque tropical perennifolio | { Selva alta perennifolia y subperennifolia Selva mediana subperennifolia |
| Bosque tropical subcaducifolio | { Selva mediana subcaducifolia Selva mediana subperennifolia (en parte) |
| Bosque tropical caducifolio | Selva baja caducifolia (en parte) |
| Bosque espinoso | { Selva baja caducifolia (en parte) Mezquital (en parte) |
| Pastizal | { Pastizal Zacatonal Sabana |
| Matorral xerófilo | { Mezquital (en parte) Chaparral Matorral submontano Matorral crasicaule Matorral desértico rosetófilo Matorral desértico micrófilo |
| Bosque de <u>Quercus</u> | Bosque de encinos |
| Bosque de coníferas | { Bosque de pino Bosque de oyamel |
| Bosque mesófilo de montaña | Bosque caducifolio |
| Vegetación acuática y subacuática. | Manglar, popal, tular y carrizal |

Bosque tropical perennifolio. Se desarrolla en tierras cálido-húmedas, con temperatura media anual superior a 20°; precipitación anual variable entre 1 500 y 3 000 mm, a veces sobrepasa los 4 000 mm. Corresponde a los climas Af, en los lugares

más húmedos; Cw las porciones más frescas y Aw, para las menos húmedas. Suelos profundos, de colores rojizos; alto contenido en materia orgánica y en arcillas; pH variable de alcalino a ácido. Ocupa una amplia extensión en el este y sureste del país, desde Tamazunchale (Huasteca Potosina), a lo largo del estado de Veracruz y algunas regiones limítrofes de Hidalgo, Puebla y Oaxaca, hasta el norte y noreste de Chiapas; la mayor parte de los estados de Campeche y Quintana Roo y una porción de Tabasco, además de una parte de la Sierra de Chiapas, en su vertiente pacífica. Entre los árboles dominantes, se encuentran: Terminalia amazonia (sombrerete), Brosimum alicastrum (ramón), Ficus spp. (amates), Cedrella mexicana (cedro rojo), Manilkara zapota (chicozapote) y muchos más. Existen numerosas epífitas y plantas trepadoras, debido a la escasez de iluminación en las partes bajas. El impacto del hombre sobre este tipo de vegetación, ha sido intenso, desde los tiempos precortesianos, destruyendo la enorme riqueza potencial, que representa el bosque tropical perennifolio.

Bosque tropical subcaducifolio. Se desarrolla en México, desde el nivel del mar hasta 1 300 m. de altitud en sitios cuya temperatura media anual, varía entre 20 y 26° C; la precipitación anual oscila entre 1 000 y 1 600 mm; corresponde a los climas Aw, Am y Cw (según Köppern). Los suelos pueden ser someros o profundos, predominando los derivados de calizas. Se presenta en forma de manchones discontinuos, desde el centro de Sinaloa hasta la zona costera de Chiapas; en la Depresión Central de Chiapas y en la Península de Yucatán, intercalándose entre el bosque tropical perennifolio y el caducifolio. Predominan árboles entre 15 y 30 m. de alto, como por ejemplo: el guapinol (Hymenaea courbaril), el guanacaste (Enterolobium cyclocarpum), el cedro (Cedrela mexicana), cacahuananche (Licania arborea), pucté (Bucida buceras) y zapote (Achras zapota), entre otros.

Bosque tropical caducifolio. Se desarrolla desde el nivel del mar hasta 1 500 y a veces 1 900 m. de altitud, en depresiones

cuya temperatura media anual va de 20 a 29° C; la precipitación anual oscila entre 700 y 1 200 mm, con temporada seca acentuada (clima Aw). Se encuentra en la zona hencquenera de Yucatán, declives y cerros de la Depresión Central de Chiapas; ocupa grandes extensiones de la Vertiente Pacífica, desde el sur de Sonora y suroeste de Chihuahua, hasta Chiapas, continuándose a Centroamérica. Los árboles dominantes son: palo de Brasil (Haematoxylon brasiletto), copales (Bursera spp.), cuachalalate (Juliana adstringens), pochote (Ceiba parvifolia), cazahuates (Ipomoea spp.) y muchos más.

Bosque espinoso. Se desarrolla en climas áridos y subáridos, con temperatura media anual superior a 18° C. y precipitación anual inferior a 700 mm (climas BS, BW y Aw). Ocupa gran extensión de la Planicie Costera Noroccidental, desde Sonora hasta el sur de Sinaloa, continuando como manchones aislados hasta la Depresión del Balsas y el Istmo de Tehuantepec; también lo encontramos en amplias superficies de la Planicie Costera Nororiental y en una extensa zona del Bajío. Es un tipo de vegetación muy perturbado por actividades agrícolas. Las especies predominantes son: palo verde (Cercidium spp.), ébano (Pithecoelobium flexicaule), mezquites (Prosopis spp.), mimosas (Mimosa spp.), copales (Bursera spp.) y ocotillo (Fouquieria macdougalii), entre otras.

Pastizal. Vegetación característica de lugares con climas BS, BW y Cwa (según Köppen), donde la precipitación media anual oscila entre 300 y 600 mm, con 6 a 9 meses secos. Temperaturas medias anuales varían de 12 a 20° C. Por lo general se desarrollan sobre suelos cuyo pH varía de 6 a 8. Existe un claro predominio de gramíneas, aunque a veces se presentan árboles y/o arbustos esparcidos. La zona más importante de pastizales naturales en México, se localiza en el Altiplano, a lo largo de la base de la Sierra Madre Occidental, desde el noroeste de Chihuahua hasta el noreste de Jalisco y zonas adyacentes de Guanajuato; en ellos predominan diferentes especies de Bcuteloua (navajita),

Muhlenbergia, Sporobolus, Hilaria y Buchloe dactyloides (zacate chino). Otros son los zacatonales, formados por gramíneas altas, amacolladas, que pertenecen generalmente a los géneros Stipa, Muhlenbergia y Festuca; se encuentran en las partes frías de las sierras mexicanas y como vegetación secundaria en zonas boscosas deforestadas. Un tercer tipo lo constituyen los pastizales tropicales o de sabana con predominio de Andropogon, Paspalum, Trichachne e Imperata, desarrollándose a consecuencia de la destrucción de los bosques tropicales. También podemos mencionar los pastizales halófilos, con zacate salado (Distichlis) y yesos con Bouteloua, muy comunes en Coahuila, Nuevo León y San Luis Potosí.

Matorral xerófilo. Cubre la mayor parte del territorio de la Península de Baja California, así como grandes extensiones de la planicie costera y montañas bajas de Sonora; es característico de muy amplias áreas de la Altiplanicie, prolongándose hacia el sur por una estrecha faja que llega hasta Puebla y Oaxaca. El clima puede ser muy variable, desde caluroso, en las planicies costeras hasta relativamente fresco, en las partes más altas de la Altiplanicie; la temperatura media anual varía de 12 a 26° C. y la precipitación anual es inferior a 700 mm. (climas Aw y BS). Existe una gran diversidad de especies dominantes, de acuerdo con el tipo de matorral. Se citan algunos ejemplos:

- En el matorral crasicaule predominan las cactáceas, ya sean Opuntia (nopales), Myrtillocactus (garambullo), Neobuxbaumia (tetecho) u otras.
- En matorrales rosetófilos puede haber predominio de Yucca (izote), Beaucarnea (palma botella) o Agave (maguey).
- En matorrales espinosos micrófilos se presentan abundantes mezquites (Prosopis) y huizaches (Acacia).
- En matorrales inermes parvifolios, existe un claro predominio de gobernadora (Larrea tridentata).

Bosque de Quercus. Comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. Su mayor predominio se encuentra en altitudes que van de los 1 200 a los 1 800 m. (climas Aw y Cw). Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en los otros sistemas montañosos. Existe un dominio total del género Quercus, con una gran diversidad a nivel específico. Se adaptan a muy diversas condiciones climáticas y edáficas. Son muy utilizados como recurso a nivel local, pero por lo general, poco industrializados. Han sido muy afectados por los desmontes debidos a prácticas agrícolas y por el avance de la urbanización.

Bosque de coníferas. Presenta una amplia diversidad florística y ecológica en México. Se les encuentra prácticamente desde el nivel del mar, hasta el límite de la vegetación arbórea. Prosperan en regiones de clima frío y templado, entre 1 500 y 3 000 m. de altitud (climas Cf y Df), preferentemente sobre suelos derivados de rocas ígneas o cenizas volcánicas. Las mayores concentraciones se encuentran en las cordilleras de la parte central, oriental y occidental del país. Quedan comprendidos: los bosques de oyamel (Abies sp.), casi siempre en altitudes de 2 800 y 3 200 m, en sitios húmedos; bosque de pino (Pinus sp.), de gran amplitud ecológica, pero predominante entre 2 000 y 2 800 m, bosque de cedro y tascate (Cupressus-Juniperus), con distribución semejante a la de los bosques de pino y oyamel; y bosque de pino-encino (Pinus-Quercus) que por lo general representa una vegetación de transición entre encinares y pinares (ecológicamente equivale a un ecotono). Dentro de la riqueza forestal de México, los bosques de coníferas representan un recurso de primera importancia, ya que se utilizan como fuente de madera para construcción y ebanistería, materia prima para obtención de papel y celulosa, resinas para la industria y leña para combustible. Sin embargo, la explotación forestal inadecuada, desmontes con fines agrícolas, partoreo desordenado, incendios no controlados y avances de la urbanización, entre otros factores, están, ocasionando una destrucción acelerada de los bosques templados mexicanos.

Bosque mesófilo de montaña. Llamado también bosque de neblina, corresponde en México al clima húmedo de altura, ocupando sitios más húmedos que los bosques de encinos y de pinos; más cálidos que los bosques de oyamel y más frescos que los bosques tropicales, corresponde a los climas Cf, Am y Aw. Se presenta a lo largo de la vertiente este de la Sierra Madre Oriental en forma de una faja angosta discontinua, que se extiende desde el suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca, en donde se ensancha un poco; desaparece a nivel del Istmo de Tehuantepec y reaparece en la vertiente septentrional del macizo Central Chiapaneco y en ambos declives de la Sierra Madre. Por lo general se desarrolla en altitudes que varían de 600 a 1 000 m.s.n.m., en sitios con precipitación no menor de 1 000 mm. ni mayor de 1 500 mm; corresponde al clima Cf de Köppen. Tiene preferencia por suelos derivados de calizas, someros y de relieve abrupto. Predominan especies consideradas como un relicto de la época de las glaciaciones, por ejemplo liquidámbar (Liquidambar), Podocarpus, Fagus (haya) y Cyathea (helecho arborescente), entre otras. Representa localidades muy adecuadas para el cultivo del café.

Vegetación acuática y subacuática. En conjunto representa una parte importante de la cubierta vegetal del país. Presentan escala limitada de tolerancia ecológica, en relación a factores como pH, salinidad, contenido de oxígeno, luminosidad y otros. Pueden formar manglares, con predominio de mangle (Rhizophora mangle); popales, con abundancia de Thalia, gramíneas y ciperáceas hidrófilas; tulares, con predominio de tule (Typha spp); carrizales, con carrizo (Phragmites communis); por último los palmares, con abundantes plantas de la familia de las palmáceas. Todas estas comunidades representan una fuente inagotable de recursos, que por lo común no se aprovechan debidamente. También se puede incluir a la vegetación en galería.

3. IMPORTANCIA DE LA VEGETACION Y CAUSAS DE SU DESTRUCCION.

49 No hay necesidad de enfatizar acerca de la estrecha relación que existe entre el hombre y las plantas, pero se pueden recordar algunos aspectos sobresalientes:

Fuentes esenciales en el aporte de carbohidratos lípidos y proteínas, compuestos químicos esenciales para la nutrición del hombre y de los animales. Se habla de la existencia de tres grandes culturas en la antigüedad: la del arroz en Asia; la del trigo en el Medio Oriente y Europa; y la del maíz en América. Otras plantas muy importantes son, además de las mencionadas, las leguminosas, porque aportan proteínas, esenciales para una buena nutrición; la caña de azúcar y remolacha azucarera, entre otras.

Algunas plantas fueron consideradas como fuertes estímulos para la exploración y explotación de nuevas tierras, en épocas pasadas. Aún en estos tiempos, se asocian ciertas especies con el auge o la economía de algunos países, por ejemplo el caucho en Brasil, el auge platanero en México y países centroamericanos, el azúcar en Cuba y el de los bosques de coníferas en Canadá.

Excelentes productoras de fibras, celulosa, madera y numerosas materias primas, esenciales para las industrias modernas.

Las plantas medicinales, ampliamente utilizadas desde épocas anteriores, han representado un papel muy importante en el desarrollo de las ciencias de la salud, permitiendo aumentar considerablemente los promedios de vida en los seres humanos, controlando y curando enfermedades.

Representan una gran esperanza para el futuro del hombre, ya que los investigadores continúan a la búsqueda de nuevos recursos vegetales susceptibles de ser utilizados para alivio del hambre que aqueja a tantos seres humanos en la actualidad.

La importancia de los recursos vegetales, pueden enfocarse desde tres puntos de vista:

- Importancia ecológica.
 - Importancia socioeconómica.
 - Importancia geográfica.
- Importancia ecológica. Las plantas verdes representan un elemento esencial de la naturaleza, ya que actúan como un eslabón que establece relaciones entre los elementos bióticos y abióticos de la misma. Es tan importante este aspecto, que inclusive en la actualidad se está desarrollando una poderosa y creciente corriente ecologista en relación a la explotación de los recursos vegetales. Desde un punto de vista estrictamente ecológico, podemos considerar a las plantas verdes como:
- Productoras en los ecosistemas, ya que mediante la fotosíntesis, las plantas verdes convierten la energía solar en energía química y la almacenan en compuestos orgánicos que a su vez son utilizados por los demás seres vivos. Por esta razón, se dice que las plantas verdes constituyen la base de todas las cadenas y tramas alimenticias en la naturaleza.
 - Alimento y refugio de la fauna silvestre. La fauna herbívora utiliza directamente los materiales elaborados por las plantas, para poder sobrevivir y a su vez sirve de alimento a los carnívoros. Tanto unos, como otros, viven al amparo de la vegetación y constituyen la fauna silvestre. Cada tipo de vegetación, tiene su respectiva fauna silvestre y cualquier alteración o destrucción de la primera, repercute gravemente sobre la segunda, hasta ocasionar muchas veces su total extinción.
 - Productoras de oxígeno. La vegetación es la fuente natural de oxígeno en el planeta, ya que durante la fotosíntesis, se desprende oxígeno molecular como material de desecho. Este gas es utilizado directamente por los animales, para su respiración.

- Fijadoras de agua. La cubierta vegetal es esencial para permitir que el agua aportada por la precipitación, sea interceptada y de esta manera pueda filtrarse hasta zonas profundas, en donde alimenta los mantos freáticos, los cuales a su vez mantienen estable el caudal de los ríos de esa zona. Asimismo, los horizontes edáficos superiores se mantienen saturados, favoreciendo la estabilidad de la cubierta vegetal. Si se destruye dicha cubierta, se altera el equilibrio hidrológico, ocasionando graves disturbios ecológicos.
- Formación del suelo. Las plantas son elementos bióticos esenciales en el proceso edafogenético. Los restos vegetales al ser desintegrados, contribuyen de una manera importante en el aporte de ácidos húmicos que junto con los radicales orgánicos, representan la parte orgánica del complejo de intercambio catiónico del suelo. Esta desintegración, permite completar la recirculación de elementos químicos, que se establece entre seres vivos, suelo y atmósfera (ciclos biogeoquímicos).
- Fijación del suelo y control de la erosión. La existencia de una cubierta vegetal permanente, favorece a la acumulación de partículas arrastradas por los escurrimientos hidrológicos, lo que constituye una verdadera protección contra la erosión. Asimismo, la acumulación de dichas partículas permite rellenar los canales y cárcavas generados a consecuencia de la destrucción de la cubierta vegetal.
- Prevención y combate de la contaminación. El combate contra la contaminación tiene en la vegetación un gran auxiliar. La existencia de zonas verdes, principalmente las arboladas en centros urbanos y sus alrededores, es fundamental para el control de este problema sobre todo si se utilizan plantas con niveles de tolerancia elevados.
- Importancia socioeconómica. El estudio de los recursos vegetales, no debe quedar en un aspecto puramente descriptivo, ya

que según Bassols (1980), esta orientación quedaría incompleta, puesto que los recursos naturales son bienes materiales útiles, en mayor o menor medida, al hombre y por lo tanto de gran repercusión en los ámbitos económico, político y social.

"Toda sociedad se reproduce y desarrolla a partir de su metabolismo con la naturaleza" (Toledo, 1983). En México, los Recursos Naturales Renovables fueron considerados, desde principios del siglo XX, como elementos imprescindibles y esenciales del desarrollo nacional. No obstante, el país carece de una verdadera política en relación al manejo adecuado de recursos vegetales, lo que se manifiesta en la carencia de infraestructura y tecnologías endógenas acordes con la realidad ecológica, social, económica y cultural de la Nación.

Requisito indispensable para el desarrollo de un país es la integración adecuada de sus ecosistemas a los procesos de producción (agrícola, forestal, pecuaria o pesquera), y adecuar éstos a los procesos de industrialización.

Los recursos vegetales representan fuentes de trabajo esenciales en un país en proceso de crecimiento, pudiéndose desarrollar actividades primarias, secundarias o terciarias. Representan la base alimenticia de núcleos de población rural y suburbana. Asimismo, la investigación médica y farmacológica modernas, toman muy en cuenta a las plantas como productoras de drogas y principios medicinales, utilizados en la medicina actual. Constituyen una fuente importante de divisas para países cuya economía es dependiente.

Gran esperanza de México para superar la crisis económica y alimentaria está representada por su enorme riqueza vegetal y florística, ya que aprovechando estos recursos de manera óptima, se podrá alcanzar un nivel económico satisfactorio, lo que a su vez redundará en mayores beneficios sociales.

- Importancia geográfica. La distribución de las plantas se vincula a condiciones físicas y culturales de la superficie terrestre. Las especies vegetales se han distribuido en áreas definidas, adecuadas para su desarrollo, obedeciendo a leyes naturales que han controlado la larga historia evolutiva del planeta.

La vegetación y su variedad fisonómica es uno de los rasgos más destacados e importantes de los paisajes geográficos, en razón de sus diversos patrones de organización espacial tanto horizontales como verticales. Las plantas constituyen un elemento tan esencial del paisaje como lo son el relieve, el suelo y el agua. Por lo tanto el hecho de que varíen las formas de vida vegetal y sus modos de asociación, respecto a cinturones latitudinales, pisos altitudinales o condiciones especiales de ubicación, es de gran interés para el geógrafo (Correa, 1986).

Describir la vegetación es fundamental para la Geografía y sólo puede lograrse si se conoce su estructura, las propiedades físicas, formas de vida, tamaño, estructura, estratificación y cobertura de los vegetales ubicados en un espacio dado. Esta descripción conduce a relacionar y comprender las íntimas vinculaciones de los elementos o factores determinantes de la presencia y distribución de las plantas.

Como fuentes de consumo y renovación de alimentos; combustibles, materias primas para la industria y protección ambiental, las plantas son de gran importancia como recurso para el hombre y su civilización. La utilización presente y futura de estos organismos es objeto prioritario en la investigación geográfica.

Agentes destructores de la vegetación natural. La vegetación tiene dos clases de enemigos: naturales y antrópicos.

Los agentes destructores naturales, pueden actuar a corto o a largo plazo y la destrucción puede ser parcial o total. Como

principales agentes se consideran los rayos, incendios naturales, inundaciones, erupciones volcánicas y cambios climáticos, entre otros. Los efectos de su acción son generalmente impredecibles y poco controlables, ya que están sujetos a leyes naturales, por lo que se les puede considerar como un factor normal de los ecosistemas.

Los agentes antrópicos que son los relacionados directamente con las actividades humanas, están actuando en una forma cada vez más destructiva sobre la vegetación. En este grupo podríamos considerar como sobresalientes:

- Desmonte con fines agrícolas, ampliamente ejercido en el país, una de cuyas modalidades sería la "roza-tumba-quema".
- Pastoreo desordenado y actividades ganaderas, en donde antes existieron bosques tropicales.
- Avance del urbanismo, que en algunas zonas, como la metropolitana, está alcanzando grandes proporciones, con efectos negativos.
- Explotación de otros recursos, por ejemplo, el establecimiento de pozos petroleros y siderúrgicas, es altamente destructivo para la vegetación natural.
- La ignorancia, puesto que el desconocimiento sobre la existencia, potencialidad y manejo de los recursos vegetales favorece su explotación irracional y destrucción.
- Miseria. La carencia de elementos básicos para satisfacer necesidades mínimas de subsistencia, induce a la población menesterosa a destruir la vegetación natural, pensando que podrá así mejorar sus condiciones de vida; tal es el caso de la destrucción de bosques para sembrar maíz.
- Lucro. Existe una creciente demanda de terrenos para uso agrícola, industrial, habitacional, recreativo, etc., debido a una fuerte presión demográfica; este fenómeno ocasiona que el

terreno aumente su precio en una forma desmedida, dando lugar a que grupos minoritarios lucren con esta situación, avanzando sobre tierras que conservaban su cubierta vegetal natural, la cual, lógicamente sufre daños irreversibles, en beneficio de unos cuantos.

- Presión demográfica. Las necesidades crecientes de madera para uso doméstico y procesamiento industrial, determinan la tala total de los bosques maderables, el plagado de los mismos y hasta su incendio o contaminación premeditados. Fines de lucro y corrupción de taladores y administradores forestales, inciden en el problema.

4. APROVECHAMIENTO Y MANEJO DE LOS RECURSOS VEGETALES EN MEXICO.

La gran diversidad florística existente dificulta el estudio de los recursos vegetales, por lo que deben ser organizados para facilitar su comprensión y sentar las bases de una planeación racional acorde con las condiciones naturales predominantes en los ecosistemas de los que forman parte, así como los requerimientos de la(s) población(es) involucrada(s).

En este contexto se siguen los criterios fisonómico-geográficos utilizados en este trabajo para presentar una clasificación preliminar de los recursos vegetales:



Los recursos forestales pertenecen a ecosistemas con predominio de plantas leñosas.

Los recursos no forestales pertenecen a ecosistemas en donde abundan plantas herbáceas.

En los bosques, la forma de vida característica es la arbórea en tanto que en los matorrales lo es la arbustiva.

4.1 Recursos forestales.

Clasificación de los recursos forestales.

La vegetación forestal puede ser descrita sobre bases fisonómico-estructurales o florísticas, pero siempre es necesario establecer un marco de referencia geográfico. Generalmente la

relación se establece con aspectos climáticos, determinándose cierta zonalidad vegetacional estrictamente ligada a la zonación macroclimática, así se habla de bosques boreales, bosques templados, monzónicos o trópicos, que reciben el nombre del clima correspondiente.

Para un estudio básico de recursos naturales vegetales, sin embargo, resulta más práctico simplificar aún más esta clasificación fitoclimática, reduciéndola a dos grupos:

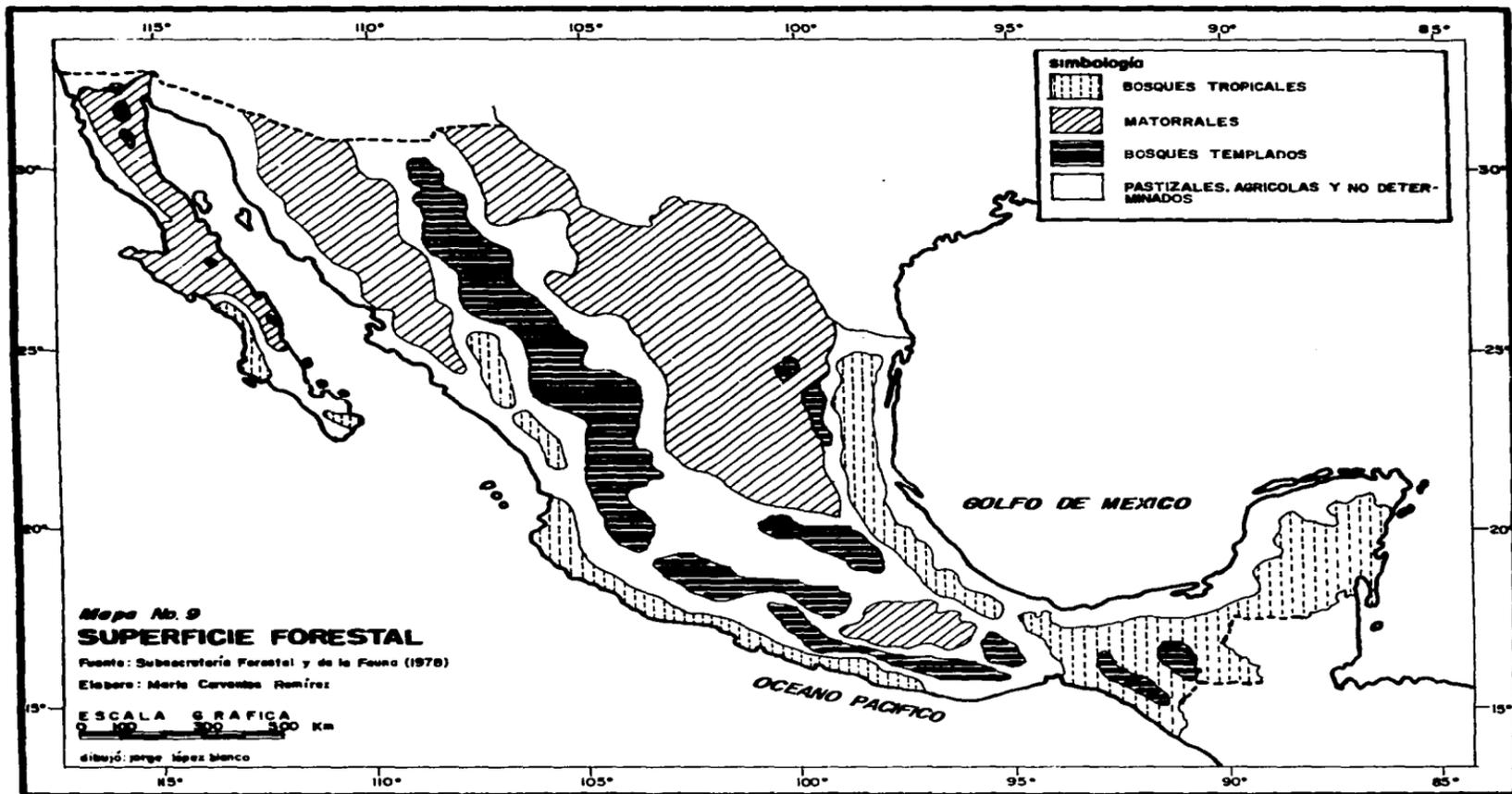
- Bosques tropicales, distribuidos en regiones libres de heladas, determinándose con base en parámetros de precipitación anual y drenaje del suelo.
 - Bosques de zonas templadas y frías, que anualmente están sujetos a frecuentes y severas heladas.
- Bosques tropicales. Como característica común presentan una gran diversidad de especies arbóreas. Forman un cinturón más o menos interrumpido a ambos lados del Ecuador. Sus principales modalidades son:
- Bosque lluvioso, que cubre tres amplias regiones: norte de Suramérica y porción adyacente de Centroamérica (Cuenca Amazónica); oeste del Africa Ecuatorial y región Indomalaya. Entre los árboles de importancia comercial, tenemos: caoba (Swietenia spp.), cedro (Cedrela spp.), hule (Hevea brasilensis) y ébano (Diospyros spp.).
 - Bosque de monzón. En el sureste de Asia. Precipitación superior de 2 000 mm., tipo torrencial y época de sequía prolongada. Plantas importantes son la teca (Tectona grandis) y sombrerete (Terminalia spp.).
 - Bosque tropical seco. Ocupan la mayor parte de la región tropical africana, gran parte de Australia tropical y porciones norte y sur de la Cuenca Amazónica. Planta

característica es la Acacia (huizache), con una amplia distribución.

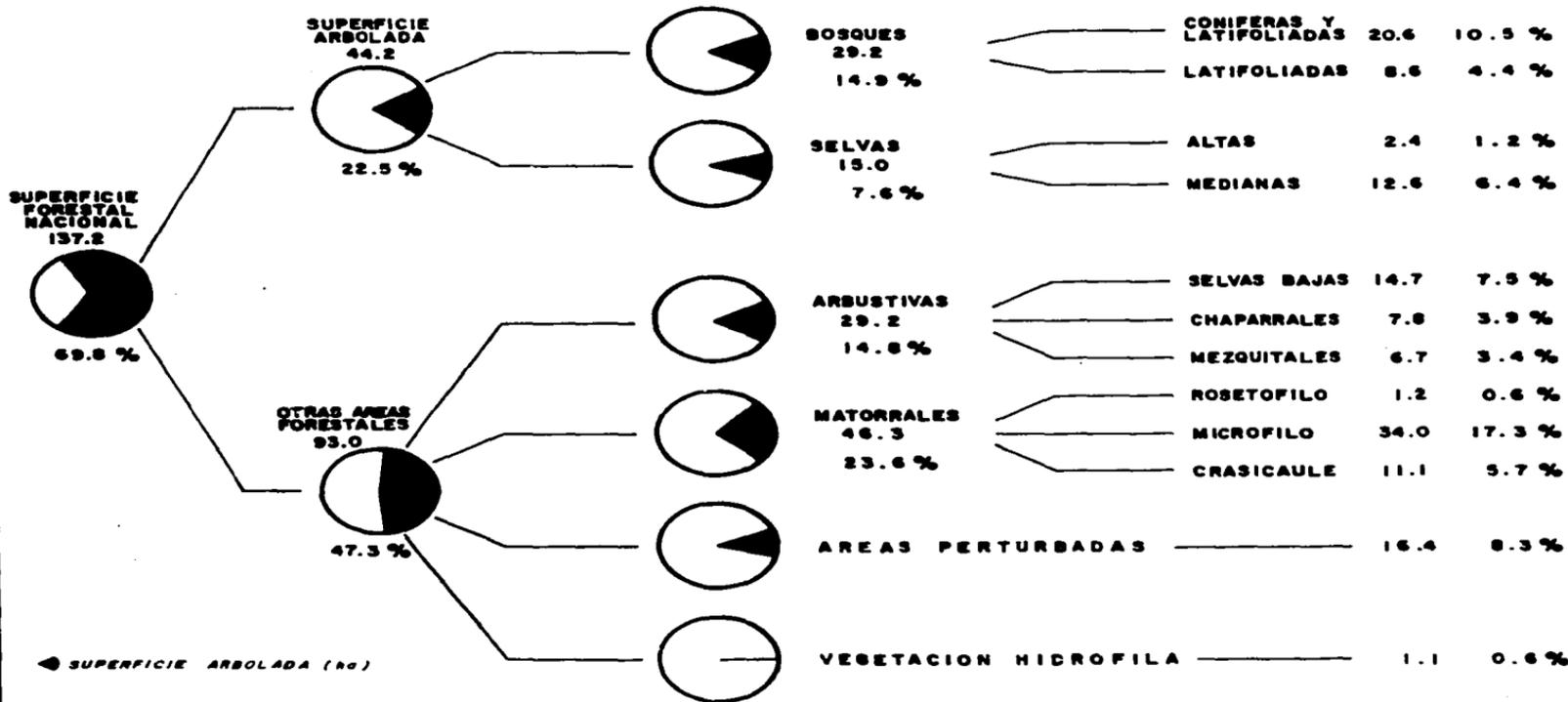
- Bosque de pantano. Propio de zonas costeras tropicales. Especies de interés son: el mangle (Rizophora), Avicennia y Laguncularia, así como Coccoloba, Sabal y Ceiba.
- Bosques de zonas templadas y frías. Caracterizados por presentarse en climas que presentan heladas fuertes y estar distribuidos en forma discontinua. Se localizan en ambos hemisferios y su discontinuidad se debe en gran parte a la gran barrera ecuatorial. Se pueden dividir en dos grandes grupos:
 - Bosques boreales, ubicados en la región circumpolar y en partes altas de la zona templada. Entre sus árboles sobresalen: el "pinabete" (Picea spp.), muy abundantes en el norte de Europa y Asia y en partes altas de montañas localizadas al norte del paralelo 25° N; "abeto" y "oyamel" (Abies spp.), frecuentes en Norteamérica y Eurasia.
 - Bosques templados, ampliamente distribuidos en la región Holártica, con abundancia de pinos, encinos, arce, haya y maдрoño, entre otras especies.

Regiones forestales de México.

México puede ser considerado como un país forestal, ya que el 70% de su territorio sustenta vegetación de este tipo; esto sería equivalente a 137.2 millones de hectáreas de terrenos forestales, de los cuales 44.2 millones de hectáreas sostienen vegetación arbolada de climas templado-frío y cálido-húmedo; 29.2 millones están cubiertas por selvas bajas, mezquitales y chaparrales; 46.3 con vegetación xerófila; 16.4 con áreas forestales desmontadas y 1.1 con vegetación hidrófila. Cuadro No. 3 y Mapa No. 9 (Asoc. Mex. de Prof. For., 1980).



Cuadro No. 3
CLASIFICACION DE LAS SUPERFICIES FORESTALES
DE LA REPUBLICA MEXICANA (Millones de hectáreas)



La superficie arbolada comprende 44.2 millones de hectáreas y el crecimiento natural de los bosques permite un aprovechamiento anual de 44.7 millones de metros cúbicos de madera. Sin embargo en 1980 sólo se obtuvieron 8.2 millones de m³, provenientes en un 89% de bosques de clima templado-frío y en un 11% de selvas de clima cálido-húmedo. Estas cifras indican claramente una subutilización de estos recursos debida a falta de políticas bien definidas, de infraestructura adecuada, de coordinación entre el sector público y los propietarios del recurso, así como a la carencia de una legislación óptima. Todas estas limitaciones conducen a los campesinos a convertirse en agricultores y ganaderos en terrenos forestales, con resultados negativos para el recurso y el campesino mismo (S.E.P., 1981).

Debido a la gran destrucción que se ha hecho de los bosques mexicanos, muchas veces se encuentran localidades cuya cubierta vegetal es muy diferente a la del bosque original. En estos casos, lo primero que tiene que hacerse, es el estudio de las características del terreno, para determinar la vocación inicial del mismo, ya que, un buen manejo del suelo implica dedicar al cultivo agrícola los suelos agrícolas y al cultivo forestal, los suelos forestales.

Características de terrenos agrícolas:

- Planos o con poca pendiente de 0° a 3°, para evitar la erosión.
- Profundos (más de 0.60 m), para que puedan desarrollarse fácilmente las raíces de las plantas.
- Humedad suficiente, aportada por precipitación, o por sistemas de irrigación.
- Clima adecuado a cada tipo de cultivo, ya que por lo general, las plantas cultivadas tienen una tolerancia muy restringida en cuanto a sequías o cambios marcados de temperatura.

- Textura y composición química del suelo adecuadas a los tipos de cultivo.

Características de terrenos forestales:

- Planos o con cualquier tipo de pendiente.
- Suelos profundos, someros, o aún litosoles.
- Generalmente la humedad aportada por la precipitación es suficiente.
- Los cultivos forestales presentan una amplia escala de tolerancia en cuanto a condiciones climáticas.
- La textura y composición química del suelo, puede variar notablemente.

En conclusión, se puede decir que cualquier terreno, que no cumpla con todos los requisitos para uso agrícola o pecuario, es apto para actividades forestales.

En México existe todo tipo de recursos forestales, cuya distribución está directamente relacionada con las condiciones físicas predominantes en el país (Mapa No. 9):

Bosques de clima templado y frío. Se localizan en todos nuestros sistemas orográficos y están caracterizados por la presencia de una gran diversidad de especies, sobre todo de los géneros Pinus y Quercus. Sin embargo los sistemas empleados para su manejo han sido tradicionalmente deficientes y altamente destructivos, ya sea por someterlos a desmontes intensivos o por la explotación selectiva de algunas especies, rompiendo severamente el equilibrio ecológico.

Bosques de clima cálido y semicálido. Constituyen parte de los ecosistemas más ricos del mundo, pero debido al desconocimiento de su valor real y a múltiples problemas políticos y

socioeconómicos, están siendo destruidos a tasas muy aceleradas. Ofrecen una gran variedad de especies maderables, además de un considerable número de cultivos tropicales. Se localizan en la región tropical mexicana, al sur del trópico. Destacan plantas como la caoba, cedro, pucté, ramón y zapote, entre otras. Existen en ambas planicies costeras, así como en el sur y sureste del país.

Matorrales. Se distribuyen en el Altiplano Mexicano, Península de Baja California y Zona Arida del sur de México. Representan comunidades no arboladas, ya que predominan las formas de vida arbustivas; sin embargo poseen especies de gran interés como recurso. Tal es el caso de las yucas o izotes, candelilla, jojoba, lechuguilla, magueyes y nopales, cuya explotación dista mucho de ser racional.

Funciones del bosque y causas de su destrucción.

Siguiendo un criterio básicamente forestal, Loetsch y Haller (1964), definen al bosque como: "toda aquella superficie de tierra en donde se hallan creciendo asociaciones vegetales, predominando árboles de diferentes tamaños que han sido explotados o no, capaces de producir madera u otros productos; influyen en el clima y en el régimen hidrológico y además brindan protección al ganado y a la fauna silvestre".

La conservación de un bosque, no implica evitar su aprovechamiento, sino utilizarlo sin destruirlo. Para lograrlo existe la Dasonomía, conjunto de normas destinadas a obtener rendimientos óptimos y permanentes de los recursos forestales.

De acuerdo con Gutiérrez (1977), la utilidad del bosque es múltiple, pero puede resumirse en tres aspectos: productora, protectora y simultáneamente, recreativa.

Como productor, un bosque manejado adecuadamente, es fuente inagotable de madera y muchos otros productos indispensables para el hombre.

Como protector, los bosques protegen la mayoría de los recursos naturales, como son los edáficos, climáticos, hidrológicos y faunísticos. Evitan la erosión, tolvaneras, agotamiento de manantiales e inundaciones; al mismo tiempo proporcionan alimento y refugio a la fauna silvestre, oxigenan el aire y contrarrestan la contaminación ambiental. El bosque también puede desempeñar funciones recreativas, ya que ofrece bellos paisajes y sitios de solaz y esparcimiento, al mismo tiempo que cumple sus objetivos de producción y protección.

Además el bosque representa una fuente generadora de empleos, ya que por ejemplo, en 1978 proporcionó 180 000 plazas que incluyeron diversos niveles (profesional, técnico y mano de obra). S.A.R.H. (1978).

Sin embargo, los bosques han sido objeto permanente de destrucciones sistemáticas, muy severas en la actualidad, en países en proceso de desarrollo. Las causas de la destrucción del bosque son muy diversas y pueden agruparse en dos fundamentales: motoras y ejecutoras (Gutiérrez, 1977).

Causas Motoras
o Impulsoras

- Falta de elementos para el servicio forestal.
- Falta de clasificación de suelos según su vocación.
- Demanda de productos forestales superior a la oferta.
- Falta de infraestructura: caminos, investigación, tecnologías adecuadas.
- Inseguridad en la tenencia de la tierra.
- Políticas ajenas al manejo forestal adecuado.
- Tolerancia a destrucción de bosques.
- Falta de créditos en la rama forestal.
- Desatención a agentes naturales destructores.
- Premura para obtención de beneficios.

Causas Ejecutoras

- Desmontes para la agricultura.
- Pastoreo desordenado.
- Incendios.
- Plagas.
- Explotaciones irracionales.

Analizando con mayor detalle las causas ejecutoras, se podrán conocer más a fondo los motivos de la destrucción forestal. Es lo que se desarrolla a continuación:

Desmontes para la agricultura.

Desde la época precortesiana, se han destruido los bosques mexicanos con el objeto de abrir nuevas tierras para uso agrícola. Esta actividad está en fuerte controversia con la naturaleza, ya que por sus características físicas, México no es un país agrícola, aunque por tradición es de agricultores. Esta es una de las razones por la que se siembra en las faldas, laderas y hasta en la cima de las montañas.

Si en pendientes de 5%, se pierden por erosión 58 toneladas de suelo por hectárea cada año; los cálculos en pendientes mayores ascienden a cifras enormes. La erosión provoca afloramientos rocosos, lo que conduce a la merma de la cosecha, aumentando la pobreza del campesino, el cual tiene que buscar nuevas tierras para cultivo, convirtiéndose en agricultor nómada. Este fenómeno es ampliamente conocido en nuestro país como "la milpa que camina". Al utilizar suelos inadecuados para su cultivo, el maíz (cultivo fundamental en México), eleva sus costos de producción y disminuye notablemente su rendimiento.

De acuerdo con Hummel (1964)*, anualmente se destruyen 200 000 hectáreas de suelos forestales por uso agrícola.

* CF. Hummel, doctor en Desonomía, funcionario de FAO-UNESCO y excodirector del Inventario Nacional Forestal.

Aunque existe una legislación contra desmontes, éstos no pueden impedirse, debido a la problemática política y socioeconómica del país, por lo que es necesario establecer una sólida educación forestal y poner a producir los bosques.

Como recomendaciones generales para un mejor manejo de los bosques y su conservación, así como para incrementar la producción en actividades paralelas que directa o indirectamente confluyen en la problemática, están:

- No abrir terrenos forestales para uso agrícola, a menos que se disponga de la tecnología adecuada.
- Terraceo en terrenos forestales desmontados (lo cual es muy costoso).
- De no ser posible lo anterior, arar siguiendo curvas de nivel.
- Utilizar semillas mejoradas.
- Prácticas de Rotación de cultivos.
- Buscar otras alternativas para campesinos, como apicultura, acuacultivos, cunicultura, etc.
- Establecimiento de una silvicultura tecnificada.
- Favorecer la reforestación en zonas denudadas.
- Organizar campañas de concientización forestal a nivel nacional, local y regional, tanto entre sectores populares como institucionales.

Pastoreo desordenado.

Cuando escasea el pasto, el ganado consume ramas tiernas, hojas y renuevos de la vegetación de la localidad. El más dañino es el ganado caprino, considerado como el gran destructor del renuevo forestal; le siguen en orden destructivo, el ganado lanar y el mular; el vacuno no destruye sino por pisoteo.

El pastoreo desordenado ocasiona serias consecuencias:

- Destrucción de la cubierta herbácea y arbustiva.
- Impide la regeneración natural de la vegetación.
- El pisoteo produce compactación del suelo.
- Provoca un aumento de erosión hídrica.

Entre las recomendaciones que pueden emitirse, tanto para proteger la cubierta vegetal, como para incrementar el rendimiento del pastoreo, están:

- Efectuar un inventario de terrenos pecuarios a nivel regional y nacional.
- Contar con asesoría técnica para evaluar los índices de agostadero y el daño causado por el ganado.
- Establecimiento de una actividad ganadera planificada.
- Instalación de praderas artificiales.
- Utilización de pastos mejorados.
- Fomentar la ganadería estabulada o intensiva.

Incendios forestales.

Incendio forestal es la destrucción de la vegetación del bosque por la acción del fuego. Pueden ser provocados por causas naturales, como meteoritos, erupciones volcánicas o rayos; pero de mayor importancia son los causados por el hombre.

Según el nivel afectado pueden ser de tres clases:

- Incendios de tierra. Se desarrollan bajo la superficie; no tienen llamas y pueden matar la mayor parte de las plantas arraigadas en los horizontes orgánicos del suelo; además pueden alimentar incendios superficiales.

- Incendios superficiales, los más comunes, se extienden sobre el piso forestal consumiendo el mantillo y el humus; queman las plantas herbáceas y arbustivas y lesionan las bases y copas de los árboles; son altamente destructivos.
- Incendios de copa, pueden iniciarse cuando el fuego de un incendio superficial se propaga a las copas de los árboles, destruyendo el follaje. Pocas especies sobreviven; las coniferas son más susceptibles a este tipo de incendios, que las latifoliadas.

Efectos de los incendios:

- Destrucción directa de la vegetación.
- Destrucción del habitat de animales silvestres.
- Rápida mineralización del suelo.
- Aumento de tendencia a la erosión.
- Cambios en la composición y distribución de la cubierta vegetal.

En México los incendios forestales se utilizan desde la época precortesiana, para abrir nuevos campos al cultivo y sobre todo en bosques tropicales, donde se aplica el sistema de "roza, tumba y quema", que consiste en talar una porción del bosque para luego quemar los productos del desmonte; posteriormente se siembra y se cosecha. El peligro grave está en que por lo general no se controla la propagación del fuego a otras áreas del bosque. Pastores, leñadores, ganaderos, arrieros y excursionistas, entre otros, también pueden ser iniciadores de incendios forestales, ya sea por descuido, ignorancia, o muchas veces con premeditación. En cualquier caso, las pérdidas ocasionadas son siempre enormes y la riqueza forestal se ve cada vez más disminuida.

Entre las acciones que se recomiendan para la prevención,

control y un mejor manejo del fuego, cuando esto se requiera, están:

- Campañas educativas para desarrollar una verdadera cultura forestal a todos los niveles socioeconómicos.
- Cambiar los sistemas de pastoreo desordenado por los de ganadería estabular.
- Aislamiento adecuado de las zonas donde debe aplicarse la "roza-tumba-quema".
- Efectuar las quemas requeridas en forma controlada, en la época adecuada y con suficiente personal para prevenir cualquier accidente.
- No retirar al personal hasta que el fuego esté totalmente apagado.
- Buscar asesorías de personas experimentadas, antes de aplicar las "quemas".
- Instruir a carboneros, fleteros, viajeros y excursionistas, sobre el manejo del fuego y precauciones que deben tomar.

Plagas.

Plaga forestal, es la invasión de algún bosque por poblaciones animales o vegetales que causan daño considerable a los árboles.

Las plagas aparecen por debilitamiento de los árboles, ya sea por sequías prolongadas, incendios recientes, cinchado, ocoteo o resineo.

Cuando la infestación se inicia, puede ser controlada por medio de la aplicación directa de insecticidas o fungicidas, según el caso; pero si los árboles están muy infectados, deben ser destruidos, ya que, de no hacerlo, se convierten en focos de propagación de la plaga.

Los bosques de coníferas son más susceptibles al ataque de plagas, que los de latifoliadas.

A continuación se presentan las principales plagas de los bosques y los diversos métodos de control. Tomado de Gutiérrez Palacio (1977):

Agente

Método de control

Insectos:
(Coleópteros y Lepidópteros)
principalmente:
Descortezadores
Barrenadores
Carpófagos
Defoliadores
Raiceros
Cogolleros
Ambrosias
Chupadores

Insecticidas aplicados por
aspersión o inyección.

Epífitas:

Heno
Cúscuta

Mecánico (manual).

Hongos:

(pudrición)

Fungicidas.

Combate directo
de plagas

Mecánico

atrapar insectos manualmente o con
trampas (poco efectivo)
quema de árboles (peligroso)

Biológico

fomentando aves insectívoras
(recomendable)
con otros insectos (recomendable)

Químico

plaguicidas (peligroso; recomenda
ble sólo en las primeras fases del
desarrollo de las plagas).

| | | | | |
|--------------------------------|---|-----------------------|---|--|
| Combate indirecto de plagas | { | silvícolamente | { | modificando factores ambientales regulando el equilibrio de es- pecies |
| | | cuarentenas | | |
| | | incendios controlados | | |

En general las acciones recomendadas son:

- Organizar campañas de divulgación de los principios forestales básicos para el control de plagas.
- Desarrollo y aplicación de tecnologías de control adecuadas en cada caso.
- Proteger permanentemente al bosque contra plagas.
- Atención inmediata al problema.

Explotaciones Irracionales.

Consisten en el aprovechamiento del bosque al margen de la tecnología dasonómica.

La Dasonomía, establece las normas técnicas necesarias para obtener un rendimiento óptimo y permanente de los recursos forestales. Debe estar de acuerdo con la Política forestal*.

Las principales causas de explotación irracional son:

- Utilización irracional del bosque para obtención de leña y carbón; ocoteo y resinado excesivos.
- Falta de caminos para comunicar los bosques con los centros de consumo.

* Política Forestal: "Conjunto de normas gubernamentales de manejo de recursos forestales en concordancia con la política general del país y el sistema de gobierno". Gutiérrez Palacio (1977).

- Intervención de políticas ajenas en la solución de problemas forestales.
- Falta de créditos.
- Conflictos agrarios.
- Vedas totales, parciales e indefinidas (o sea, prohibición legal para usufructuar la producción forestal).

Se pueden emitir las siguientes recomendaciones para el mejor manejo de los recursos forestales:

- Campañas de divulgación forestal a fin de que ciudadanos e instituciones comprometidos con el manejo del bosque, sepan como llevarlo a cabo.
- Promoción de una conciencia forestal a todos los niveles educativos, para conocer el valor e importancia de los recursos forestales.
- Levantamiento paulatino de vedas con el establecimiento de normas estrictas para el aprovechamiento de los bosques.
- Apertura de vías de comunicación adecuadas.
- Legislación acorde a la realidad forestal nacional y su efectiva aplicación.

Ecología forestal y silvicultura.

"La ecología forestal considera al bosque como una comunidad biológica, con interrelaciones entre los diversos árboles y otros organismos de la comunidad y con la interacción entre estos organismos y el medio ambiente físico que los rodea", Spurr (1982).

La comunidad del bosque y su habitat, determinan en conjunto un sistema ecológico, ecosistema, o biogeocenosis, en el cual los organismos (parte biótica) y el ambiente físico-químico

(parte abiótica), se interrelacionan, para permitir complejos ciclos biogeoquímicos y, en último término, la circulación de la energía.

La ecología forestal, permite estudiar:

- El árbol y el bosque, o sea, las variaciones, diversidad y ciclos de vida de las especies forestales.
- El ambiente forestal, habitat o sitio (Autoecología).
- El ecosistema forestal (Sinecología), estructura y función de los elementos bióticos y abióticos del bosque, calidad del emplazamiento forestal e impacto de la fauna.
- Historia forestal. Aspectos históricos y paleoecológicos, impacto del hombre (desmontes, urbanización, incendios, plagas, etc.).

Silvicultura: término acuñado por Baker (1950); es la "ordenación o el manejo científico para la continua producción de bienes y servicios. Implica el control del establecimiento, crecimiento, composición y calidad de la vegetación forestal, abarcando aspectos tanto teóricos como prácticos". Esto está encaminado a que el bosque funcione de manera eficiente, lo que permitirá obtener el máximo rendimiento con los más bajos costos.

Muchos silvicultores eligen especies cultivadas y las hacen crecer en ambientes artificiales, estableciendo plantaciones puras (equivalentes a los monocultivos agrícolas).

Otros siguen la escuela "naturalista", con estricta selección de especies según el ambiente, lo cual permite que los bosques se desarrollen en armonía con las tendencias naturales.

Ambos sistemas pueden ser compatibles, pero es esencial la comprensión de los bosques como sistemas ecológicos y el

funcionamiento integral de sus componentes.

En la actualidad se puede decir que la Ecología Forestal es un gran pilar de la Silvicultura, ya que implica un amplio conocimiento de las plantas y animales que habitan el medio forestal, interactuando.

Los bosques influyen en la vida del hombre:

- Proporcionando O_2 a la atmósfera.
- Protegiendo al suelo contra la erosión y favoreciendo la edafogénesis.
- Facilitando la filtración del agua y la formación y mantenimiento de manantiales.
- Constituyendo el habitat de una diversificada fauna silvestre, a la cual además sirve como alimento.
- Otorgando materiales de construcción, combustibles y materias primas para la industria.
- Fomentando valores estéticos, científicos y recreativos dentro del paisaje geográfico.

La Silvicultura implica el control del establecimiento, el crecimiento, la composición y calidad de la vegetación forestal (Daniel, 1982). Para cumplir estos objetivos, es importante el establecimiento de unidades de manejo, llamadas, rodales.

Rodal puede definirse como: "unidad forestal, razonablemente homogénea, que se puede diferenciar de las zonas circundantes, en cuanto a origen, edad, composición y estructura.

De acuerdo a estos criterios, su clasificación es:

- | | | | | |
|-----------------------|---|---|---|--------------|
| 1. Por su origen | } | <u>Monte alto</u> , desarrollado a partir de semillas. | | |
| | | <u>Monte bajo</u> , desarrollado por brotes, <u>Estandar</u> , desarrollado en base a semillas y brotes del monte bajo. | | |
| 2. Por su edad | } | <u>Viejos o vírgenes</u> , no alterados (ecosistemas climax). | | |
| | | <u>Jóvenes</u> , en etapas ecológicas sucesionales. | | |
| 3. Por su composición | } | Puros. | | |
| | | Mezclados. | | |
| 4. Por su estructura | } | Edad y/o diámetros | } | uniformes |
| | | Dosel (copas o follaje) | | no uniformes |
| | | Elementos suprimidos o muertos | | |

Características de Rodales puros y mezclados

Rodales puros

- Mayor valor económico, pero requieren altos insumos.
- Poca resistencia al viento.
- Ciclos minerales lentos.
- Ordenación simple y barata.
- Reducción de costos de cosecha y comercialización.
- Más sensibles a las heladas.
- Más fácil reproducción de especies.
- Menos tolerantes a plagas.

Rodales mezclados

- Las raíces utilizan mejor el perfil del suelo, no hay escasez de nutrientes.
- Buena resistencia al viento.
- Ciclos minerales más rápidos.
- Ordenación compleja, mejor distribución espacial.
- Costos elevados de cosecha y comercialización.
- Protección natural contra heladas; clima estable.
- Desarrollo de especies problemáticas para su aprovechamiento.
- Más saludables y resistentes a agentes dañinos.

Manejo del Bosque.

Para aprovechar adecuadamente los recursos forestales y obtener un rendimiento óptimo, es necesario cubrir las normas esenciales relacionadas con la silvicultura y asimismo tener conocimientos profundos relacionados con la deforestación y la reforestación.

Deforestación, es la destrucción de la cubierta vegetal de un bosque. Puede ser natural o antrópica; total o parcial.

Reforestación consiste en la regeneración de la cubierta vegetal de un bosque. Puede ser:

Natural, diseminación espontánea de las semillas, o por brotes de copa o raíz. Se logra protegiendo al bosque contra agentes destructores y debe fomentarse por todos los medios.

Artificial. Mediante la siembra directa de semillas, o plantaciones de vástagos. En el primer caso, la siembra debe ser poco antes de la época de lluvias. El sistema de plantaciones es el más utilizado, pero para ello se requiere: plena aceptación de propietarios (40%), instalación de viveros (5%), preparación de suelo (5%) y protección efectiva contra desmontes, incendios, pastoreo, etc. (50%).

El sistema artificial de reforestación se utiliza ampliamente en la actualidad, pero su aplicación debe estar justificada por alguno(s) de los siguientes casos:

- Cuando existen pocas posibilidades de regeneración natural.
- Por premura de tiempo.
- En terrenos cercanos a poblaciones, para favorecer la salud pública, la recreación, o restringir la contaminación.

- Obtener especies que proporcionen mayor utilidad que la quedaría el bosque natural.
- Establecer bosques para el abastecimiento industrial.

Sistemas de plantaciones (Gutiérrez Palacio, 1977).

- Cepa común. (Fig. No. 5a). Consiste en abrir huecos en el suelo y colocar el vástago, con raíz desnuda o en maceta. Resulta sencillo y económico, pero no recomendable en áreas erosionadas o de mucha pendiente.
- Sistema Gradoni. (Fig. No. 5b). Se abren zanjas de 0.60 m. de ancho por 0.40 m. de profundidad, siguiendo curvas de nivel (0.50 a 3 m); cada zanja debe tener 2 m. de longitud y una separación de 0.20 m. con las vecinas. Muy utilizado en Italia, Nor-Africa y México. Ventajas: detiene la erosión, retiene agua, la tierra removida facilita el desarrollo del arbolito y produce madera en un tiempo razonable. Desventajas: alto costo y requiere tecnología especializada.
- Sistema Español. (Fig. No. 5c). Se introdujo a partir de la segunda Guerra Mundial. Poco usado en México. Implica la construcción de cepas de 36 cm. de diámetro por 36 cm de profundidad, rodeadas por un cajete semicónico de 1 m. de diámetro por 15 cm. de profundidad. La planta se siembra en la cepa y rodea de piedras grandes. Ventajas: a) retiene agua, aún en zonas áridas; b) las piedras evitan la evaporación en la cepa, desarrollo de malas hierbas y retiene el calor, protegiendo a la planta. Desventajas: costo y tecnología elevados.
- Sistema Taungya. (Fig. No. 5d). Aprovecha el método de roza tumba y quema en bosques tropicales, favoreciendo el desarrollo de retoños forestales, cuando ya no se siembra más (3er año). Muy adecuado para México. Comienza a aplicarse en Tabasco, Campeche y Michoacán.

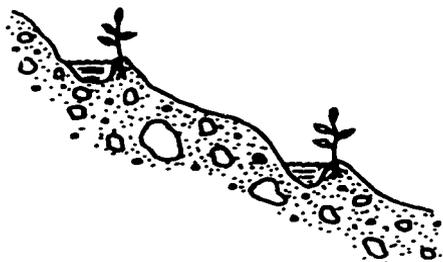
Fig. 9. SISTEMAS DE REFORESTACION



g) CEPA CONUN



c) SISTEMA ESPAÑOL



D) SISTEMA GRADONI



d) SISTEMA TAUNGYA

- Sistema con Arado de Subsoleo. Se utiliza un tractor con dos arados de subsoleo de 80 cm. de profundidad, construyendo cajetes de suelo desmenuzado. Utilizado en la reforestación de Texcoco. Efectivo, pero muy caro.

En síntesis, para aspirar al aprovechamiento óptimo, integral y sostenible de los recursos de bosques templados, se deben tener en cuenta ciertos principios fundamentales:

Normas para el correcto manejo de un bosque:

- Protección contra agentes destructores.
- Planeación correcta del uso del bosque (monocultivo, uso múltiple, etc.).
- Determinar la tecnología adecuada, por ejemplo: necesidad de reforestación, tiempo, selección de especies; uso de maquinaria, plaguicidas, fertilizantes o riego.
- Utilización racional de los productos del bosque, sin desperdiciar nada. Uso múltiple del recurso.
- Preparación de personal adecuado.
- Asegurar transporte y mercadeo de productos.

Plan de Ordenación Forestal.

Para lograr un aprovechamiento racional de los recursos del bosque, es necesario elaborar un plan de ordenamiento forestal que establezca los principios indispensables para alcanzar el aprovechamiento óptimo y sostenible del recurso (S.E.P., 1981).

Un plan de este tipo debe cubrir los siguientes aspectos:

- Elaboración de mapa base y mapas temáticos que ofrezcan información acerca de las características físicas de la región.

Se debe elegir la escala más adecuada y estarán acompañados de un juego completo de fotografías aéreas y/o imágenes de satélite. Estos mapas se deben actualizar periódicamente para poder ejercer un control efectivo.

- Tabulación de superficies y subdivisión en compartimientos para facilitar el manejo.
- Determinación del volumen de cada especie de interés presente en cada compartimiento, con datos fenológicos. Se deben calcular los volúmenes que se espera obtener de cada especie en un plazo determinado.
- Programar las actividades de ordenación forestal, como:
 - Determinación de áreas de aprovechamiento durante la déca da siguiente al inicio de la explotación.
 - Seleccionar el(los) sistema(s) silvícola(s) que se va a aplicar.
 - Elegir áreas de corta para mejoramiento silvícola a 10 años.
 - Seleccionar áreas para viveros y plantaciones forestales, indicando las especies y superficie a plantar cada año.
 - Implantar proyectos y programas de ecología e impacto ambiental, como auxiliares valiosos en el control del sistema.
- Listas de mercados potenciales para los productos forestales, incluyendo datos históricos de precios y listas de productos potenciales.
- Elaboración de planes y proyectos de aprovechamiento, incluyendo inventario de equipo necesario, instalaciones y requerimientos de mano de obra, calificada o no.
- Programas de protección para combatir, controlar y suprimir los incendios forestales.
- Tomar en consideración la posible incidencia de plagas y enfermedades, preparando de antemano las técnicas de control.

- Establecimiento de programas de uso múltiple del recurso, relacionados con:
 - Fauna Silvestre.
 - Pesca.
 - Agua.
 - Suelo.
 - Usos agrícolas y ganaderos.
 - Recreación.
 - Otros.
- Contar con un sistema sano de financiamiento.
- Tomar en cuenta los requerimientos de apoyo científico, tecnológico, gubernamental, legislativo, político y social.

La anterior propuesta no debe considerarse como algo in flexible, sino más bien como un marco de referencia sujeto a cambios, de acuerdo con las circunstancias particulares de cada caso.

El objetivo final de la ordenación forestal es el manejo del bosque aprovechando simultáneamente el agua, suelo, fauna y vegetación de la manera más cercana a lo óptimo, para que la so ciedad disfrute en forma permanente de los bienes y servicios que este recurso proporciona, evitando su destrucción y manteniendo el equilibrio ecológico.

Bosques templados y su aprovechamiento.

Los bosques templados tienen una amplia distribución en el país. Cubren los principales sistemas montañosos dentro de un rango altitudinal que va de 1 200 a 3 500 m.s.n.m.; precipitación de 135 a 2 000 mm. anuales; temperaturas medias anuales

entre 10° y 26° C. Constituyen los recursos vegetales silvestres más importantes tanto por el aporte de materias primas, como por la función ecológica que cubren como protectores de las cuencas hidrográficas.

Se sustentan sobre suelos someros, por lo general inmaduros, que al ser desprovistos de su cubierta vegetal son fácil presa de la erosión, favorecida por el relieve abrupto.

Su amplio rango ecológico determina una variada composición florística, aunque existe siempre un alto nivel de dominancia de una o pocas especies, dando lugar a diversos tipos de vegetación, siendo los más destacados:

Bosque de pinos (Pinus)

Bosque de encino (Quercus)

Bosque mixto (pino-encino)

Bosque de oyamel (Abies)

Bosque de cedro y tascate (Cupressus-Juniperus)

Bosque mesófilo de montaña (Liquidambar-Fraxinus-Quercus).

La riqueza biológica de estos bosques es muy grande y en muchos sentidos patrimonio de la humanidad, puesto que México cuenta con más especies de pino y encino que cualquier otro país del mundo, lo que representa el germoplasma más rico de este tipo de árboles (Gómez, 1985).

Los bosques de pino (pinos) constituyen un recurso de gran importancia por la demanda de su madera, facilidad de explotación y rapidez de crecimiento de muchas especies; representan alrededor del 75% de la producción total de madera en el país; queda incluida la leña para combustible y materia prima para papel y celulosa. Gran parte de la madera se destina a la construcción y ebanistería, así como a la elaboración de puntales de minas, postes y durmientes de ferrocarril. Las especies

más explotadas son: Pinus arizonica, P. engelmanni, P. montezumac, P. pseudostrobus y P. ayacahuite, entre otras.

Otra forma de aprovechamiento es la "resinación", que se efectúa en zonas donde el tamaño de los árboles y la rapidez de crecimiento no son adecuados para una explotación intensiva. Predomina en los estados de México, Jalisco y Michoacán, sobre todo en este último. Las especies más utilizadas son: P. michoacana, P. oocarpa, P. pseudostrobus, P. montezumae, P. teocote y otros (Rzedowski, 1978).

Las semillas de P. cembroides (piñonero), son objeto de recolección y comercio, sobre todo en el estado de Nuevo León. Pocas veces se usa el pino como leña excepto cuando no existen otras especies. En cambio el "ocoteo" es muy frecuente en todo el país y se considera como una de las causas principales de la deforestación clandestina. Lesiona al árbol y favorece el acceso a plagas y enfermedades.

A pesar de la abundancia de encinos en México, su uso como recurso maderable es muy limitado, debido a la carencia de tecnología apropiada. Sin embargo su madera es de buena calidad. La subutilización del recurso queda de manifiesto puesto que generalmente se obtiene de ellos únicamente carbón y leña. Por esta razón los encinares se conservan mejor que los bosques de pinos y no es raro observar en los bosques mixtos la desaparición completa de los pinos quedando sólo los encinos; esto es común en los estados de Oaxaca, Michoacán e Hidalgo.

Los bosques de cedro y tascate son de poca importancia, ya que cubren una parte muy pequeña del país y por lo general se asocian con vegetación secundaria. No obstante la madera del tascate (Juniperus) es de buena calidad, pero sólo se utiliza

a nivel local, debido a su talla reducida y escasez de comunidades puras.

En relación al bosque mesófilo de montaña, existen árboles cuya madera es de muy alta calidad, como liquidambar, roble, fresno y nogal, sólo que su aprovechamiento es a muy pequeña escala y existen graves problemas de deforestación para abrir tierras al pastoreo y al cultivo del café.

La superficie que cubren los bosques templados mexicanos es de 29.2 millones de hectáreas, comparable a la de países netamente forestales como Finlandia y Suecia. Sin embargo no existe autosuficiencia en la región forestal, debido a múltiples problemas.

- El relieve abrupto de los terrenos forestales eleva los costos de acceso y extracción.
- Los proyectos de explotación se planean a corto plazo y carecen de continuidad.
- Existe una gran presión de población que reclama terrenos forestales para destinarlos a actividades agrícolas y ganaderas.
- Las zonas de corte son invadidas por ganado, limitando la capacidad de regeneración natural del bosque y favoreciendo la erosión.
- Las explotaciones clandestinas proliferan por todo el país, al margen de toda tecnología y acelerando el proceso de deforestación que conduce a su vez al avance de la desertificación.

Según Gómez-Pompa (1985), la situación es tan grave que: "amerita una acción de emergencia nacional que detenga el proceso y recupere muchas de las zonas climáticamente forestales que ahora están abandonadas por el proceso erosivo o por el empobrecimiento edáfico".

Bosques tropicales y su aprovechamiento.

El uso de las regiones tropicales en el mundo, se remonta a miles de años atrás, cuando el hombre primitivo formaba parte integral de los ecosistemas tropicales (Gómez-Pompa, 1971). Esta situación favoreció el uso empírico de plantas y animales por el hombre, para satisfacer sus necesidades primarias: alimento, vestido y habitación. Aún en la actualidad existen pequeños núcleos indígenas en la Amazonia y en la Llanandonia, que persisten en esta etapa.

Al efectuarse la revolución agrícola en regiones tropicales, trae consigo un uso inadecuado en el suelo y la subsecuente destrucción de la vegetación original. Los suelos tropicales denudados quedan sujetos a un fuerte intemperismo, que ocasiona la pérdida de nutrientes por rápida mineralización, debida a efectos climáticos (abundante precipitación y elevadas temperaturas). Al aplicarse técnicas de "roza, tumba y quema", se acelera la liberación de nutrientes por efecto del fuego. Sin embargo, las prácticas agrícolas de carácter nómada, favorecían la recirculación de nutrientes, la sucesión ecológica y la regeneración natural de estos ecosistemas.

En la época actual, la presión demográfica y la falta de alimentos están ejerciendo una destrucción extensiva de los ecosistemas tropicales, sin que exista suficiente tiempo para la recirculación natural, transformándolos en ecosistemas artificiales que implican considerables pérdidas en lo que se refiere al caudal energético.

La carencia de investigación científica y tecnología endógena dirigida a obtener el aprovechamiento integral de ecosistemas forestales con alto índice de diversidad de especies, explica en gran parte la desaparición casi total de las selvas altas y medianas perennifolias, del territorio mexicano, ya que no

existen conocimientos, tecnologías, ni formas adecuadas de producción que permitan aprovechar, en forma integral, los ecosistemas más ricos, diversificados, intrincados y complejos con que cuenta el país. Como contraste tenemos el aprovechamiento de ecosistemas tropicales por parte de algunos indígenas, como es el caso presentado en las selvas de Uxpanapa, Estado de Veracruz, (Toledo, V., 1982), en el cual, de un total florístico de 790 especies, se utilizaron en forma tradicional, 457; algunas de ellas tuvieron, inclusive, varios usos. Cuadro No. 4

Las causas principales de la aguda deforestación en bosques del trópico calido-húmedo mexicano (como ejemplo, Tabasco tenía un millón de hectáreas de selvas y sólo le quedan 200 000), son múltiples, pero podemos mencionar algunas como: desmontes masivos con o sin maquinaria, con fines agrícolas o agropecuarios; desarrollo de la ganadería en regiones tropicales y expansión de las actividades petroleras.

Para aspirar a llevar a cabo una planeación adecuada respecto al manejo de los ecosistemas de Bosque tropical, es necesario en primer lugar, conocer sus características:

- Son los ecosistemas más productivos del mundo.
- Representan la máxima productividad en lo referente a biomasa
- Ofrecen una enorme riqueza florística y faunística.
- Se desarrollan sobre suelos muy intemperizados.
- Son ecosistemas muy frágiles, fácilmente alterables.
- Su explotación requiere tecnología avanzada.

El manejo de los ecosistemas tropicales, puede ser: destructivo o no destructivo. (Gómez-Pompa, 1971).

Los usos no destructivos requieren:

Cuadro No. 4

Número de especies con alguna utilidad en la selva tropical húmeda de un ejido de Uxpanapa, Veracruz.

| | Arboles | | Arbustos | | Hierbas | | Bejucos | | Palmas | | Epífitas | | Total | |
|---------------------------------|---------|----|----------|----|---------|----|---------|----|--------|----|----------|----|-------|-----|
| | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II | I | II |
| Comestibles | 30 | 8 | 1 | 2 | 1 | 13 | 3 | 9 | 2 | 0 | 4 | 0 | 41 | 32 |
| Medicinales | 39 | 18 | 1 | 8 | 2 | 39 | 3 | 24 | | | 6 | 0 | 51 | 89 |
| Construcción | 53 | 13 | 2 | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | | | | | 55 | 18 |
| Instrumentos | 11 | 6 | 0 | 1 | | | 1 | 0 | | | 1 | 0 | 13 | 7 |
| Maderables | 15 | 4 | 0 | 1 | | | | | | | | | 15 | 5 |
| Combustibles | 11 | 9 | 1 | 1 | | | | | | | | | 12 | 10 |
| Uso doméstico | 14 | 3 | 1 | 1 | 1 | 8 | 4 | 4 | 1 | 0 | 2 | 0 | 23 | 16 |
| Forrajes | 3 | 2 | 1 | 1 | 0 | 4 | 0 | 1 | | | | | 4 | 8 |
| Gomas y pegamentos | 4 | 0 | | | | | 0 | 1 | | | | | 4 | 1 |
| Fibras | 4 | 5 | 1 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | 5 | 7 |
| Taninos y ceras | 0 | 1 | 0 | 1 | 0 | 1 | | | | | | | 0 | 3 |
| Colorantes | 2 | 1 | 0 | 1 | 0 | 3 | 0 | 2 | | | | | 2 | 7 |
| Estimulantes | 3 | 3 | | | 1 | 2 | 0 | 3 | | | | | 4 | 8 |
| Aromatizantes y saborizantes | 3 | 0 | | | 0 | 1 | 1 | 0 | | | | | 4 | 1 |
| Venenos | 2 | 1 | | | 0 | 1 | 1 | 4 | | | | | 3 | 7 |
| Subtotal | 194 | 75 | 8 | 20 | 5 | 75 | 13 | 49 | 3 | 0 | 13 | 0 | 236 | 219 |
| Total | 269 | | 28 | | 80 | | 62 | | 3 | | 13 | | 455 | |

I Primarias II Secundaria

Fuente: J. Caballero et al., "Flora útil o el uso tradicional de las plantas", en Biótica, núm. 3, México, 1978, pp. 102-186.

- Explotación de especies silvestres, sin exceder su capacidad de regeneración.
- Extracción selectiva de árboles.
- Utilización de productos de la selva (chicle, barbasco, etc.).
- Caza y recolección controladas.
- Ganadería intensiva sólo sobre pastizales naturales.

Estas acciones ejercidas en un tiempo adecuado, conducen a procesos de regeneración natural y a la obtención de ecosistemas estables.

Usos destructivos:

- Explotación forestal selectiva, extensiva y/o intensiva.
- Agricultura nómada o permanente.
- Pastizales inducidos.

A través del tiempo estas técnicas son destructivas de los ecosistemas artificiales y muy difíciles de controlar.

La planeación adecuada para el aprovechamiento racional de los ecosistemas tropicales, implica necesariamente:

- Bases ecológicas, de las cuales se requieren firmes conocimientos en el campo de la ecología animal, vegetal, humana, ganadera, forestal y agrícola, ya que en ello se fundamentan todas aquellas premisas relacionadas con la conservación y la productividad ecológica, necesarias para alcanzar la optimización regional.
- Conocimiento de los ciclos biogeoquímicos, ya que es importante identificar las entradas, salidas y comportamiento de los diversos elementos como el carbono, oxígeno, nitrógeno y fósforo, para conocer las necesidades reales del ecosistema.

- Establecer una metodología y tecnologías acordes con la problemática detectada en lo referente a los sistemas agrícolas que se practican en la región y su impacto sobre el ecosistema; determinar los coeficientes de agostadero en función de factores ecológicos y geográficos; así como analizar el impacto de las comunidades humanas sobre los paisajes naturales.
- Bases geográficas, puesto que la planificación geográfica relacionada con el manejo óptimo de los recursos forestales, permite cumplir con una serie de requisitos referente al espacio que debe ocupar cualquier emplazamiento, los cuales se enfocan tanto a los aspectos físicos del sitio, interpretados por la Geografía Física (geología, relieve, clima, hidrografía, edafología, vegetación y fauna), como a los geográfico-sociales, representados por los requerimientos de las comunidades que serán afectados o beneficiadas por los cambios efectuados en su espacio geográfico.

La planificación (o planeación) forestal debe seguir estrictos lineamientos geográfico-ecológicos, que a partir del establecimiento de la causalidad objetiva de la distribución de las especies animales y vegetales que integran la parte viva del bosque, permitan determinar la posibilidad y ventajas de establecer determinados sistemas de explotación acordes con las tasas de regeneración de los recursos potenciales que allí se desarrollan.

Se deben tomar en cuenta otros factores como son las vías de acceso al sitio; requerimientos de mercado para los productos de acuerdo al nivel de demanda; la posibilidad de establecer industrias forestales "in situ", si el acceso a las materias primas y combustibles lo permiten, tratando de prevenir los problemas de contaminación subsecuentes; necesidad de recursos humanos como mano de obra especializada o no, tomando en cuenta la posibilidad de que se presenten inmigraciones, nuevos asentamientos humanos y demanda de servicios.

La elección del espacio adecuado, tanto para las explotaciones forestales como para cualquier instalación de carácter antrópico, implica una grave responsabilidad para el especialista, ya que su objetivo primordial debe encaminarse a alcanzar el desarrollo integral del nuevo sistema local, enmarcándolo al mismo tiempo dentro de los criterios de desarrollo de la región geoeconómica a que pertenece y del país en su conjunto.

- Evaluar el impacto ambiental, lo que cubre un aspecto muy importante, ya que analiza los efectos negativos que las actividades humanas ejercen sobre los geosistemas. También en este caso la Geografía y la Ecología, en sus diversas ramas, representan herramientas valiosas para el investigador. La Geografía Humana es indispensable para comprender los diversos problemas etnobiológicos, antropológicos, demográficos, políticos y socioeconómicos en su contexto espacial; la Geografía Física, la Ecología Vegetal y la Animal permiten establecer los efectos relacionados con la flora y fauna silvestres, la productividad agrícola y aspectos relacionados con la aplicación de tecnologías forestales.

Cubriendo los aspectos de infraestructura señalados en cuanto a conocimientos geográfico-ecológicos, se podrá llevar a cabo una verdadera planeación regional, con miras a alcanzar la optimización en el manejo y aprovechamiento no sólo de los recursos de los bosques tropicales, sino de cualquier otro elemento útil para el hombre en las diversas regiones del país.

Matorrales y su potencialidad como recurso.

Los matorrales representan la cubierta vegetal predominante en el paisaje de zonas áridas y semiáridas de México. Ocupan aproximadamente el 40% de la superficie del país; constituyen el más vasto de todos los tipos de vegetación de la República Mexicana (Rzedowski, 1978).

Están constituidos por comunidades vegetales con predominio de formas arbustivas y ofrecen una gran diversidad florística.

Los matorrales de zonas áridas y semiáridas de México, han sido objeto de numerosos estudios por parte de botánicos especialistas, destacando entre otros los trabajos de Muller (1947), Shreve (1951), Rzedowski (1957, 1966), Valdés (1958), Miranda y Hernández (1963) y González Medrano (1972 a), entre otros.

Diversidad de matorrales.

La heterogeneidad fisonómica y florística de los matorrales, dificulta enormemente su clasificación. Como se mencionó en el capítulo de vegetación, los matorrales se clasifican de acuerdo con ciertas características fisonómicas o bien, según la especie(s) dominante(s).

Según el Inventario Nacional Forestal (1980), los matorrales son considerados como recursos forestales y cubren más de 70 millones de hectáreas, lo que representa aproximadamente el 60% de la superficie forestal del país. (Toledo, 1982).

Muchas agrupaciones vegetales, típicas de regiones áridas y semiáridas son una compleja mezcla de asociaciones más simples que se superponen; en muchos casos, pueden estudiarse separadamente. Miranda y Hernández (1963), consideran como más importantes, los siguientes tipos de matorrales:

- Matorral crasicauce con predominio de plantas con tallo carnoso. Por ejemplo: nopaleras (Opuntia spp.) tetecheras (Neobuxbaumia spp.), comunidades de garambullo (Myrtillocactus spp.), biznagas (Echinocactus spp.), etc. Están ampliamente distribuidos en zonas áridas.

- Matorral alto subinerme. Con predominio de arbustos, a veces subarbóreos, inermes, aunque puede existir cierto número de espinosos. Ocupa los "pedimentos" y zonas con suelos coluviales y conos de deyección en Tamaulipas, Nuevo León, Coahuila y parte de San Luis Potosí. Una especie sobresaliente es la barreta (Helietta parvifolia).
- Matorral inerme parvifolio. Forma agrupaciones puras o mezcladas con matorral espinoso. Plantas destacadas son gobernadora (Larrea) y hojasa (Flourensia). Es una comunidad característica del norte de la República.
- Matorral micrófilo espinoso. Con plantas caracterizadas por la existencia de hojas compuestas o muy reducidas en tamaño, a veces desaparecen en la época más seca. Sobresalen: los mezquites (Prosopis spp.), huizaches (Acacia spp.) y mimosas (Mimosa spp.), entre otros.
Ocupa porciones bajas de laderas montañosas y fondo de bolsones en una gran extensión del territorio nacional.
- Matorral espinoso deciduo (caducifolio). En ocasiones forma agrupaciones extensas sobre laderas pedregosas o rocosas bien drenadas, en competencia con agrupaciones de crasirrosulifolios (magueyes). Tiene preferencia por suelos aluviales. Localizado en la parte occidental de la Altiplanicie desde Chihuahua hasta Zacatecas, parte de Querétaro y del Valle del Mezquital (Hidalgo). La planta dominante es Fouquieria splendens (ocotillo).
- Matorral rosetófilo. Constituido por especies dominantes cuyas hojas están dispuestas en forma de roseta. Resaltan las comunidades de Yucca spp. (izotales) y Agave spp. (magueyales y lechuguillales). Ampliamente distribuido en zonas áridas y semiáridas, con una gran potencialidad como recurso..

- Matorral de crasifolios (parvi o minimifolios). Estas agrupaciones co-existen con pastizales halófilos, cubriendo los suelos salinos del fondo de los "bolsones". Predominan plantas como Suaeda spp. (romerillo) y Atriplex spp.

Los matorrales como fuente de recursos.

El panorama que a primera vista nos presenta una región con escasa precipitación pluvial anual (200 a 600 mm), es que carece de recursos naturales explotables. Este criterio es válido si consideramos como riqueza, la explotación agrícola. Desde este punto de vista, las zonas áridas de México son muy pobres. Sin embargo, de acuerdo con la definición tradicional de recurso natural, como "todo aquel elemento de la naturaleza que el hombre puede utilizar en su propio beneficio", podemos asegurar que la potencialidad de las zonas áridas, en cuanto a recursos se refiere, es enorme. En su trabajo sobre "Botánica Económica", Rzedowski (1964), presenta algunos aspectos utilitarios de plantas propias de la vegetación arbustiva. A continuación se presenta un somero extracto de dicho trabajo.

Plantas utilizadas como alimento.

- Nopal, familia de las cactáceas. Se consumen los frutos de la "tuna cardona" (O. streptacantha), con alto contenido de sacarosa y glucosa y las pencas tiernas de la tuna "taponá", o "nopalitos" (O. robusta) que constituyen un alimento muy difundido a nivel nacional.
- Garambullo (Myrtillocactus geometrizans), cactácea. Se consumen los frutos maduros o secos, a manera de pasas; también suelen comerse las flores fritas o cocidas. Muy apreciado en la región del Bajío.

- Pitayo (Lemairocereus), cactácea. Sus frutos son consumidos en abundancia por la población rural, la cual comercia con ellos. También se utiliza como alimento para aves.
- Biznaga (Echinocactus y Mammillaria), cactáceas. Algunas tienen frutos comestibles, llamados "chilitos"; sus tallos carnosos sirven para elaborar dulces. De amplio consumo a nivel nacional.
- Palma (Yucca spp.), familia de las liliáceas; tiene flores y fruto comestibles.
- Mezquite (Prosopis juliflora), leguminosa. Sus vainas comestibles (más bien se chupan), tienen cierto sabor dulzón y refrescante.
- Verdolaga (Portulaca spp.), familia portulacáceas. Planta carnosa que crece en medios salitrosos. Consumida como ver dura, objeto de comercio local.
- Maguey (Agave spp.), familia agaváceas. Se consumen las partes basales de las hojas sometidas a cocimiento prolongado.
- Romerito (Suaeda spp.), familia aizoáceas. Muy utilizado en la elaboración de platillos típicos.
- Sotol (Dasyilirion spp.), liliácea. Se consume en casos de aguda escasez de alimentos.

Plantas utilizadas en la elaboración de bebidas.

- Maguey (Agave spp.), familia de las amarilidáceas. Sirve para la obtención de bebidas fermentadas (aguamiel y pulque) o destiladas: mezcal y tequila. Mercado a nivel nacional e internacional.

- Sotol (Dasyliirion), liliácea. Se obtiene por destilación la bebida llamada "sotol", muy requerida en San Luis Potosí, Zacatecas y Chihuahua.
- Peyote (Lophophora williamsii), cactácea. Ampliamente consumida por los indígenas huicholes como bebida fermentada: Contiene una elevada proporción de alcaloides.

Plantas productoras de fibras.

Son las especies silvestres de mayor valor económico entre las plantas características de la vegetación de matorral.

- Henequén (Agave foucroydes), agavácea ampliamente cultivada en Yucatán; pilar de la economía, a nivel estatal, aún cuando va declinando rápidamente.
- Lechuguilla (Agave lecheguilla), maguey abundante en el norte de San Luis Potosí y noroeste de Zacatecas; regiones adyacentes de Durango, Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas; su límite sur está representado por la Cuenca del Valle de México. Se utilizan las fibras de las hojas jóvenes centrales (cogollo), separándolas por medio de un proceso de "tallado". Son fibras de buena calidad, reúnen características de suavidad y resistencia. Una parte se utiliza en industrias nacionales de cordelería, cepillería, fabricación de bolsas, sacos y mantas; una pequeña fracción se emplea también en industrias domésticas de "jarciería"; en su mayor volumen, se exporta al extranjero. La producción anual sobresaliente es de tres mil toneladas en el Estado de San Luis Potosí y poco menos de mil toneladas en el estado de Zacatecas.
- Palma samandoca (Yucca carnerosana). Liliácea también conocida como "palma loca" o palma barreta, de cuyas hojas se obtiene la fibra conocida como "ixtle de palma". Aunque de calidad

inferior a la lechuguilla, tiene mucha importancia en los estados del noreste árido de México. En San Luis Potosí se producen en promedio tres mil quinientas toneladas por año y en Zacatecas, dos mil quinientas. Usos semejantes a la lechuguilla.

- Espadín (Agave striata), agavácea. Comúnmente asociada con la lechuguilla y la samandoca, formando parte del matorral rosetófilo. De menor calidad que la lechuguilla, se usa mezclada con otras fibras. La producción anual promedio es de quinientas toneladas.
- Maguey (Agave spp.). Agavácea cuyas fibras no pueden competir en calidad con las mencionadas anteriormente, por ser más blandas y poco resistentes.
- Palma china (Yucca spp.), familia liliáceas. Producen fibras en sus hojas relativamente pequeñas. Aunque no es de buena calidad, se utiliza como sustituto de otras mejores, o mezclada con ellas.
- Samandoque (Hesperaloe funifera), liliácea que se desarrolla sobre suelos algo yesosos. Las tiras sacadas de sus hojas son resistentes y elásticas, utilizándose en sustitución de cordeles; muy usada para amarrar los paquetes de rastrojo.
- Sotol (Dasylirion spp.), otra liliácea cuya fibra se utiliza a escala doméstica para tejidos de petates, sombreros, canastos, abanicos y otras artesanías. Posee caracteres adecuados para la elaboración de papel.
- Pastle (Tillandsia recurvata y T. usneoides), familia bromeliáceas. Planta epífita utilizada a nivel local para rellenos y acojinados.

Plantas empleadas para fines de construcción.

- Mezquite (Prosopis juliflora). Leguminosa muy abundante en zonas áridas y semiáridas de México. Cuando alcanza dimensiones arbóreas, es susceptible de explotarse. Se le emplea en la construcción de casas (particularmente techos), carretas, muebles, arados, postes, durmientes de ferrocarril, etc. Muy valioso como combustible y para la elaboración de carbón vegetal.

- Palma (Yucca spp.). Se emplean las hojas, para cubrir techos, a manera de tejas.

Plantas empleadas para cercas vivas.

- Ocotillo (Fouquieria spp.), fouquierácea muy común en zonas áridas. Se emplea para construir cercas de empalizada densa.

- Cardo (Opuntia imbricata), cactácea, cuyas espinas punzantes al contacto, constituyen buena protección contra animales silvestres y domésticos.

- Palma china (Yucca spp.). Se usa para formar cercas en corrales, ofreciendo buena sombra para los animales.

Plantas forrajeras.

- Mezquite (Prosopis juliflora), leguminosa cuyos frutos constituyen un buen alimento para el ganado, por su alto contenido en carbohidratos y proteínas.
- Nopal (Opuntia spp.). Las pencas constituyen un complemento alimenticio muy importante para las reses, y cabras. Sería conveniente incrementar el desarrollo de pequeñas y grandes explotaciones de nopal en zonas áridas.
- Sotol (Dasyliirion spp.). Aunque no muy rico en proteínas, basta para el mantenimiento del ganado vacuno, durante períodos prolongados.
- Guapilla (Hechtia glomerata), bromeliácea. En época de escasez, puede servir como forraje, sobre todo al ganado caprino.
- Palma China (Yucca spp.). Se usan como forraje las partes más tiernas de los tallos, junto con las bases de las hojas jóvenes y las inflorescencias inmaduras.
- Biznaga (Echinocactus spp.), cactácea usada como forraje de emergencia.
- Maguey (Agave spp.). Los pedúnculos florales o quiotes representan buen alimento para el ganado.

Plantas productoras de cera.

- Candelila (Euphorbia antisiphilitica), planta subarborescente, de tallos delgados con hojas muy reducidas y caedizas. Abunda en Zacatecas y parte de San Luis Potosí. Los tallos excretan cera que los recubre y se explota en la época de mayor sequía. - La mayor parte de la cera se exporta al extranjero. Tiene múltiples usos industriales, como ingrediente de ceras para pulir, lubricantes, aislantes, pomadas y cosméticos, entre otros. - Representó un producto estratégico que introdujo divisas, durante la Segunda Guerra Mundial, pero actualmente, la situación socioeconómica de más de cien mil familias de candelilleros, es crítica.

Plantas productoras de hule.

- Guayule (Parthenium spp.), de la familia de las compuestas. - Planta subarborescente, que contiene latex en sus tallos, con gran proporción de hule. Dejó de utilizarse, prácticamente, - después de la Segunda Guerra Mundial, pero persiste como un recurso potencial susceptible de ser utilizado, en cualquier momento.

Plantas sustitutos del jabón.

- Hediondilla (Cucurbita foetidissima), familia cucurbitáceas; - sus frutos son apreciados por sus propiedades detergentes. Se

expenden a nivel local.

- Anole (Agave spp.). Las partes carnosas que quedan después del tallado de la fibra, se emplean como detergente natural, - reciben el nombre de "shishe".

Plantas productoras de taninos.

La corteza de "huizaches" y "mezquites", se emplea localmente en la curtidería.

Plantas ornamentales.

Muchas especies silvestres, comunes en los matorrales de zonas áridas, se colectan como plantas de ornato y se expenden en los mercados nacionales, o se exportan al exterior. Son particularmente utilizadas: los "izotes" (Yucca spp.), "sotol" (Dasyli-
rion spp.), "palma botella" (Beaucarnea), "magueyes" (Agave spp.) y numerosas cactáceas.

Plantas como fuente de medicamentos.

Las investigaciones actuales en farmacología han encontrado

productos naturales muy importantes en diversos arbustos de zonas áridas, que pueden servir como base para la obtención de medicamentos. Como ejemplos se citan: la presencia de alcaloides en cactáceas como el "peyote" y en magueyes, como el maguey mezcalero, que contiene "mezcalina", droga que provoca graves trastornos neurocerebrales. La presencia de "amoles" o detergentes naturales (farmacológicamente llamados sapogeninas), sirvió para descubrir la presencia de productos esteroides en el rizoma de "yucas" y "sotoles"; dichos productos sirven de base para la obtención de hormonas esteroides, como la cortisona.

Tampoco se debe olvidar la medicina tradicional y popular, a cuya experiencia debe la ciencia médica, muchos de sus adelantos actuales. Entre otras plantas de matorrales, se utilizan: "la gobernadora", el "hojasén", "estafiate" y el "nopal".

Manejo, problemática y posibilidades futuras.

De acuerdo con los conceptos vertidos por A. González y A. Scheffer (1964), actualmente, las zonas áridas de México son objeto de un aprovechamiento marginal, sin haberse establecido una planeación integral adecuada, que permita el aprovechamiento de sus abundantes recursos susceptibles de explotación.

La política gubernamental ha fomentado la construcción de -

grandes y costosas obras de irrigación en regiones con cubierta vegetal arbustiva, como es el caso de la construcción de grandes presas; pero el riego, invariablemente se encamina a la producción de cultivos básicos, como maíz, trigo, alfalfa u hortalizas, siendo que no son regiones adecuadas para el desarrollo de una actividad agrícola amplia.

Aunque en los matorrales existen numerosas plantas, que crecen y se regeneran en forma natural y cuya utilidad potencial las podría hacer interesantes para la industrialización, son muy pocas, de hecho, las aprovechadas por el hombre.

La explotación de la "candelilla", por ejemplo, siempre ha seguido procedimientos rudimentarios, ya que es manejada por campesinos, carentes de recursos económicos que les permitan obtener rendimientos máximos. El futuro de este recurso es incierto, pues su demanda en el mercado mundial sufre grandes fluctuaciones y a nivel nacional, es muy baja.

Las llamadas "fibras duras" (obtenidas del henequén, lechuguilla, etc.), ocupan lugar preponderante en la economía del hombre que vive en zona de matorrales.

El "nopal" ha sido una planta poco estudiada aún en nuestro país, no obstante su extraordinaria importancia como recurso y todavía no se puede decir que exista una verdadera política ra

cional de aprovechamiento de las especies nopaleras más valiosas o de mayor valor alimenticio.

El "mezquite", puede considerarse como un caso grave de subutilización, dada su abundancia y potencialidad como recurso de usos múltiples. Lo mismo podría decirse de los "magüeyes" y "palmas" o "izotes".

Debido a lo inhóspito del clima, escasez de investigaciones formales sobre aprovechamiento integral de vegetación de zonas áridas y a que las perspectivas actuales que presentan dichas zonas, no atraen inversionistas, existe un gran déficit de capitalización, industrialización y creación de nuevas fuentes de trabajo en regiones matorraleras, lo cual, se encuentra notablemente agravado por la crisis económica actual.

Las instituciones gubernamentales como SARH, (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos), INIF, (Instituto Nacional de Investigaciones Forestales), INIA, (Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas) y paraestatales, como CONACyT, (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) y CONAZA, (Comisión Nacional de Zonas Áridas), no han podido proporcionar, en términos generales, lineamientos adecuados para llegar a una política de aprovechamiento de los recursos de zonas áridas, debido a los complejos problemas que presentan dichas regiones, tanto de carácter geográfico, como social y económico.

En el primer caso, están las deficiencias respecto a los me
dios de comunicación, régimen de lluvias errático, calidad del -
suelo, etc.

En el aspecto social se presenta la grave tendencia natural
de la población hacia los cultivos tradicionales de maíz, trigo y
frijol temporaleros; el bajo nivel educativo y el desconocimiento
casi total de las tecnologías modernas que limitan el aprovecha--
miento de recursos espontáneos.

En el renglón económico resalta la carencia absoluta de fi-
nanzas y la dificultad en la obtención de créditos.

Sin embargo, es un hecho imperativo, que si la vegetación-
predominante en territorio mexicano es la de matorral y esta vege
tación es tan variada y rica en recursos, se debe trabajar incan-
sablemente, para lograr obtener una pronta solución adecuada a la
grave y compleja problemática de las zonas áridas y semiáridas.

4.2 Los Pastizales

La Agrostología es la disciplina dedicada al estudio intensivo, extensivo, individual y en conjunto de las gramíneas o zacates. Su importancia radica en la utilización de los zacates como base de la alimentación ganadera. El adelanto científico y técnico de la industria pecuaria, depende del desarrollo de la agrostología. De ella se derivan los principios y técnicas de manejo, - tanto del elemento forrajero, como del elemento animal, que permiten el máximo aprovechamiento de los recursos y su máximo nivel - de conservación.

Según Hernández (1964), la investigación agrostológica debe seguir la siguiente secuencia:

- Estudio sistemático de las gramíneas.
- Establecer las relaciones florísticas necesarias para conocer la estructuración de las comunidades de pastos.
- Estudios fitogeográficos que permitan conocer la causalidad - de la distribución espacial de las gramíneas y sus asociaciones.
- Aspectos ecológicos, que permitan relacionar la distribución - de los zacates, con factores ambientales

- Evaluación de las especies y sus comunidades, en términos de producción forrajera, valores bromatológicos, respuestas al pastoreo y grado de aprovechamiento por parte del ganado.
- Formulación de métodos y prácticas de manejo adecuado, que conduzcan al máximo aprovechamiento y conservación de los pastizales.

Tipos de pastizales.

La adaptación de los zacates a condiciones de baja humedad disponible, determina la presencia de pastizales relativamente extensos en sitios donde la precipitación pluvial es muy baja, o bien cuando debido a la presencia de sales o a problemas de drenaje, se presenta en los suelos cierta aridez de tipo fisiológico, por lo que podemos decir que existen dos grandes series de pastizales:

- Los formados como respuesta a condiciones climáticas.
- Los originados debido a condiciones edáficas.

La primera serie, evoluciona dentro de los límites superiores de precipitación pluvial de la zona semiárida, en lugares con una media anual entre 300 y 700 mm., con lluvias distribuidas durante el verano y otoño, el resto del año seco, coincidiendo la tempora

da de lluvias con altas temperaturas y la época seca, con temperaturas bajas. Los principales pastizales correspondientes a esta serie son:

- Pastizal puro de "zacate navajita" (Bouteloua gracilis) mezclado con bosque de enebro-encino.
- Pastizal puro de "zacate navajita".
- Pastizal con Bouteloua trifida.
- Pastizal mezclado con matorral espinoso (de Opuntia o Acacia).

En áreas de mayor precipitación pluvial, predominan las asociaciones boscosas de pino-encino, limitando al pastizal en su franja más húmeda. En las partes más secas, el pastizal limita con el matorral xerófilo. (Ver Mapa de Vegetación).

La segunda serie, está representada por los pastizales halófilos, principalmente. Su distribución y frecuencia están relacionadas con la presencia de cuencas cerradas, dependiendo de la acumulación temporal de los escurrimientos superficiales y mantos freáticos. Los suelos son de origen aluvial, con horizontes salinos, a veces con encostramiento. Es constante la presencia de capas impermeables a poca profundidad. La dominancia de gramíneas está relacionada directamente con el pH del suelo, así se presen-

tan:

- Pastizal de Eragrostis obtusiflora, con pH sobre 10.
- Pastizal de Distichlis spicata, ph entre 9 y 10.
- Pastizal de Sporobolus airoides, pH entre 8.5 y 9
- Pastizal de Hilaria mutica o de Bouteloua chasei, en pH inferior a 8.5.

En México, se puede mencionar un tercer tipo de pastizal, desarrollado artificialmente como resultado de la deforestación intensiva, tanto en bosques templados, como en regiones de bosque tropical lluvioso. En zonas templadas, se desarrollan pastizales de Bromus, Festuca o Muhlenbergia, entre otras especies, mezclados con bosque mixto o bosque de coníferas. En regiones tropicales, el desarrollo de pastizales cultivados, con fines forrajeros, se extiende en una forma alarmante, a expensas de la vegetación original de la selva, con un costo ecológico muy elevado. En estos pastizales, predominan gramíneas cultivadas, como por ejemplo el zacate Guinea y el Pará.

Zonas agropecuarias de México.

El 38% del territorio, está cubierto por vegetación de pastizal (D.G.E.A., 1983); sin embargo estos pastos, en su mayor parte, son el resultado de alteraciones a la vegetación natural, boscosa o arbustiva, o bien, consecuencia de prácticas agrícolas. Siendo és-

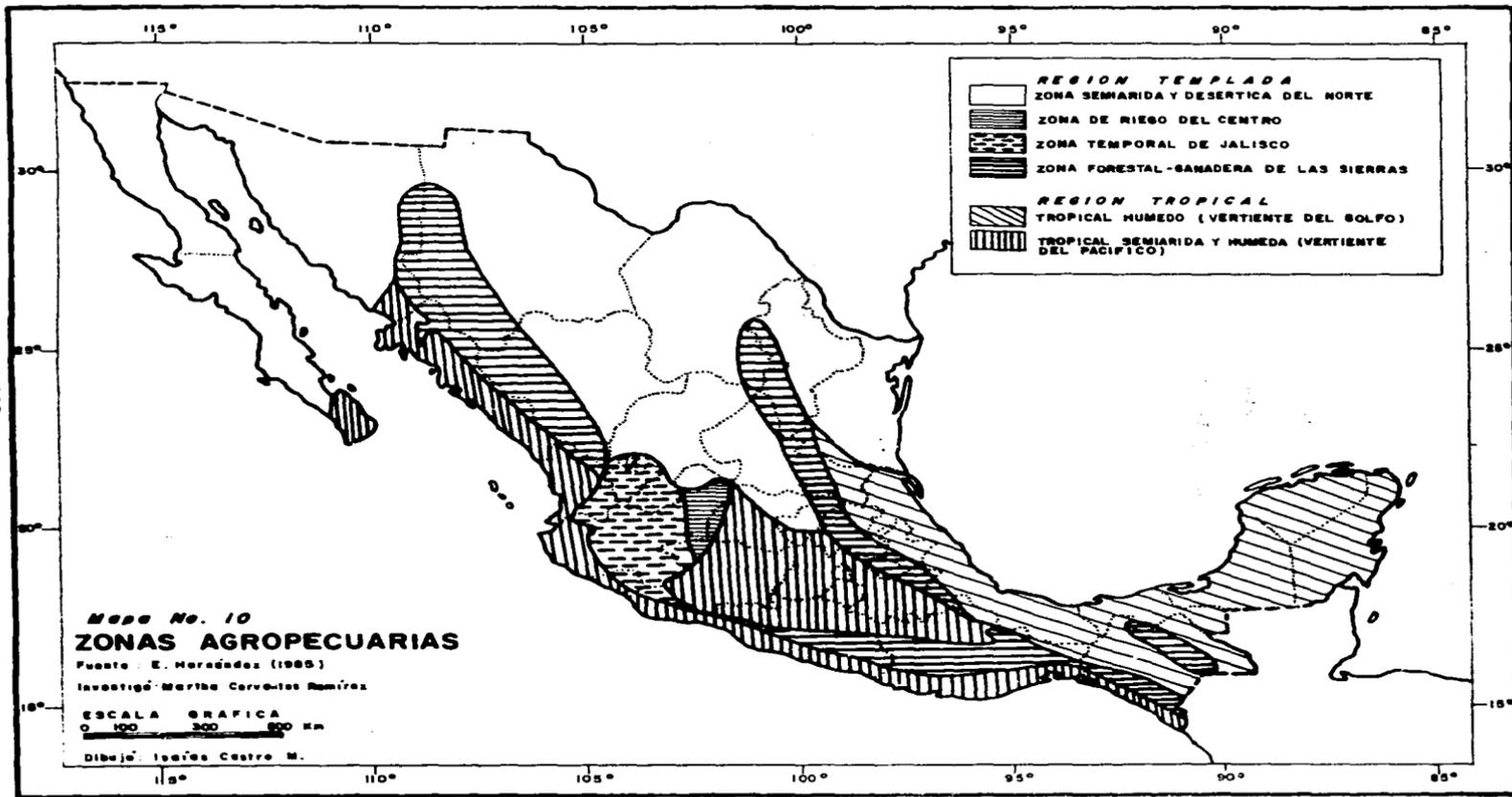
ta una tradición en la población mexicana, cualquier terreno se utiliza para sembrar, aunque no sea su vocación, por lo que la productividad natural cada vez es menor; posteriormente estos terrenos son abandonados, desarrollándose pastizales secundarios o matorrales que contribuyen eficazmente al avance de la desertificación en nuestro territorio. De acuerdo con los datos proporcionados por la D.G.E.A., la superficie cubierta por pastizales en 1983, era de 74 498 820 Has., incluyendo zonas planas y montañosas.

La importancia de los pastizales como recurso natural agrícola o ganadero ha inquietado constantemente a los estudiosos de la vegetación. Uno de los agrostólogos más destacados en México es el Ing. Efraím Hernández X., quien en 1957 realizó investigaciones que le permitieron dividir al territorio mexicano, en zonas agrostológicas y agropecuarias, utilizando como parámetros de evaluación, factores climáticos, topográficos y bióticos, incluyendo en estos últimos: naturaleza de la producción forrajera, características de la población animal y objetivos de la industria pecuaria. (Ver Mapa No. 10).

Hernández X. divide al país en dos grandes regiones:

zonas

Región Templada {
Semiárida y árida del norte.
De riego del centro.
Temporalera de Jalisco
Forestal Ganadera de las sierras.



zonas.

Región Tropical { Vertiente del Golfo de México
Vertiente del Pacífico.

Descripción de las zonas.

Región Templada.

1. Zona norte, ubicada en la región geográfica conocida como Altiplanicie Mexicana.

Localización:

| | |
|-------------------|----------------------|
| Latitud norte | Entre 21° y 33" |
| Longitud oeste | Entre 98° y 110" |
| Temp. media anual | 5° - 25° C |
| Precip. anual | 0 - 400 mm |
| Altitud | 220 - 2 600 m.s.n.m. |

El desnivel de 2 000m, es de sur a norte, dentro de una franja latitudinal de 10 grados , uniformando el clima templado en toda la zona, aunque existen diferencias en lo que se refiere a la fotoperiodicidad, ocasionando un predominio de rasgos neotropicales en la vegetación de la parte meridional, a la altura de Aguascalientes, Zacatecas y San Luis Potosí.

Existe también un desnivel topográfico, del centro de la zona

hacia el este y el oeste, sobre los picos de monte de las Sierras-Madre, ocasionando cambios en la precipitación, la cual se incrementa con la altitud. Esto permite que se establezcan, pisos de vegetación bien marcados.

Predominio de climas secos.

Se localizan especies de gramíneas autóctonas de gran importancia como Bouteloua, Sporobolus, Muhlenbergia, Setaria y Eragrostis.

Es la zona más rica en pastizales naturales; muy apta para la ganadería y agricultura intensivas. Coeficientes de agostadero de 15 a 30 y a veces 50 Has. por cabeza de ganado.

Riego del centro.

Localización:

| | | | |
|---------------------|-------|---|----------------|
| Latitud norte | 19° | - | 21° |
| Longitud oeste | 97° | - | 102° |
| Altitud | 1 500 | - | 2 700 m.s.n.m. |
| Temp. media anual | 10° | - | 25° C |
| Precipitación anual | 200 | - | 1 000 mm. |

Predomina el clima templado con lluvias en verano (Cw). Localizada en cierta porción del Sistema Volcánico Transversal, en la región de "El Bajío".

Suelos ricos, derivados de rocas ígneas o calizas. Buena tecnología, aplicada con sistemas de presas de almacenamiento para irrigación, que originan una gran productividad agrícola, forrajera y por derivación, para producción hortícola y frutícola. Ganadería estabular altamente tecnificada. Alta productividad con riego, de alfalfa, maíz y cereales menores.

El coeficiente de agostadero oscila entre 5 y 10 hectáreas - por cabeza de ganado.

De temporal de Jalisco.

Localización:

| | | | |
|---------------------|-------|---|----------------|
| Latitud norte | 19° | - | 21° |
| Longitud oeste | 101° | - | 105° |
| Altitud | 1 000 | - | 1 900 m.s.n.m. |
| Temp. media anual | 15° | - | 25° C |
| Precipitación anual | 400 | - | 1 000 mm. |

Clima dominante: Templado, con régimen de lluvias de verano - (Cw).

Localizada en la porción occidental del Sistema Volcánico - Transversal. Precipitaciones ligeramente más altas y mejor distribuidas a lo largo de la temporada de lluvias, permiten el desarrollo de una agricultura de temporal bastante efectiva, sobre todo en lo que se refiere al cultivo de maíz, frijol, cacahuate y garbanzo.

Zona forestal ganadera.

Localización: A lo largo de los sistemas montañosos perturbados, entre los 1 800 y 3 500 m. de altitud.

| | | | |
|---------------------|-----|---|----------|
| Temp. media anual | 10° | - | 25° |
| Precipitación anual | 400 | - | 3 000 mm |

Corresponde a zonas boscosas templadas o tropicales, que han sufrido alteración antrópica, destruyendo la vegetación original, la cual ha sido sustituida por agricultura nómada y/o pastizales secundarios. Terrenos con pendiente marcada, inadecuados para la agricultura. Su productividad es muy baja.

Se practica el pastoreo desordenado en gran escala, sobre todo el extensivo, lo que contribuye a la denudación del terreno y acelera la erosión del suelo.

Región Tropical.

Vertiente del Golfo.

Localización:

| | | | |
|---------------------|-----|---|----------------|
| Latitud norte | 16° | - | 24° |
| Longitud oeste | 87° | - | 99° 30' |
| Altitud | 0 | - | 1 600 m.s.n.m. |
| Temp. media anual. | 20° | - | 30° C |
| Precipitación anual | 800 | - | 4 000 mm. |

Abarca la llanura costera del Golfo de México, en los declives inferiores de la Sierra Madre Oriental. Las mayores altitudes corresponden a Huachinango y Teziutlán, en Puebla; Jalapa y Acultzingo, en Veracruz. Predominio del clima tropical, con lluvias durante todo el año (Af).

La vegetación natural es de bosque mesófilo de montaña o de bosque tropical lluvioso, destruidos por el sistema de "roza-tumba y quema" y objeto de una agricultura intensiva, en algunos casos, altamente tecnificada. Entre las gramíneas cultivadas, predominan los zacates: Guinea, Pará, elefante, alemán, Honduras y Guatemala; todos son especies introducidas. Se practica la ganadería intensiva. Alta producción de caña de azúcar y café; en menor escala, maíz y alfalfa. Hernández (1957).

Vertiente del Pacífico.

Localización.

| | | | |
|---------------------|---------|---|----------------|
| Latitud norte | 15° 30' | - | 27° |
| Longitud oeste | 92° 30' | - | 110° |
| Altitud | 0 | - | 1 500 m.s.n.m. |
| Temp. media anual | 15° | - | 30° C |
| Precipitación anual | 400 | - | 2 000 mm. |

Comprende la totalidad de la cuenca inferior del Río Balsas - y los valles centrales de Oaxaca. Predomina el clima tropical - (Am).

Abundancia de pastos nativos, como Bouteloua spp., Orizia, - Heteropogon, Panicum, Paspalum, etc. Los pastizales naturales - son más extensos que en la vertiente del Golfo, propiciando la ga - nadería extensiva. Mayor producción de maíz y alfalfa que en la - zona del Golfo. El coeficiente de agostadero* es de 4 a 10 hectá - reas.

* El coeficiente de agostadero (C.A.), equivale a la superficie - (en hectáreas), necesaria para sostener una unidad animal.

5. LA DESERTIFICACION EN MEXICO

Desertificación y Desertización.

La palabra "desertificación", es de origen francés, introducida por la Asamblea General de las Naciones Unidas y divulgada por el PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente).

Desertificación, significa disminución o destrucción del potencial biológico de la tierra, que puede llevar a condiciones de tipo desértico. Constituye un aspecto del deterioro generalizado de los ecosistemas con disminución o desaparición del potencial biológico. Este proceso es producido o acelerado principalmente por actividades humanas.

En cambio desertización, se refiere al proceso natural de acrecentamiento de los desiertos, debido básicamente a fenómenos climáticos, que ocurren en un lapso considerable de tiempo.

Vemos así, que la desertización es de origen natural, en tanto que la desertificación es un proceso esencialmente antropogénico.

El problema de la desertificación no es exclusivo de las zonas áridas del planeta, sino que puede presentarse en cualquier sitio, en cualquier ecosistema terrestre en el que exista deterioro

ro ambiental; pero el fenómeno es más evidente y el riesgo del mismo es mayor en las franjas áridas y subhúmedas que rodean a los verdaderos desiertos. Este aspecto es de suma importancia, ya que dichas franjas son las que por lo general, producen la mayor proporción de alimentos para la humanidad y junto con los verdaderos desiertos, representan aproximadamente la tercera parte de la superficie terrestre emergida, albergando más de 700 millones de habitantes.

Los desiertos son anteriores a la humanidad. La literatura antigua mencional el deterioro ambiental en el norte de Africa, sobreexplotado por los romanos, las hambrunas en China, la desaparición de los terrenos de cultivo del oeste de los Estados Unidos, bajo un mar de polvo, las dramáticas y trágicas sequías del Cercano Oriente, Mesopotamia, México y Brasil; pero la llamada de atención más reciente se presentó, cuando a partir de 1968 se inicia una prolongada sequía, que duró 5 años, en la región del Sahel, al sur del desierto de Sahara, desde el Océano Atlántico, hasta el Mar Rojo. Aunque se desconocen las cifras exactas, se sabe que murieron alrededor de 200 000 personas durante esta etapa, la mayoría por hambre, o por enfermedades causadas por la mala nutrición. No ocurrieron más muertes, gracias a la ayuda recibida de todo el mundo (Medellín, 1977).

Al cuestionarse las causas de este terrible fenómeno, se llegó a la conclusión de que había sido originado por una gran fluc-

tuación climática que produjo la contracción del Lago Chad a un tercio de sus dimensiones normales; los ríos Níger y Senegal, no se desbordaron, ocasionando que, los pastizales de cinco países africanos (Níger, Malí, Alto Volta, Senegal y Mauritania), quedarán estériles; el nivel hidrostático descendió, secándose los pozos menos profundos en la totalidad de los 5 millones de Km². del Sahel y los pastores nómadas, se vieron en peligro mortal; el ganado tuvo que ser sacrificado, vendido, o conducido hacia el sur.

Desafortunadamente este fenómeno no fué único, sino que cabe esperar la incidencia de sequías similares con intervalos que van de 30 a 50 años. Evidentemente la falta de lluvia fué la que desencadenó la crisis, pero el fenómeno probablemente se había ido gestando poco a poco, debido al mal uso de la tierra y a un aumento cada vez mayor de la presión que la población humana ejercía sobre el medio.

La desertificación es un problema de alcance mundial, que en mayor o menor grado, afecta a todos los habitantes del planeta; sin embargo, como se mencionó anteriormente, las zonas de mayor riesgo son aquellas que por su posición geográfica se encuentran rodeando a los desiertos verdaderos y en su mayor parte corresponden a los llamados países del Tercer Mundo, en los que la creciente explosión demográfica, unida al decremento progresivo en la producción de alimentos, agravan el problema día con día.

Medio geográfico de la desertificación en México.

Desde el punto de vista geográfico en general, se denomina desierto a una región árida, es decir, aquella en la cual, la evapotranspiración supera a la precipitación. Esta situación corresponde a regiones definidas climáticamente por Köppen (1918), como correspondientes a los climas: BS (clima de estepa) y BW (clima de desierto).

Enriqueta García (1973), propone un método para determinar el índice de aridez, en correspondencia a los climas BS y BW.

| Clima | Lluvias en Invierno | Lluvias en Verano |
|-------|---------------------|--------------------------|
| BW | $p < t$ | $p < t + 14$ |
| BS | $t < p < 2t$ | $t < 14 < p < (2t + 14)$ |

donde:

p = precipitación media anual en cm.

t = temperatura media anual en grados centígrados.

García (1973) subdivide el clima BS en:

BSo y BS₁ (el menos seco de los dos).

Lang utiliza el siguiente índice de aridez (cit. en García, 1973).

$$Ia = \frac{P}{T} \text{ (mm)}$$

P = Precipitación anual en mm.
T = Temp. media anual en °C.

- 0 - 20 Zonas de desierto (muy áridas)
- 20 - 40 Zonas áridas (semiáridas)
- 40 - 60 Zonas subhúmedas de estepa y sabana
- 60 - 100 Zonas húmedas de bosques abiertos (húmedas).
- 100 - 160 Zonas húmedas de bosques densos (muy húmedas)

El índice de aridez de De Martonne, es el más usado comúnmente. Se trató de aplicar a coeficientes de agostadero.

$$Ia = \frac{P}{T+10}$$

en donde:

Ia = Índice de aridez

P = Precipitación total anual (en mm)

T = Temperatura media anual en °C.

- 0 - 10 Arido
- 10 - 20 Semiárido
- 20 - 30 Semihúmedo
- 30 - 40 Húmedo.

Tipos de aridez:

Aridez climática. Debida a:

- Circulación general de la atmósfera: Desiertos $\pm 30^\circ$ latitud norte y sur.
- Corrientes marinas. En Atacama, aunque no hay precipitación, se puede desarrollar vegetación de matorral.
- Pantallas meteorológicas. Vientos húmedos chocan con montañas y al elevarse a más de 400 m. de altura, se condensan y forman bosques caducifolios de neblina, por ej. en la vertiente del Golfo de la Sierra Madre Oriental, Sierra de Zongolica. Otros factores que deben tomarse en cuenta son: continentalidad, gradientes térmicos y erosión potencial.

Aridez edáfica. En suelos de textura arenosa, el agua se infiltra y percola rápidamente, acumulándose en mantos freáticos muy profundos, por lo que no es disponible para las plantas. Por ejemplo en dunas costeras.

Aridez fisiológica. En suelos salinos, la concentración de sales, limita la capacidad de absorción radical por ósmosis. En vegetación de páramos de altura, las bajas temperaturas, congelan el agua, impidiendo su absorción.

Factores de desertificación.

Algunos de los procesos que ocasionan reducción en la biomasa o en la productividad actúan como factores de desertificación. - Entre ellos se encuentran los siguientes:

- Aceleración de la erosión.
- Salinización.
- Sodificación.
- Reducción del espesor efectivo del suelo.
- Reducción en la fertilidad del suelo.
- Destrucción o reducción de flora y fauna, que puede ser a la vez, causa y efecto.

Esto significa que la degradación de los ecosistemas se traduce en la degradación de los recursos edáficos, que junto con los recursos humanos, representan la mayor riqueza de un país.

Tendencia a la desertificación en México.

Para que exista una mejor comprensión acerca de la tendencia a la desertificación en la República Mexicana, debe considerarse la existencia de regiones naturales en el país, como la que se presenta en el mapa No. 11. Esta regionalización presentada por García Castañeda (1978) y modificada por Correa (1987), está basa

da en estudios de Vivó (1976), Tamayo (1949) y Bassols (1980); -
considera al territorio mexicano dividido en 2 grandes zonas:

Tierras Tropicales, en cuyo clima influyen, predominantemente,
las bajas corrientes de aire marítimo tropical.

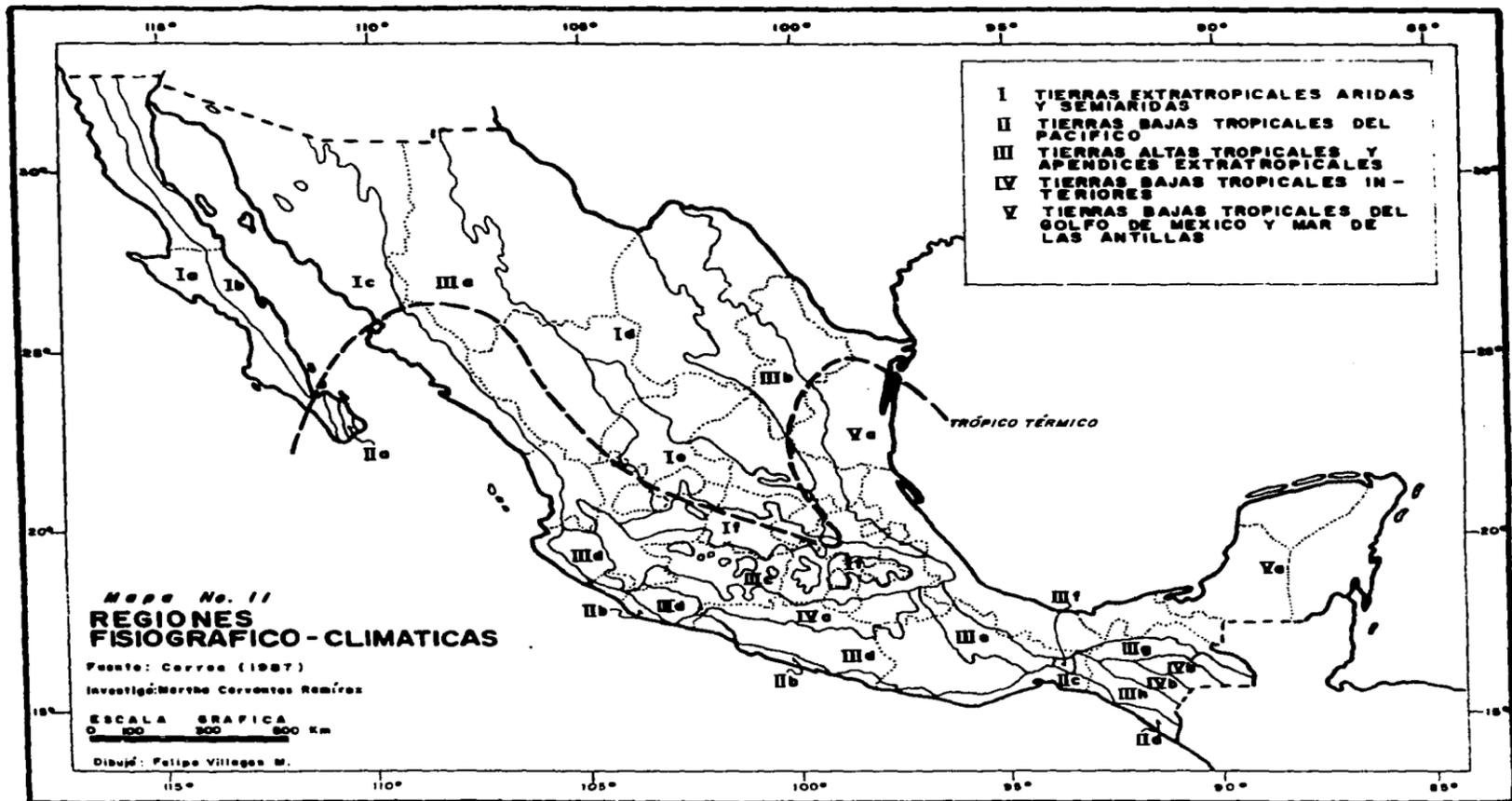
Tierras Extratropicales, con clima influenciado por corrien--
tes de aire de la atmósfera superior.

Esta separación se ha hecho considerando:

Trópico climático, no latitudinal
Orografía del país
Relación con masas de agua
Circulación del aire atmosférico.

Estas dos grandes regiones, se subdividen de la siguiente for-
ma (Mapa No. 11):

A continuación se presenta un breve análisis de la tendencia -
a la desertificación en las regiones mencionadas, tomando como in-
dicadores la erosión, abatimiento de mantos freáticos y presión de
mográfica. Correa (1987).



Vulnerabilidad en tierras extratropicales.

- I a) Planicies Costeras del Occidente de Baja California. Tendencia elevada a la desertificación por erosión y deposición, excepto en la porción extrema noroccidental; salinización y alcalinización de suelos por irrigación.
- b) Sierras de Baja California. Elevada vulnerabilidad por erosión hídrica y eólica en las vertientes y tierras altas y por sedimentación en partes bajas. Presión demográfica moderada.
- c) Llanura Costera del Noroeste. Vulnerabilidad elevada por erosión, sedimentación e intrusión salina de agua de mar; moderada por salinización, alcalinización y presión demográfica.
- d) Altiplanicie Septentrional. Moderada erosión y sedimentación; elevada salinización por irrigación. Presión demográfica de moderada a alta, sobre todo en la Comarca Lagunaera.
- e) Sierras Transversales. Erosión, sedimentación y alcalinización elevadas. Presión demográfica moderada.

- f) Altiplano Meridional. Erosión, sedimentación y presión - demográfica elevadas; agotamiento de mantos acuíferos; moderada salinización y alcalinización.

II Tierras Bajas Tropicales del Pacífico.

- a) Región Bajacaliforniana del Cabo. Tendencia moderada por erosión y sedimentación; baja presión demográfica.
- b) c) y d) Tendencia moderada.

III Tierras altas Tropicales y Apéndices Extratropicales.

- a) Sierra Madre Occidental. Fuerte erosión hídrica, baja presión demográfica.
- b) Sierra Madre Oriental. Moderada.
- c) Sistema Volcánico Transversal. Marcada erosión y deposición; abatimiento de mantos freáticos, salinización y deposición en suelos lacustres.
- d) Sierra Madre del Sur. Erosión muy marcada que avanza aceleradamente; presión demográfica moderada.

- e) Portillo Istmico. Fuerte erosión hídrica y eólica; presión demográfica moderada.
- f) Sierras del Norte de Chiapas. Moderada en el altiplano y elevada en vertientes.
- g) Sierra Madre de Chiapas. Elevada vulnerabilidad acrecentada por creciente explosión demográfica.

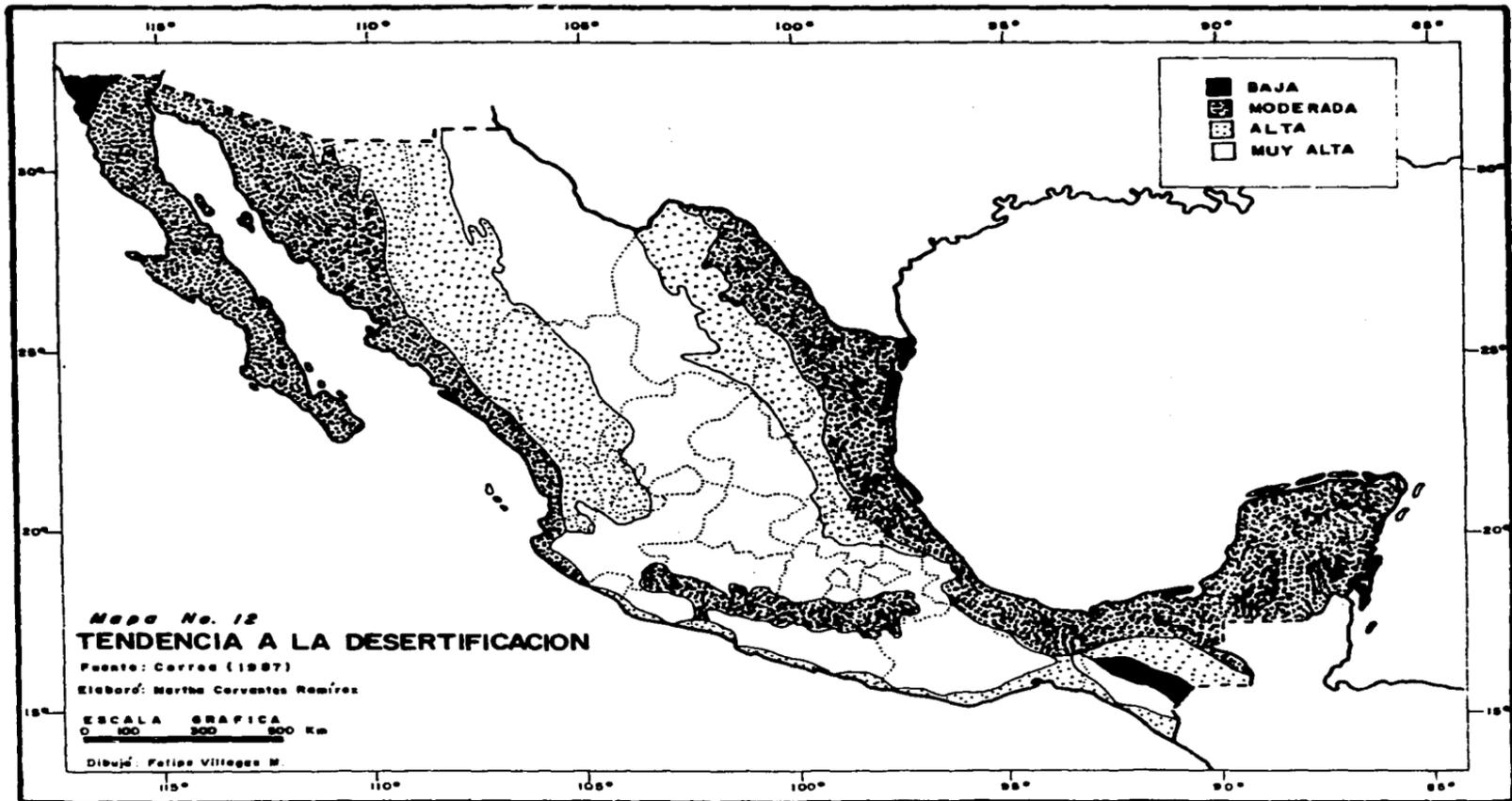
IV Tierras Bajas Tropicales Interiores.

- a) Depresión del Balsas. Erosión severa. En algunas partes fuerte explosión demográfica.
- b) Depresión Central de Chiapas. Baja tendencia.

V Tierras Bajas Tropicales del Golfo de México y del Mar de las Antillas.

- a) Llanuras Costeras del Golfo de México y de la Península de Yucatán. Tendencia moderada.

En base a la caracterización fisiográfica y utilizando como variables clima, abatimiento de mantos freáticos, erosión, salini



zación y presión demográfica, se efectuó un análisis evaluativo - que permite presentar una propuesta de regionalización referente a la tendencia a la desertificación en México (Mapa No. 12).

En la carta mencionada puede observarse una tendencia muy acelerada, no sólo en regiones de clima seco y semiseco, como son el Altiplano Central y el Bajío, sino asimismo en zonas templadas como el Sistema Volcánico Transversal, e incluso en porciones - tropicales como la Sierra Madre del Sur y la Sierra de Chiapas. - En total representan poco más del 10% de la superficie de México.

Alrededor del 20% presenta una tendencia elevada, correspon- diendo a la Planicie Costera del Golfo, incluyendo la Península - de Yucatán; el noroeste de la Planicie Costera del Pacífico y la mayor parte de la Península de Baja California, exceptuando los - extremos noroeste y sur de la misma; incluyendo la vertiente de - sotavento de la Sierra Madre Occidental y la Depresión del Balsas.

Con tendencia moderada están la Sierra Madre Oriental, aunque muy expuesta a la erosión debido a los desmontes; el frente oriental del Sistema Volcánico Transversal, la Sierra de Oaxaca, el - Portillo Istmico y la Planicie Costera Pacífica en su porción sur. Se estima en 17% del territorio nacional.

Sólo dos pequeñas porciones al noroeste de Baja California y en la Depresión Central de Chiapas presentan baja tendencia a la

desertificación. Equivalen al 3% de la superficie total del país.

Indicadores de Desertificación.

No existen elementos aislados que permitan diagnosticar la tendencia y grado de avance del proceso de desertificación, ya que se trata de un fenómeno sumamente complejo; sin embargo, es conveniente señalar la presencia de factores de diversa naturaleza, que al ejercer una acción combinada, permitan tener indicios de este mecanismo. Blanco e Icazbalceta (1978), los llaman indicadores de desertificación y los divide en tres grupos, con sus correspondientes subdivisiones.

Indicadores físicos:

- Grado de salinidad y alcalinidad del suelo.
- Profundidad de aguas subterráneas y calidad de las mismas.
- Profundidad efectiva del suelo.
- Número y frecuencia de tormentas de polvo y/o de arena.
- Presencia de costras en el suelo.
- Contenido en materia orgánica del suelo.
- Cambios en las corrientes de agua y volumen de azolve.
- Zona cubierta por vegetación y turbidez de aguas superficiales.

Indicadores Biológico - Agrícolas.

- **Vegetación:**

- Porcentaje de cobertura
- Fitobiomasa
- Distribución y frecuencia de especies clave.

- **Animales:**

- Especies clave
- Poblaciones de animales domésticos
- Composición de los rebaños
- Producción.

- **Cultivos:**

- Especies
- Frecuencia de utilización del suelo
- Insumos utilizados
- Producción.

Indicadores Sociales.

- **Uso del suelo:**

- Agricultura de riego o de temporal
- Pastoreo
- Corte y eliminación de la vegetación para combustible y -

construcción

- Minería
- Instalaciones con fines turísticos y/o recreativos.

- Tipo de asentamiento, sobre todo en zonas rurales y relaciona
do con fuentes de energéticos:

- Asentamiento nuevo
- Velocidad de expansión del asentamiento
- Diversificación del asentamiento en relación al uso del -
suelo
- Abandono del asentamiento.

- Parámetros humano-biológicos:

- Estructura de la población y tasas demográficas
- Situación nutricional
- Índices de salud pública.

- Parámetros del proceso socioeconómico:

- Armonía o conflictos internos
- Migración
- Esquemas de redistribución
- Marginación
- Circulación de dinero frente a subsistencia

- Estructuración social
- Indices de escolaridad.

Aunque la desertificación tiene su origen en un proceso plenamente natural, la desertización, no se pueden buscar sus causas - en procesos exclusivamente de carácter físico (cambios climáticos, topográficos, vegetacionales, faunísticos, etc.), ya que este fenómeno se debe en gran parte a decisiones políticas y socioeconómicas erróneas respecto al manejo de los recursos naturales, producto de la carencia de una "conciencia ecológica". Este es un problema de alcance mundial, no exclusivo de los países en proceso de desarrollo, aunque si bien es cierto que en ellos es mucho más grave que en los países desarrollados.

Muchos millones de campesinos mexicanos, (desgraciadamente se desconocen las cifras exactas), viven en zonas desertificadas del país y ven afectada su existencia y economía, por estos procesos. Podría señalarse que, de cierta manera, toda la población resiente este fenómeno que altera la ecología de México y reduce su capacidad para producir alimentos y materias primas, conduciendo al país a una elevada dependencia de las potencias extranjeras y a crisis financieras cada vez más graves.

La tecnología como instrumento para combatir la desertificación.

La tecnología moderna o aún la tradicional, desempeña un pa--

pel muy importante en el proceso de interacciones que se presentan entre el hombre y su ambiente. La creciente demanda de productos agropecuarios ha hecho necesaria la aplicación de tecnologías especializadas para la obtención de alimentos en zonas desertificadas y contribuir, de esta manera, a la reversión del proceso de desertificación. Sin embargo, cuando las técnicas no son adecuadas, el problema puede agravarse, como sucede por ejemplo con un mal manejo del agua para irrigación; sistemas de drenaje deficientes; azolve de ríos, lagos y presas; sobre-explotación de mantos freáticos, entre otras.

Por el contrario, la aplicación de sistemas adecuados de manejo del suelo, combinados con la aplicación de una tecnología agrícola correcta, presentan excelentes perspectivas para combatir exitosamente la desertificación.

En el siguiente cuadro (tomado de Anaya-Garduño, 1977), se presentan algunas de las tecnologías disponibles, su prescripción y posibles efectos sobre el proceso de desertificación. Cuadro No. 5

CUADRO No. 5

CLASIFICACION Y EVALUACION DE ALGUNAS TECNOLOGIAS Y SU EFECTO SOBRE
LA DESERTIFICACION Y LA PRODUCTIVIDAD DE VARIOS SISTEMAS DE USO DE LA TIERRA*

| METODO DE MANEJO | TECNOLOGIA | SISTEMA DE USO DE LA TIERRA | OBJETIVO DE LA TECNOLOGIA | POTENCIAL DE DESERTIFICACION | SISTEMA DE PRODUCCION | COSTO | NIVEL DE TECNOLOGIA |
|--------------------------|--------------------------------------|-----------------------------|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|--------------------------|---------------------------|
| Abastecimientos de agua | Galerías filtrantes | A, I | A | Bajo | Semi-intensivo | Medio | Intermedio |
| | Desalinización | A, I | A | ninguno | Intensivo | Caro | Complejo |
| | Aguas salinas | I | A | Medio | Semi-intensivo | Medio | Complejo |
| Conservación del agua | Recarga de acuíferos | I, T, A, P, F | A | Ninguno | Semi-intensivo | Medio | Interm-complejo |
| | Cisternas Sitios para abrevaderos | A, I A, P | A A | Ninguno Alto | Semi-intensivo Semi-intensivo | Barato Barato-caro | Simple Interm-complejo |
| Métodos de riego | Inundación | I | A | Bajo | Semi-intensivo | Barato | Simple |
| | Surcos | I | A | Bajo | Semi-intensivo | Barato | Simple-intermedio |
| | Riego por aspersión | I | A | Bajo | Intensivo | Caro | Interm-complejo |
| | Riego por goteo | I | A | Medio | Intensivo | Caro | Complejo |
| Manejo de escurrimientos | Captación de agua | T, P, F | A, B | Bajo | Semi-intensivo | Barato | Simple-complejo |
| Conservación de suelos | Control de sedimentos | I, T, P, V, M, A | B, C, D, A | Bajo | Semi-intensivo | Caro | Interm-complejo |
| | Control de cárcavas | I, T, P, F, V, M, A | B, D, C, A | Bajo | Extensivo | Barato-caro Intensivo | Simple-complejo |
| | Revegetación | P, F, T, I, V, M, A | B, C, D, A, | Ninguno | Extensivo | Barato-caro | Simple-complejo |
| | Estabilización de dunas | I, A, V, T, P, F, M | B, C, D, A | Medio | Extensivo | Medio | Interm-complejo |
| | Prácticas de labranza | I, T, P, F, V, M, A | A, B, C, D | Alto | Intensivo | Caro | Simple-complejo |

*Fuente: Anaya Garduño (1978).

| | | | | | | | |
|-----------------------------------|--|--|-----------------------|-----------------|----------------------------------|---------------------|--|
| Control de salinidad | Combinación de métodos | I, T, P | B, C, A, D | Bajo | Intensivo | Caro | Simple-complejo |
| Drenaje | Canales abiertos o diques | I, T, P | B, C, A, D | Bajo | Semi-intensivo | Caro | Simple-complejo |
| Fertilización | Orgánica Química | I, T, P I, T, P | B, A, C, D A, B | Ninguno Bajo | Semi-intensivo Semi-intensivo | Medio Caro | Simple-intermedio Simple-intermedio |
| Establecimiento de plantas | Aforestación | I, T, P, F, A, V, M | B, A | Ninguno | Extensivo | Barato-caro | Intermedio |
| Conservación de la planta | Plantas resistentes a la sequía Revegetación Exclusiones | I, T, P, F, V, A, M | A, B | Ninguno | Semi-intensivo | Medio | Interm-complejo |
| | | I, T, P, F, V, M, A P, F, T, I, V, M, A | B, C, D, A B, C, A | Ninguno Bajo | Intensivo Extensivo | Barato-caro Caro | Simple-complejo Simple-complejo. |
| Agricultura | Rotación de cultivos | I, T | B, A | Ninguno | Semi-intensivo | Medio | Intermedio |
| Pastizales Especies forestales | Rotación de pastoreo Control de recolección de leña Rompevientos | P F | B, A B, A | Alto Alto | Extensivo Semi-intensivo | Barato Barato | Interm-complejo Simple-complejo |
| | | I, T, P, A, V, M | B, A, C, D | Ninguno | Extensivo | Barato-caro | Interm-complejo |
| Mejoramiento de la vida animal | Introducción de especies Sombras | I, T, P, F, A | A, B | Bajo | Semi-intensivo | Medio | Interm-complejo |
| | | I, T, P, F, A | A | Ninguno | Semi-intensivo | Barato-caro | Simple |
| Tipo de animal | Doméstico Salvaje | I, T, P, F, M, V, A | A, B, C, D | Medio | Extensivo | Barato | Intermedio |
| | | P, F | A | Alto | Extensivo | Barato | Intermedio |
| Usos del animal | Tracción Transporte | I, T, P, F, M, V, A | A, B, C, D | Bajo | Extensivo | Barato | Simple |
| | | I, T, P, F, M, V, A | A | Bajo | Extensivo | Barato | Simple |
| Fuentes de energía | Animal | I, T, P, F, V, M, A | A, B, C, D | Bajo | Extensivo | Barato | Simple-intermedio |
| Usos de la energía | Tracción Combinación de fuentes de energía convencionales y no convencionales | I, T, P, F, M, V, A | A, B, C, D | Bajo | Semi-intensivo | Barato-caro | Intermedio |
| | | I, T, P, F, M, V, A | A, B, C, D | Medio | Semi-intensivo | Barato-caro | Intermedio |

Uso de la tierra: Agricultura bajo riego (I); Agricultura de temporal (T); Pastizal (P); Forestal (F); Minería (M); Vías de comunicación (V); Asentamiento humano (A).

Objetivos de la Tecnología: A) aumentar la productividad; B) Detener la desertificación; C) Hacer reversible el proceso; D) Detenerlo.

Recomendaciones generales en la lucha contra la desertificación.

Nivel nacional y regional.

- Evaluación de la desertificación y regionalización adecuada a la realidad geográfica del país. Elaboración de cartografía actualizada.
- Adecuar los procesos de industrialización, urbanización y crecimiento poblacional con el desarrollo de la agricultura, procurando el mantenimiento del equilibrio ecológico en zonas áridas, semiáridas o con tendencia a la desertificación.
- Aplicar de inmediato las medidas correctivas necesarias para combatir y prevenir la desertificación, para lo cual es indispensable una correcta planeación acerca del manejo correcto de los recursos naturales de la nación.
- Analizar y evaluar los factores demográficos sociales, económicos y políticos que permitan la adopción de medidas tendientes al mejor aprovechamiento del suelo y sus recursos.
- Establecer planes de seguridad contra el riesgo y los efectos de la sequía, compatibles con las necesidades de las poblaciones locales y con los intereses nacionales, en relación con la protección a largo plazo, de los recursos y de la calidad

del medio.

- Fortalecimiento de la investigación científica y tecnológica para estimular el desarrollo y utilización de técnicas endógenas, que permitan optimizar el manejo de recursos.
- Integración de los programas de lucha contra la desertificación, en los planes generales para el desarrollo del país, para salvaguardar el equilibrio geográfico-ecológico.
- Promover la acción coordinada a nivel internacional para combatir la desertificación, cooperando activamente en la elaboración, discusión y aplicación urgente de planes mundiales, para el objeto.

III RECURSOS FAUNISTICOS

6. LA FAUNA SILVESTRE Y SU IMPORTANCIA COMO RECURSO.

Conceptos generales.

Fauna Silvestre, es el conjunto de animales de una región, estado o país, los cuales viven libremente, fuera del control humano directo.

Representa un recurso natural básico renovable, de valor económico y social tan considerable como el agua, el suelo y la vegetación. Se considera como un producto de la tierra.

De acuerdo con su origen la fauna silvestre de México puede ser: nativa, originaria del país (teóricamente el 80%), o introducida, proveniente de cualquier otra parte del mundo.

Por la región biogeográfica en que se localiza y expande, puede ser holártica o neotropical.

Por el medio en que se desarrolla puede ser acuática o terrestre.

En el término fauna, quedan incluidos todos los taxones del reino animal, es decir:

Protozoarios

Invertebrados

{
Eponjas
Celenterados
Platelmintos
Nemátodos
Anélidos
Artrópodos
Moluscos
Equinodermos

Vertebrados

{
Peces
Anfibios
Reptiles
Aves
Mamíferos.

Así se puede hablar de: fauna entomológica (insectos), fauna ictiológica (peces), fauna herpetológica (reptiles), avifauna (aves), mastofauna (mamíferos), etc.

Numerosos zoólogos mexicanos han contribuido ampliamente, con sus investigaciones, al conocimiento de la fauna silvestre de México, ya sea en trabajos individuales, o en valiosas colaboraciones. Se citarán algunos de los más destacados: Phillips (1922, - 1926), Beltrán, (1946, 1958, 1964, 1966), Leopold (1958, 1959), - Villa (1948, 1953, 1954, 1971), Alvarez del Toro (1952, 1971, - 1971a, 1980), González A. (1964, 1979), Ramírez P. (1966a, 1969b, 1977, 1983), Barrera (1981), Casas Andreu (1979) y Halfter (1964, 1965), entre otros.

Importancia del recurso fauna.

- Las especies faunísticas constituyen uno de los recursos básicos que integran el medio físico del territorio nacional (los otros serían: suelo, agua y vegetación), contribuyendo a formar el paisaje mexicano y sirviendo como sustrato vital para toda la población humana.
- Los animales silvestres participan activamente en el llamado "metabolismo general de la naturaleza", permitiendo el reciclaje de energía y materiales.
- Representan un rico caudal de germoplasma, el cual debe mantenerse estable.

- Poseen valores académicos intrínsecos muy importantes para los estudiosos de la naturaleza en cualquier aspecto.
- La fauna silvestre se encuentra estrechamente ligada a la evolución del hombre y su progreso económico y social.
- Todas las especies de fauna silvestre poseen valores estéticos, derivados de su gran variedad de formas, hábitos y colores.
- Es importante como recurso alimenticio, de consumo frecuente en el medio rural.
- Aunque el país no tiene especies silvestres industrializables, existe cierto nivel de comercialización de animales silvestres, ya sea para consumo local, nacional o internacional.
- Debido a su gran variedad, la fauna silvestre de México ocupa un lugar destacado en el Continente Americano y aún a nivel mundial.
- Como último aspecto de importancia, se podría señalar el simple pero muy relevante significado filosófico del "derecho a vivir", que tienen todos los seres vivos, ya que los animales silvestres no deben ser destruidos indiscriminadamente y en el caso de utilizárseles, el uso que se haga de ellos debe ser racional, procurando siempre su mantenimiento, para no alterar el equilibrio armónico que es una parte esencial de la naturaleza.

Papel de la fauna en el medio geográfico.

Considerando que la fauna silvestre es un recurso natural-básico para el hombre, la función que cubre dentro del ámbito geo

gráfico es múltiple. Se citan algunos aspectos destacados:

- Desde el punto de vista ecológico, la fauna silvestre constituye un elemento biótico indispensable en todos los ecosistemas naturales, ocupando diversos nichos ecológicos. En las pirámides alimenticias, los animales ocupan diferentes niveles tróficos, puesto que pueden ser herbívoros, carnívoros, o bien necrófagos.
- Los animales silvestres pueden actuar como elementos indicadores de alteraciones del paisaje natural, sobre todo cuando se presenta algún desequilibrio ecológico que ocasiona la aparición de plagas, capaces de destruir la cubierta vegetal natural.
- No se debe descartar la acción de los animales silvestres como un agente de erosión natural, ya sea en forma directa al escarbar o pisotear el terreno; o bien indirectamente, destruyendo la cubierta vegetal y favoreciendo la erosión. Lo anterior es muy evidente con el manejo inadecuado de animales domésticos.
- Desde el punto de vista edáfico, la fauna silvestre constituye uno de los elementos formadores del suelo. Además contribuye a imprimir las características físicas del mismo, al modificar las condiciones de drenaje superficial o subsuperficial, mediante el aporte de materiales orgánicos a través de sus excreciones, o bien al favorecer la compactación del suelo con el pisoteo.
- La fauna silvestre puede actuar como elemento corológico; favorece la dispersión de diversas especies de plantas y animales (zoocoria), como es el caso de los animales frugívoros, que al ingerir diversos frutos, transportan las semillas no digeribles a grandes distancias.

- También es importante el papel que desempeñan numerosos animales silvestres como reservorios y transmisores de diversas enfermedades.
- La fauna silvestre es inseparable del paisaje geográfico, del cual es parte integrante; representan un elemento básico de estudio para el geógrafo.
- Como recurso natural renovable, la fauna silvestre aporta a la población alimento o ingresos que contribuyen a mejorar su calidad de vida.
- Resulta imposible separar a la fauna silvestre del contexto económico, histórico y sociocultural de los pueblos. Este aspecto queda debidamente ilustrado en México en lo referente a la toponimia relacionada con elementos faunísticos.
- La riqueza en formas de vida animal como expresión de las condiciones que prevalecen en la tierra, es un hecho geográfico por excelencia.

7. RECURSOS FAUNISTICOS EN MEXICO

Causas de la gran diversidad faunística.

La gran variedad y riqueza de la fauna mexicana, se debe ante todo a la situación geográfica del país, ubicado entre la zona templada y la tropical.

Haciendo referencia exclusivamente a los vertebrados, exceptuando peces, Liera (1974) menciona para México:

- 12 familias y 44 géneros de anfibios.
- 30 familias y 148 géneros de reptiles.
- 90 familias y 483 géneros de aves.
- 31 familias y 157 géneros de mamíferos.

Los peces e invertebrados están de igual forma, ampliamente representados en el territorio nacional, pero a la fecha no se dispone de datos fidedignos.

Esta gran variedad se atribuye al hecho de que al disminuir la latitud, aumenta el número de especies animales. Es conveniente señalar que no existe un límite definido entre fauna templada y fauna tropical, aunque geográficamente la separación se considera representada por el trópico climático, no geográfico. La fauna es un elemento móvil, sumamente dinámico, por lo que en todo el territorio se presenta una gran mezcla faunística y sólo se puede hablar de predominio, no de exclusividad. Los biogeógrafos modernos, como Darlington (1957) y Cabrera (1973), han optado por considerar que la porción que queda al norte del trópico climático, representa una gran zona de transición faunística. La única excepción sería el extremo noroccidental de la península de Baja California, que corresponde propiamente a la región biogeográfica llamada Holártica. La parte situada al sur del trópico -

climático, es la tropical propiamente dicha y corresponde a la - llamada Región Neotropical.

Otra causa directamente relacionada con la riqueza faunística de México, es la gran variedad de climas que existen, ya que se encuentra una amplia gama climática, tanto en lo referente a - precipitación (de áridos a tropicales húmedos), como a temperatura (de polar a cálido). Los animales presentan muy diversas esca las de tolerancia a las condiciones climáticas, las cuales pueden restringir o favorecer su capacidad de dispersión. La fauna tropical es más sensible a las barreras climáticas, que la neártica. Además, se sabe que existe una estrecha relación entre clima y ve getación y que a su vez la fauna depende básicamente de la ve getación para sobrevivir, por lo que se encuentran elementos faunísti cos íntimamente relacionados con la comunidad vegetal correspon-- diente. Como ejemplo puede citarse a los "saraguatos", caracte-- rísticos del "bosque tropical", el "teporingo" o "zacatuche" que se localiza en el "pastizal alpino", la "tortuga del desierto", - propia del "matorral xerófilo", etc.

La topografía accidentada del país es otro elemento que fa vorece la diversificación faunística, ya que los sistemas montaño sos actúan como barreras naturales que impiden el paso a numero-- sas especies. Así existen animales "de monte" como el venado, - animales "de llano", como el berrendo; de "caverna" como los murciélagos, entre otros.

La presencia de barreras naturales de tipo orográfico, como el Sistema Volcánico Transversal, o climático, como puede ser la presencia de zonas áridas, ha favorecido la existencia de especies animales endémicas o exclusivas de una región determinada. - El país es rico en endemismos. Puede encontrarse gran número de insectos, mamíferos, aves, reptiles y/o anfibios que son espe-- cies o subespecies exclusivas de México.

Criterios de clasificación.

La gran diversidad faunística existente en el territorio nacional, ha dificultado enormemente su estudio y organización. - Habiendo efectuado una cuidadosa revisión bibliográfica se ha encontrado que el análisis del recurso fauna a nivel nacional, puede ser enfocado siguiendo diversos criterios. Se mencionan a continuación los que parecen ser más importantes para el geógrafo:

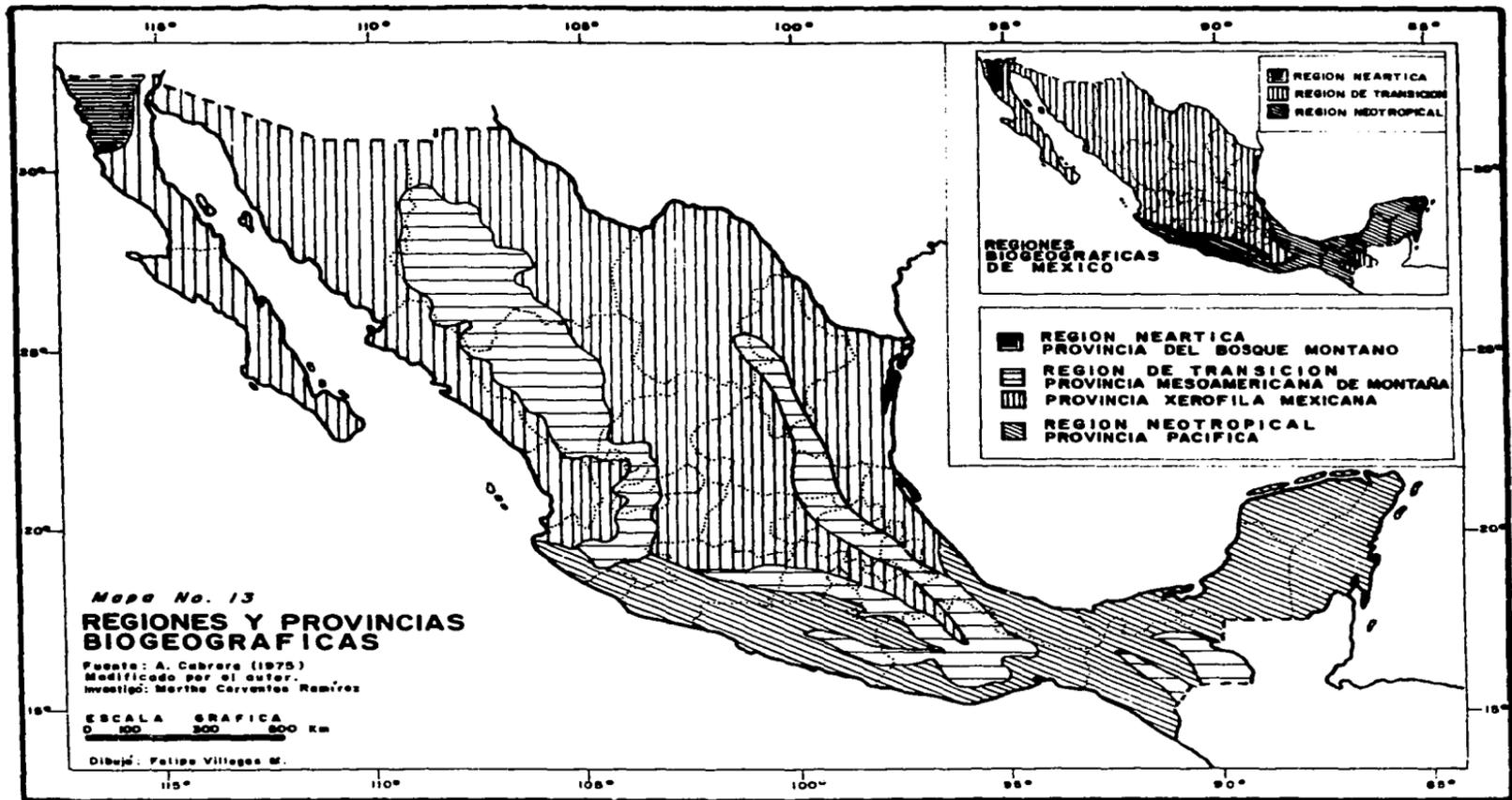
- Clasificación de la fauna en base a criterios zoogeográficos.
- Clasificación tomando como base los tipos de vegetación.
- Clasificación en base a métodos estadísticos.
- Clasificación en base a métodos cartográfico-estadísticos.

Clasificación de la fauna en base a criterios zoogeográficos.

El estudio de las especies faunísticas mexicanas, objetivo de interés de numerosos especialistas nacionales y extranjeros, - se ha abordado en base a dos tendencias principales: la primera - dirigida al conocimiento de la diversidad de especies existentes - y sus características; la segunda enfocada al conocimiento de la distribución de las especies en el territorio, incluyendo inventarios faunísticos y análisis de las áreas de distribución.

México se encuentra localizado entre dos grandes regiones biogeográficas: La Neártica al norte y la Neotropical al sur - (Ver Mapa No. 13).

De acuerdo con Darlington (1957), los límites entre ambas regiones, son de tipo climático-ecológico y están determinados - por sistemas montañosos: al oeste, la Sierra Madre Occidental: al sur, el Sistema Volcánico Transversal y la Sierra Madre del Sur; - y al este, la Sierra Madre Oriental. En la planicie costera del Pacífico, el límite entre ambas regiones está marcado por el de-



sierto de Sonora y en la vertiente del Golfo, el límite de la región Neártica, lo forma la planicie costera tamaulipeca, en su porción centro-norte.

Estos límites, han sido fácilmente superados por la fauna, produciéndose profundas penetraciones en uno y otro sentido, de manera que en la zona correspondiente a la región Neártica, - encontramos una verdadera mezcla de especies neárticas y neotropicales; esta situación existe, aunque menos marcada, en la región Neotropical. Por tal razón, Darlington (1957) y Halfter - (1964) han estado de acuerdo en considerar esta zona de traslape, como una gran "Zona de transición mexicana", que ocupa la mayor parte de nuestro territorio. La única porción considerada como Neártica por los autores modernos (Cabrera, 1973), corresponde a la parte Noroeste de la Península de Baja California, en tanto - que los límites de la región Neotropical, no han sufrido grandes variaciones.

El estudio de una zona de transición como la mencionada, - debe hacerse, según Darlington (op. cit.), en base a tres patrones de distribución:

- Familias faunísticas neárticas
- Familias neotropicales
- Familias compartidas por ambas regiones

En el estudio efectuado por Alvarez y Lachica (1974), se aplican estos criterios a la fauna mexicana de vertebrados (excluyendo aves).

A continuación se mencionan algunos detalles relativos a anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Anfibios.

En México, se han encontrado 280 especies de 18 familias-
de anfibios americanos, en el país existen 10.

Anfibios neárticos.

| Nombre común | Familia | Orden |
|---------------|---------------|---------|
| "Ajolotes" | Ambystomidae | Caudata |
| "salamandras" | Salamandridae | Urodela |
| "salamandras" | Sirenidae | Urodela |
| "rana" | Pelobatidae | Anura |

Anfibios neotropicales.

| Nombre común | Familia | Orden |
|------------------|----------------|-------------|
| "mano de metate" | Caeciliidae | Gymnophiona |
| "rana" | Rhynophrinidae | Anura |

Anfibios compartidos.

| Nombre común | Familia | Orden |
|-------------------|--------------|-------|
| "ranas" | Ranidae | Anura |
| "sapos" | Bufonidae | Anura |
| "rana arborícola" | Microhylidae | Anura |
| "rana arborícola" | Hylidae | Anura |

Reptiles neárticos.

| Nombre común | Familia | Orden |
|-----------------------|----------------|----------|
| "tortugas" | Trionichidae | Chelonia |
| "lagartija sin patas" | Anniellidae | Squamata |
| "lagartija sin patas" | Anelytropsidae | Squamata |
| "escorpión" | Helodermatidae | Squamata |

Reptiles Neotropicales.

| Nombre común | Familia | Orden |
|--------------|--------------|----------|
| "tortugas" | Dermatemydæ | Chelonia |
| "lagartija" | Xenosauridæ | Squamata |
| "lagartija" | Thyphlopidae | Squamata |

Reptiles de transición.

| Nombre común | Familia | Orden |
|-------------------------|--------------|----------|
| "tortugas" | Chelydridæ | Chelonia |
| "tortugas" | Kinosternidæ | Chelonia |
| "iguanas", "camaleones" | Iguanidæ | Squamata |
| "cuijas" | Gekkonidæ | Squamata |
| "boas" | Boidæ | Squamata |
| "coralillo" | Elapidæ | Squamata |
| "cascabel" | Crotalidæ | Squamata |
| "culebras" | Colubridæ | Squamata |

Aves neárticas.

| Nombre común | Familia | Orden |
|--------------|------------------|----------------|
| "garzas" | Ardeidæ | Ciconiformes |
| "grullas" | Aramidæ | Gruiformes |
| "halcones" | Falconidæ | Falconiformes |
| "patos" | Anatidæ | Anseriformes |
| "pelícanos" | Phalacrocoracidæ | Pelecaniformes |

Aves neotropicales.

| Nombre común | Familia | Orden |
|-----------------------|------------|----------------|
| "loros", "guacamayas" | Psittacidæ | Psittaciformes |

| | | |
|--------------|--------------|---------------|
| "cotinga" | Cotingidae | Passeriformes |
| "faisan" | Phasianidae | Galliformes |
| "hocofaisán" | Cracidae | Galliformes |
| "trogon" | Trogonidae | Trogoniformes |
| "tucán" | Ramphastidae | Piciformes |

Aves de transición.

| Nombre común | Familia | Orden |
|---------------|--------------|---------------|
| "cardenales" | Fringillidae | Passeriformes |
| "cucúes" | Cuculidae | Cuculiformes |
| "chotacabras" | Alcedinidae | Coraciformes |
| "golondrinas" | Hirundinidae | Piciformes |
| "papamoscas" | Tyrannidae | Piciformes |
| "reyezuelos" | Sylviidae | Piciformes |
| "tordos" | Turdidae | Piciformes |
| "carpinteros" | Picidae | Piciformes |

Mamíferos neárticos.

| Nombre común | Familia | Orden |
|--------------|----------------|--------------|
| "topos" | Talpidae | Insectívora |
| "osos" | Ursidae | Carnívora |
| "berrendo" | Antilocapridae | Artiodactyla |

Mamíferos neotropicales.

| Nombre común | Familia | Orden |
|--------------------|--------------------------|------------|
| "murciélagos" | Natalidae | Chiroptera |
| "murciélagos" | Desmodontidae y otras | Chiroptera |
| "osos hormigueros" | Myrmecophagidae | Edentata |
| "monos" | Cebidae | Primates |

| | | |
|---------------|----------------|----------------|
| "pecaríes" | Tayassuidae | Artiodactyla |
| "pacas" | Dasyproctidae | Rodentia |
| "puercoespín" | Erethizontidae | Rodentia |
| "tapir" | Tapiridae | Perissodactyla |

Mamíferos de transición.

| Nombre común | Familia | Orden |
|-----------------------|------------------|--------------|
| "musarañas" | Soricidae | Insectivora |
| "murciélagos" | Vespertilionidae | Chiroptera |
| "ardillas" | Sciuridae | Rodentia |
| "venados" | Cervidae | Artiodactyla |
| "tlacuaches" | Didelphidae | Marsupialia |
| "ratas" | Muridae | Rodentia |
| "pumas", "ocelotes" | Felidae | Carnívora |
| "lobos", "coyotes" | Canidae | Carnívora |
| "mapache" | Procyonidae | Carnívora |
| "zorrillos" | Mustelidae | Carnívora |
| "liebres" y "conejos" | Leporidae | Lagomorpha |

Nota aclaratoria: Las familias mencionadas anteriormente, sólo son representativas de la región biogeográfica respectiva.

Provincias faunísticas o bióticas de México.

Debido a la gran extensión y difícil delimitación de las regiones zoogeográficas, diversos autores han optado por subdividir las en porciones más pequeñas, a las que han llamado provincias bióticas, que corresponden a provincias zoogeográficas.

Alvarez y Lachica (1974), definen provincia biótica como "área considerable y continua, caracterizada por la presencia de una o más asociaciones ecológicas importantes que difieren, cuando menos en una superficie proporcionalmente cubierta, de las asocia--

ciones que se encuentran en las provincias adyacentes".

Como parámetros de regionalización, se toman en cuenta: - tipo de vegetación, climax ecológico, flora, fauna, clima y rasgos fisiográficos.

Como trabajo destacado, se menciona la regionalización - faunística de Stuart (1964), quien en su obra titulada "Fauna of Middle América"*, propone la división del país en 17 provincias-bióticas continentales. (Mapa No. 14).

En 1964, West (citado por Alvarez y Lachica), divide a México en tres regiones naturales y dos transicionales, tomando como base, el trópico de Cáncer. (Mapa No. 15). A partir de estas regiones y mediante el cálculo de afinidades faunísticas, Alvarez y Lachica (1974), establecen 31 comarcas faunísticas. (Mapa No. 16)**

Por considerarla más acorde con los intereses geográficos, se tomará como base la regionalización propuesta por West en 1964 (Ver Mapa No. 15), quien considera que la República Mexicana está dividida en tres regiones naturales y dos zonas de transición.

Regiones naturales

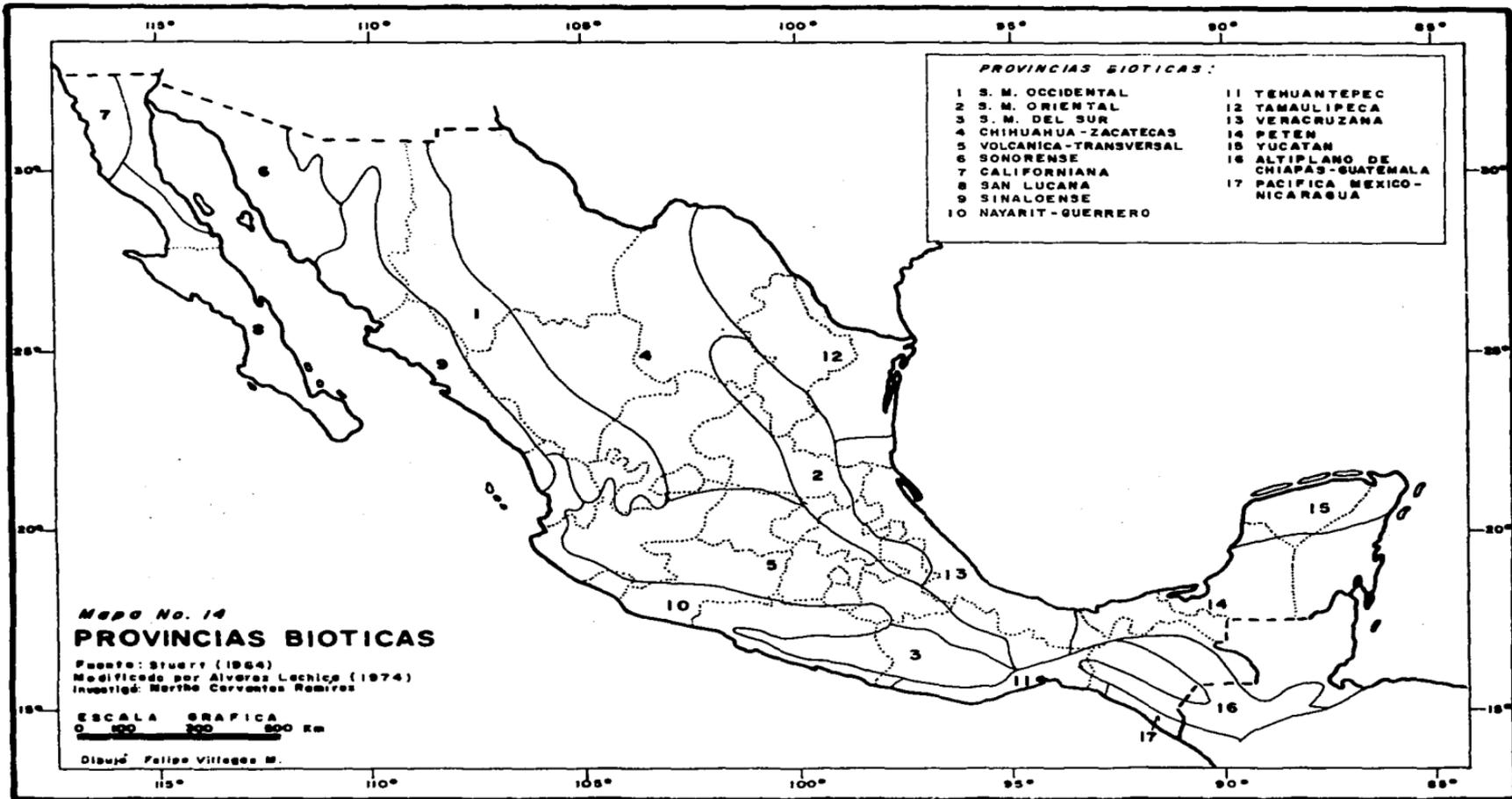
- Extratropical seca
- Tropical alta
- Tropical baja.

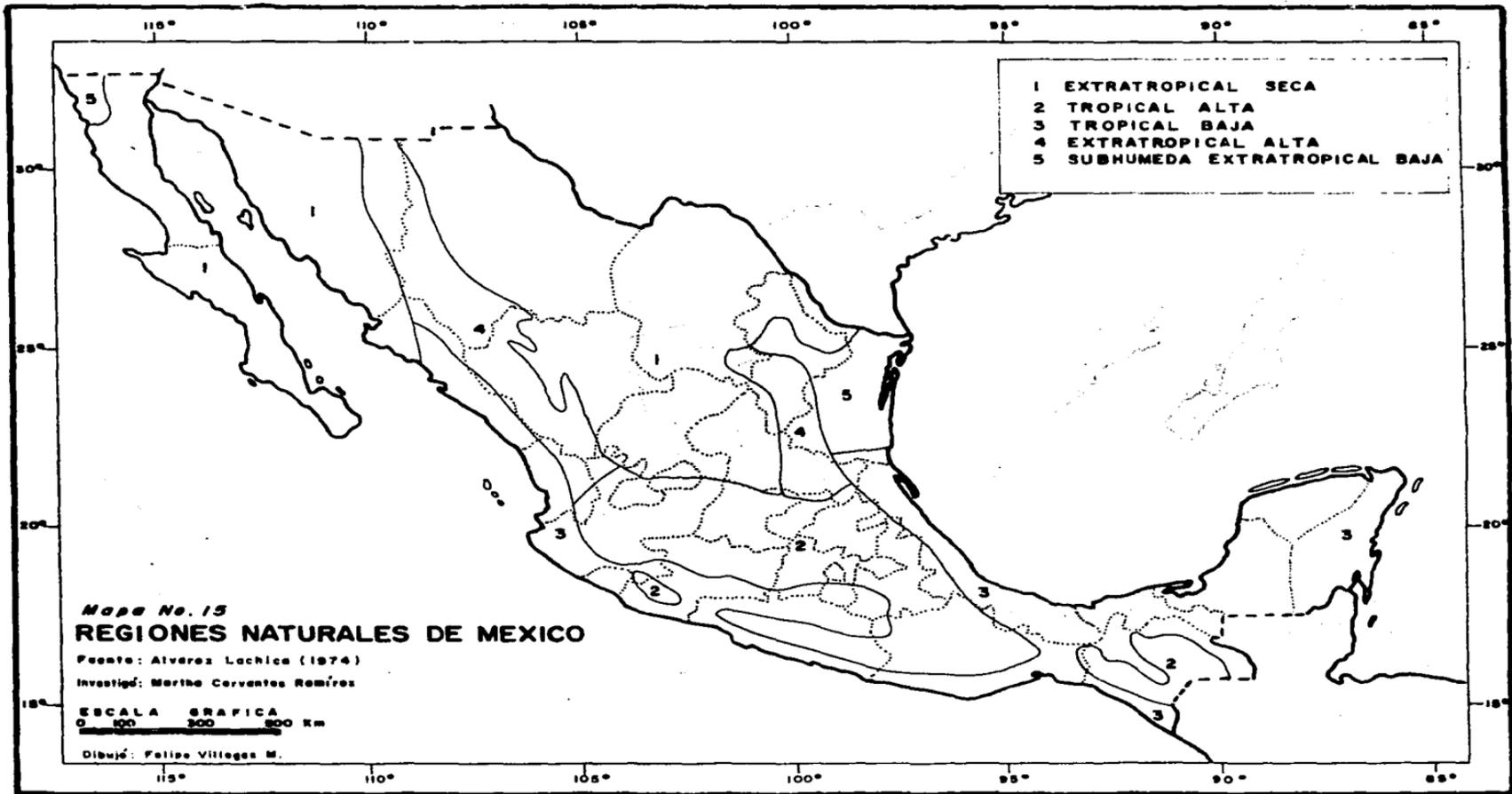
Zonas de transición

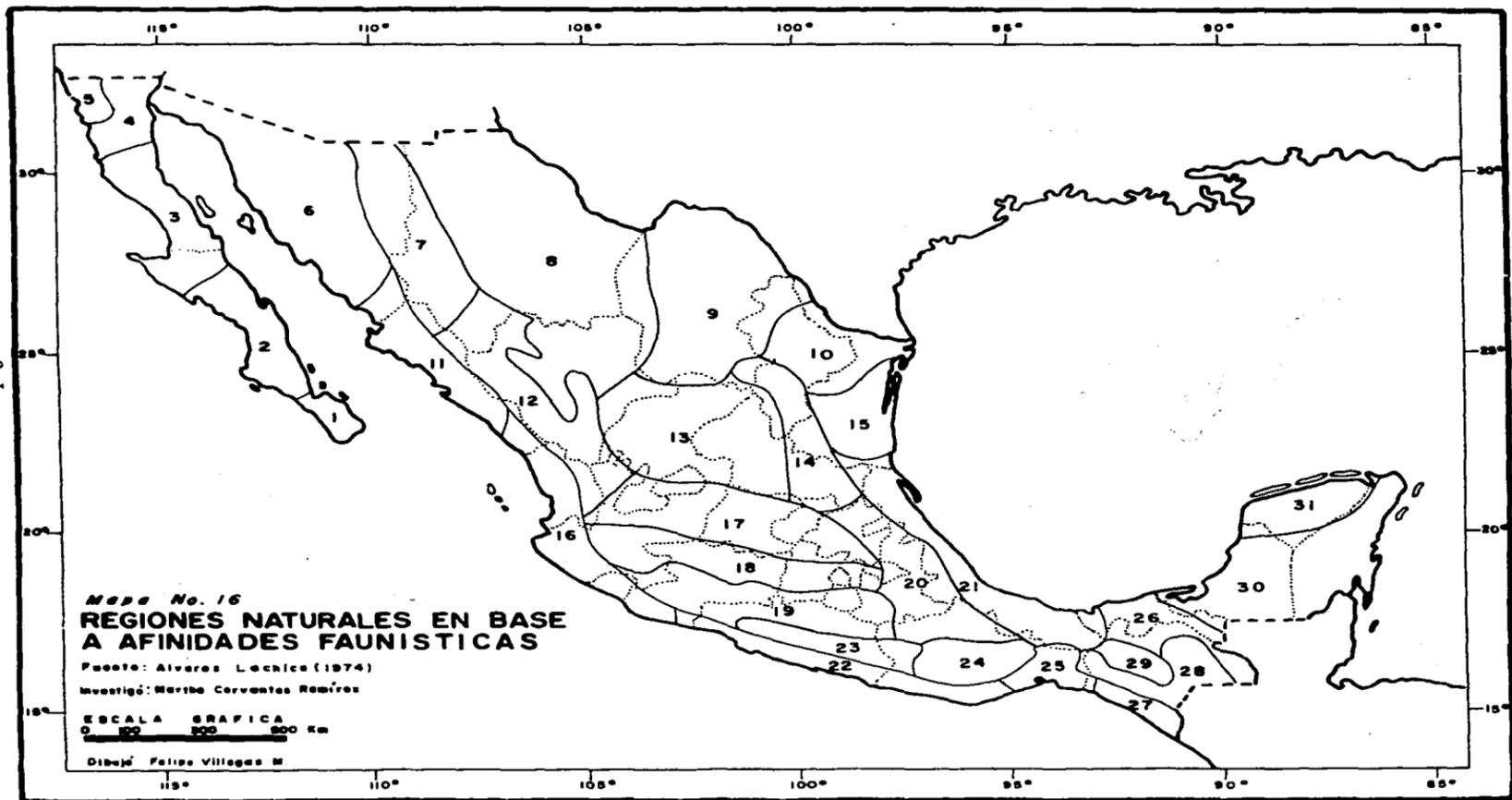
- Extratropical alta
- Subhúmeda o extratropical baja

* "Fauna de Mesoamérica".

* Para mayores datos, consultar el trabajo de los autores mencionados, en El Escenario Geográfico. Recursos Naturales. Ed. INAH.







Región extratropical seca. Comprende casi toda la península de Baja California, Sonora y norte de Sinaloa; altiplano de Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, noroeste de Tamaulipas, norte de Durango, Aguascalientes, Zacatecas y noroeste de San Luis Potosí.

La fauna de anfibios es pobre, restringida a depósitos hídricos. Abundante y variada herpetofauna, con reptiles pequeños, de hábitos arenícolas. Avifauna y mastofauna representadas por aves y mamíferos terrestres en su mayor parte y adaptados a tolerar severas sequías.

Animales predominantes:

Anfibios: ajolotes y ranas.

Reptiles: tortugas terrestres, escorpiones, falso coralillo y víbora de cascabel, entre otros

Aves: ansar, ganso, patos, grulla, gallareta, huilotas, pelícano, y otras.

Mamíferos: liebres, conejos, ardillas, rata almizclera, castor, rata de campo, zorrillos, berrendo, jabalí, pumas, lince y muchos más.

Región tropical alta. Abarca la porción sur de la Altiplanicie Mexicana, incluyendo el Sistema Volcánico Transversal, partes altas de Oaxaca, Guerrero y partes altas de Chiapas. Existen numerosas especies de vertebrados endémicos; entre los anfibios abundan las salamandras; reptiles pequeños de "habitat" forestal; numerosas aves acuáticas de hábitos migratorios; predominio de mamíferos pequeños.

Fauna representativa:

Anfibios: Salamandras, ranas y ajolotes.

Reptiles: tortugas pequeñas, lagartijas, culebras y víbora de cascabel.

Aves: ansar, patos, codornices, guajolote silvestre y palomas.

Mamíferos: liebres, conejos, ardillas, tuzas, ratas de campo, mapache, puma, lince, jabalí, venado cola blanca y berrondo.

Región tropical baja. Comprende ambas planicies costeras. En el Pacífico, a partir del norte de Sinaloa y en el Golfo, desde la porción sur de Tamaulipas; incluye la Cuenca del Balsas y la Península de Yucatán; el Istmo de Tehuantepec actúa como puente entre ambas costas.

Existen abundantes anfibios, predominando los anuros. Numerosos reptiles, algunos de talla considerable como los cocodrilianos. Gran variedad de aves, con vistosos plumajes, Mamíferos adaptados a la vida acuática, terrestre y arbóricola.

Fauna característica:

Anfibios: sapos, ranas y manos de metate.

Reptiles: tortugas, lagartijas, escorpión, iguanas, boa, nauyaca, víbora de cascabel, caimanes y cocodrilos.

Aves: perdices, patos, faisán, cojolite, chachalaca, cotorras, loros, guacamayas y quetzales.

Mamíferos: tlacuaches, sarahuato, mono araña, armadillo, conejos, ratas de campo, puercoespín, mapache, martucha, nutria, puma, ocelote, tapir, jabalí y venado cola blanca.

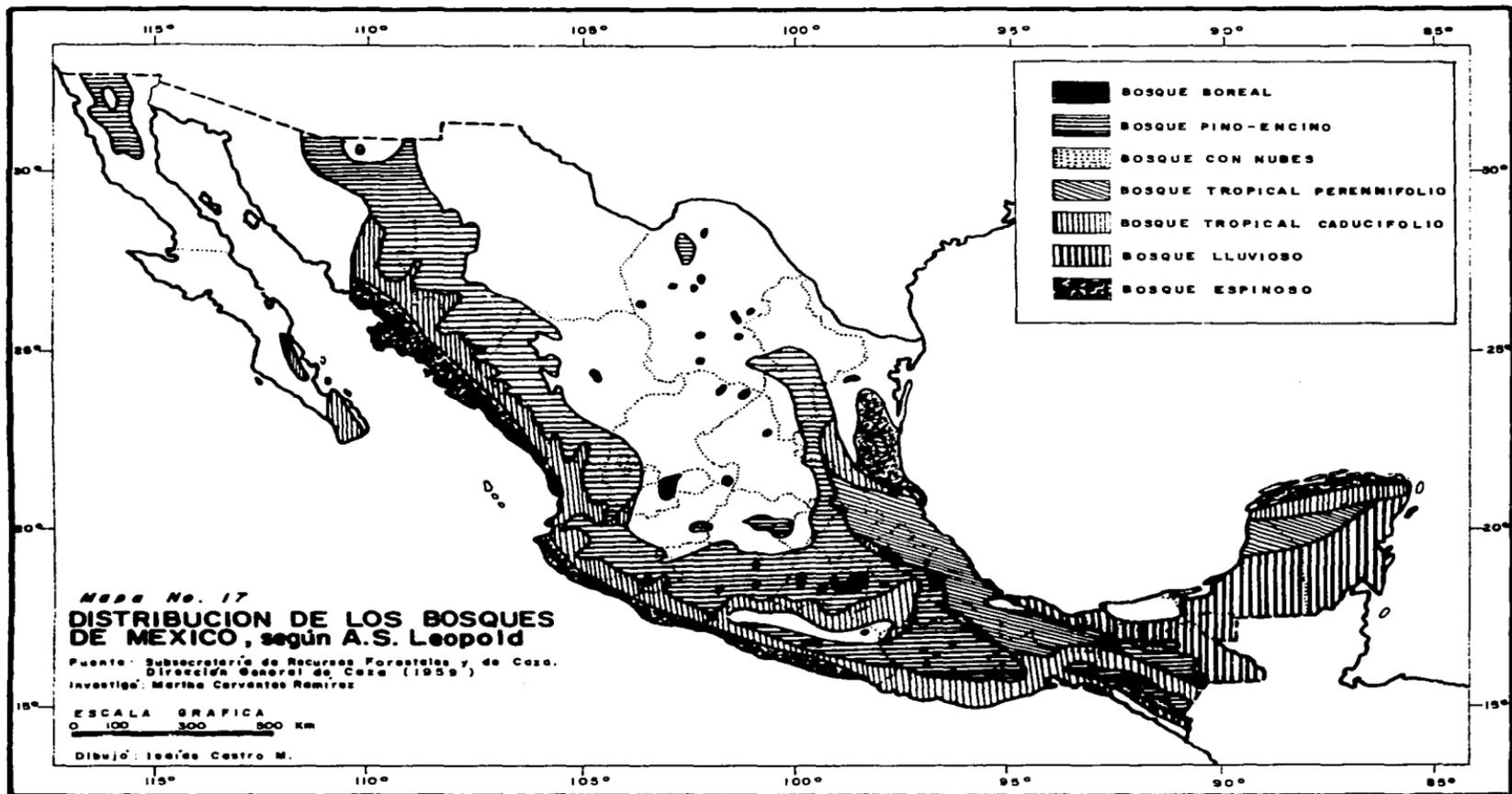
Zona de transición extratropical alta. Dividida en dos porciones. Al este, comprende la Sierra Madre Oriental, en la porción correspondiente a los estados de Nuevo León, suroeste de Tamaulipas, este de Coahuila y norte de San Luis Potosí. Hacia el oeste cubre parte de la Sierra Madre Occidental, en los estados de Durango, Sinaloa, Chihuahua, Sonora, norte de Nayarit y Jalisco.

La fauna es semejante a la de la región tropical alta, aunque ha sido objeto de severa perturbación, causando la desaparición casi total de numerosas especies, como en el caso del oso plateado y el lobo.

Región de transición extratropical subhúmeda baja. Comprende dos comarcas muy lejanas entre sí y con escasa relación: noroeste de Baja California y extremo noreste del país, abarcando la planicie tamaulipeca y parte de Nuevo León. La fauna constituye una mezcla de elementos tropicales y extratropicales.

Clasificación tomando como base los tipos de vegetación.

Iniciada por Leopold (1959), promovida por la Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza (1963) y continuada por Paasch (1975) y otros. Propone una regionalización faunística, tomando como base las regiones naturales señaladas por Leopold en 1959 (Ver Mapa No. 17). Se hace referencia exclusivamente a aves y mamíferos; con posibilidades de cartografiarse; establece



una correlación directa entre fauna y tipo de vegetación. Se podría decir que se siguen principios ecológicos.

A continuación (Cuadros del 6 al 25) se presentan las listas de aves y mamíferos propios de las diferentes regiones naturales, indicándose el orden, familia, nombre común, nombre científico y distribución en México.

Fauna característica del bosque mixto (pino-encino).

CUADRO No. 6

Aves del bosque mixto

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|---------------|--------------------------------|------------------------------|---|
| Galliformes | Phasianidae | codorniz de montaña | <u>Oreortyx picta</u> | Sierras de Baja California. |
| | | codorniz listada | <u>Philortyx fasciatus</u> | Guerrero, Morelos y Puebla. |
| | | chimizcoyo | <u>Dactylortyx thorcicus</u> | Toda la república. |
| Columbiformes | Meleagrididae | guajolote silvestre | <u>Meleagris gallopavo</u> | Valles intermontanos de occidente hasta Michoacán. |
| | Columbidae | paloma de collar | <u>Columba fasciata</u> | Valles intermontanos occidentales y centrales. |
| Falconiformes | Accipitridae | paloma codorniz | <u>Geotrygon albifacies</u> | Desde San Luis Potosí hasta tierras altas de Chiapas. |
| | | gavilán golondrino | <u>Elanoides forficatus</u> | Toda la república. |
| | | gavilán pajarero | <u>Accipiter striatus</u> | Altiplanicie Meridional. |
| Trogoniformes | Trogonidae | gavilán pollero | <u>Buteo albonotatus</u> | Toda la república. |
| | | trogon ocotero | <u>Trogon mexicanus</u> | Tierras altas de Chiapas. |
| Passeriformes | Furnariidae | hojarasqueros | Numerosas especies | Toda la república. |
| | Corvidae | azulejos | Numerosas especies | Sur de la república. |
| | Mimidae | cenzontles, mirlos y jilgueros | Numerosas especies | Toda la república. |
| | Icteridae | zacuás o clarín | Numerosas especies | Sur de la república. |
| | Fringillidae | gorriones | Numerosas especies | Toda la república. |

CUADRO No. 7

Mamíferos del bosque mixto

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|------------|--------------------|--|---|
| Lagomorpha | Leporidae | conejo | <u>Sylvilagus floridanus</u> | Toda la república |
| Rodentia | Sciuridae | ardillas rojas | <u>Sciurus alleri</u> <u>Sciurus apache</u> , etc. | Toda la república |
| Carnivora | Ursidae | oso negro | <u>Ursus americanus</u> | Sierra Madre Occidental hasta Zacatecas. |
| | | oso gris | <u>Ursus arctos horribilis</u> | Sierra de Santa Clara y el Nido, Chihuahua. |
| | Mustelidae | tlalcoyote | <u>Taxidea taxus</u> | Partes aisladas del norte de México, hasta Sierra del Ajusco. |
| | Felidae | gato montés | <u>Lynx rufus</u> | Altiplanos y Valle de México. |
| Artiodactyla | Cervidae | venado cola blanca | <u>Odocoileus virginianus</u> | Toda la república. |

Fauna representativa de los bosques de coníferas:

CUADRO No. 8

Aves del bosque de coníferas

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|-------------|------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| Galliformes | Phasianidae | gallina de monte | <u>Dendrortyx macroura</u> | Sistema Volcánico Transversal. |
| | | codorniz de montaña | <u>Oreortyx picta</u> | Sierras de Baja California. |
| | | codorniz californiana | <u>Lophortyx californica</u> | Baja California. |
| | | codorniz de Gambel | <u>L. gambelii</u> | Sierra Tarahumara. |
| | | codorniz de mascarilla | <u>Cyrtonix montezumae</u> | Todo el país. |
| | | codorniz común | <u>Colinus virginianus</u> | Sierra Madre Oriental. |
| Columbiformes | Columbidae | huilota | <u>Zenaida macroura</u> | Todo el país. |
| | | paloma de alas blancas | <u>Zenaida asiatica</u> | Todo el país. |

CUADRO No. 9

Mamíferos del bosque de coníferas

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|-------------|--------------------|-------------------------------|---|
| Lagomorfos | Leporidae | conejo | <u>Sylvilagus floridanus</u> | Todo el país. |
| | | zacatuche | <u>Romerolagus diazii</u> | Sistema Volcánico Transversal. |
| Rodentia | Sciuridae | ardilla | <u>Sciurus</u> spp. | Todo el país. |
| Carnivora | Canidae | coyote | <u>Canis latrans</u> | Todo el país. |
| | Procyonidae | cacomixtle | <u>Bassariscus astutus</u> | Todo el país. |
| | | mapache | <u>Procyon lotor</u> | Todo el país. |
| | Mustelidae | zorrito | Varias especies | Todo el país. |
| | Felidae | puma | <u>Felis concolor</u> | Todo el país. |
| Artiodactyla | Tayassuidae | jabalí | <u>Tayassu pecari</u> | Todo el país, excepto Baja California y Meseta Central. |
| | Cervidae | venado cola blanca | <u>Odocoileus virginianus</u> | Todo el país. |
| venado bura | | <u>O. hemionus</u> | Todo el país. | |

Fauna característica del bosque de encinos.

CUADRO No. 10

Aves de los encinares

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|---------------|------------------------|-------------------------------|--|
| Galliformes | Cracidae | cojolite | <u>Penelope purpurascens</u> | Valles intermontanos de Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. |
| | | chachalaca | <u>Ortalis vetula</u> | Altiplanos templados |
| | Phasianidae | gallina de monte | <u>Dendrortyx macroura</u> | Sistema Volcánico Transversal. |
| | | codorniz de California | <u>Lophortyx californica</u> | Norte de Baja California. |
| | | codorniz de montaña | <u>Oreortyx picta</u> | Baja California. |
| | Meleagrididae | codorniz común | <u>Colinus virginianus</u> | Sierra Madre Occidental. |
| | | chivizcoyo | <u>Dactylortyx thoracicus</u> | Tierras altas de Guerrero y Jalisco. |
| | | guajolote silvestre | <u>Meleagris gallopavo</u> | Mesetas de la Sierra Madre Occidental. |
| Columbiformes | Columbidae | paloma de collar | <u>Columba fasciata</u> | Mesetas de todo el país. |
| | | huilota | <u>Zenaida macroura</u> | Todo el país. |
| | | paloma de alas blancas | <u>Zenaida asiática</u> | Todo el país. |
| | | paloma suelera | <u>Leptotila verreauxi</u> | Sureste del país. |
| | | paloma montañesa | <u>Geotrygon montana</u> | Desde sur de Sinaloa y este de San Luis Potosí hacia el sur. |
| | | paloma codorniz | <u>G. albifacies</u> | Partes altas del sur de ambas vertientes. |

CUADRO No. 11

Mamíferos de los encinares

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|------------|-------------|------------------------|--|---|
| Lagomorpha | Leporidae | liebre | <u>Lepus</u> spp. | Sierra Madre Occidental, Sistema Volcánico Transversal. |
| Rodentia | | conejo | <u>Sylvilagus floridanus</u> | Todo el país. |
| | Sciuridae | ardilla | <u>Sciurus</u> spp. | Todo el país. |
| | Castoridae | castor | <u>Castor canadensis</u> | Norte de Chihuahua Coahuila, Tamaulipas y Nuevo León. |
| Carnívora | Cricetidae | rata almizclera | <u>Ondatra zibethicus</u> | Norte del país. |
| | Canidae | coyote | <u>Canis latrana</u> | Todo el país. |
| | | | | <u>C. lupus</u> |
| | Ursidae | oso negro | <u>Ursus americanus</u> | Sierra Madre Oriental hasta Zacatecas |
| | | oso plateado | <u>U. arctos horribilis</u> | Al norte de Sierras de Chihuahua, Coahuila y Durango. |
| | Procyonidae | cacomixtle | <u>Bassariscus astutus</u> | Norte y centro del país. |
| | Mustelidae | mapache | <u>Procyon lotor</u> | Todo el país. |
| | | tejón | <u>Nasua narica</u> | Todo el país. |
| comadreja | | <u>Mustela frenata</u> | Encinares tropicales. | |
| | tlalcoyote | <u>Taxidae taxus</u> | Norte del país hasta el Sistema Volcánico Transversal. | |
| | zorrillo | Numerosas especies | Todo el país. | |

Cont. Cuadro No. 11

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|-------------|---------------------|---|---|
| Artiodactyla | Felidae | tigrillo | <u>Felis pardalis</u> | Todo el país. |
| | | jaguar | <u>Panthera onca</u> | Sonora. |
| | | puma gato montés | <u>F. concolor</u> <u>Lynx rufus</u> | Todo el país. Altiplanicies tem pladas. |
| | Tayassuidae | jabalí | <u>Tayassu tajacu</u> | Muy escaso en to- do el país. |
| | Cervidae | venado bura | <u>Odocoileus hemionus</u> | Sierras de Baja California, Chihua hua, San Luis Poto sí y Tamaulipas. |
| | | venado cola blanca | <u>O. virginianus</u> | Todo el país, excepto en Baja California. |

Fauna característica de los bosques tropicales.

CUADRO No. 12

Aves del bosque tropical

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|---------------|---------------------|----------------------------------|---|
| Tinamiformes | Tinamidae | gallina de monte | <u>Tinamus major</u> | Del sur de Veracruz al este de Chiapas y Yucatán. |
| | | tinamú | <u>Crypturellus boucardi</u> | Sur de Veracruz, Chiapas y Yucatán. |
| | | perdiz chica | <u>Crypturellus soui</u> | Sur de Veracruz y norte de Oaxaca. |
| Calliformes | Cracidae | hocofaisán | <u>Crax rubra</u> | Bosques húmedos del este. |
| | | cojolite | <u>Penelope purpurascens</u> | Tehuantepec, sur de Veracruz, Chiapas y Península de Yucatán. |
| | Phasianidae | golonchaco | <u>Odontophorus guttatus</u> | Sur de Veracruz y sureste de México |
| | Meleagrididae | pavo de monte | <u>Agriocharis ocellata</u> | Península de Yucatán. |
| Columbiformes | Columbidae | paloma escamosa | <u>Columba speciosa</u> | Sureste de México. |
| | | paloma pico negro | <u>C. nigrirostris</u> | Sur de Veracruz, Chiapas y Tabasco. |
| | | paloma montañera | <u>Geotrygon montana</u> | Sureste. |
| Falconiformes | Accipitridae | gavilán chicharrero | <u>Ictinia plumbea</u> | Sur de Chiapas. |
| | | gavilán nevado | <u>Leucopternis albicollis</u> | Sur y sureste de México. |
| | | gavilán bidentado | <u>Harpagus bidentatus</u> | Sur de México. |
| | | gavilán montañero | <u>Accipiter bicolor</u> | Sur de México. |
| | | aguililla solitaria | <u>Harpyhaliaetus solitarius</u> | Sur y sureste. |

Cont. Cuadro No. 12

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|----------------|--------------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|
| Psittaciformes | Falconidae | águila arpía | <u>Harpia harpyja</u> | Sur del país. |
| | | águila blanquinegra | <u>Spizaetus melanoleucus</u> | Sureste del país. |
| | | águila penachuda | <u>Spizaetus ornatus</u> | Sureste del país. |
| | | águila tirana | <u>S. tyranus</u> | Sureste del país. |
| | | halcón mañanero | <u>Micrastur ruficollis</u> | Sureste del país. |
| | | comecacao | <u>Daptrius americanus</u> | Soconusco, Chiapas. |
| | Psittacidae | halcón murciélaguero | <u>Falco rufigularis</u> | Sureste del país. |
| | | halcón pecho canela | <u>F. deiroleucus</u> | Sureste del país. |
| | | guacamayo rojo | <u>Ara macao</u> | Selva Lacandona. |
| | | perico cabeza blanca | <u>Pionus senilis</u> | Sureste del país. |
| Strigiformes | Strigidae | perico cabeza parda | <u>Pionopsitta haematotis</u> | Sur del país. |
| | | loro mejilla amarilla | <u>Amazona autumnalis</u> | Sur del país. |
| | | loro cabeza azul | <u>A. farinosa</u> | Sur del país. |
| | | tecolote | <u>Pulsatrix perspicillata</u> | Sur y sureste del país. |
| Trogoniformes | Trogonidae | colibríes | Numerosas especies | Bosques tropicales. |
| Piciformes | Galbulidae | trogon gigante | <u>Trogon massena</u> | Selva de Chiapas. |
| Picidae | abejero | <u>Galbula ruficauda</u> | Selvas del sur y sureste. | |
| | Bucconidae | paparo | <u>Notharcus macro-rhynchos</u> | Selva Lacandona. |
| | Ramphastidae | tucán | <u>Ramphastos sulfuratus</u> | Sur de México. |
| | Picidae | carpintero real | <u>Campephilus guatemalensis</u> | Bosques tropicales. |

CUADRO No. 13

Mamíferos del bosque tropical

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|-----------------|----------------|--------------------------------|--|
| Primates | Cebidae | saraguato | <u>Alouatta palliata</u> | Sur y sureste del país. |
| | | mono arafia | <u>Ateles geoffroyi</u> | Desde el sur de Tamaulipas a Yucatán. |
| Edentada | Myrmecophagidae | hormiguero | <u>Tamandua tetradactyla</u> | Del sur de Tamaulipas a Yucatán. |
| Lagomorpha | Leporidae | conejo | <u>Sylvilagus brasiliensis</u> | Sureste del país. |
| Rodentia | Histicidae | puerco espín | <u>Coendu mexicanus</u> | San Luis Potosí, Chiapas y Yucatán. |
| | Dasyproctidae | tepescuintle | <u>Dasyprocta mexicana</u> | San Luis Potosí, Veracruz, Chiapas y Península de Yucatán. |
| | | agutí | <u>Agouti paca</u> | Sur de Veracruz hasta sureste del país |
| Carnivora | Procyonidae | martucha | <u>Potos flavus</u> | Desde sur de Tamaulipas hasta sureste del país. |
| | Mustelidae | viejo de monte | <u>Tayra barbara</u> | Costa del Golfo y sureste. |
| | | grisón | <u>Galictis canaster</u> | Vertiente del Golfo y sureste. |
| | Felidae | jaguar | <u>Panthera onca</u> | Planicies costeras y sureste. |
| | | ocelote | <u>Felis pardalis</u> | Tehuantepec, Chiapas y Península de Yucatán. |
| | | tigrillo | <u>Felis wiedii</u> | Vertiente Pacífica del Golfo hasta el sureste. |
| Perisodactyla | Tapiridae | tapir | <u>Tapirus bairdii</u> | Desde sur de Veracruz hasta sur y sureste del país. |
| Artiodactyla | Tayassuidae | seno | <u>Tayassu pecari</u> | Sur de Veracruz y Península de Yucatán |
| | Cervidae | temazate | <u>Mazama americana</u> | Vertiente del Golfo desde el sur de Tamaulipas. |

Fauna representativa del bosque mesófilo de montaña
(bosque de neblina).

CUADRO No. 14

Aves del bosque mesófilo de montaña

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|----------------|-------------|------------------|------------------------------|---|
| Galliformes | Cracidae | pajuil | <u>Penelopina nigra</u> | Chiapas y norte de Nitepec, Oaxaca. |
| | | guan cornudo | <u>Oreophasis derbianus</u> | Sierra Madre de Chiapas, sobre los 1 800 m. de altitud. |
| | Phasianidae | gallina de monte | <u>Dendrortyx macroura</u> | Altas montañas del sur del país. |
| Psittaciformes | Psittacidae | cotorrilla | <u>Bolborhynchus lineola</u> | Sierra Madre de Chiapas. |
| Strigiformes | Strigidae | lechuzón | <u>Strix fluvescens</u> | Tierras alta del sur de Oaxaca y Chiapas. |
| Trogoniformes | Trogonidae | quetzal | <u>Pharomachrus mocinno</u> | Sierra Madre de Chiapas. |

CUADRO No. 15

Mamíferos del bosque mesófilo de montaña

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|-----------|------------|--------------|------------------------|-------------------------------------|
| Rodentia | Sciuridae | moto | <u>Sciurus deppei</u> | Sierra Madre de Chiapas. |
| Carnivora | Mustelidae | comadreja | <u>Mustela frenata</u> | Partes altas del sureste de México. |

Fauna representativa del bosque espinoso (selva baja caducifolia).

CUADRO No. 16

Aves del bosque espinoso

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|-------------------|----------------------|---------------------------------|--|
| Galliformes | Phasianidae | codorniz | <u>Colinus nigroleucus</u> | Península de Yucatán. |
| Falconiformes | Cathartidae | zopilote rey | <u>Sarcorampus papa</u> | A partir del centro de la República, hacia el sur. |
| | | aura cabeza roja | <u>Cathartes aura</u> | Toda la república. |
| | Accipitridae | aura cabeza amarilla | <u>Cathartes burrovianus</u> | Sureste del país. |
| | | gavilán charretero | <u>Elanus leucurus</u> | Sur del país. |
| | | aguililla ratonera | <u>Buteo jamaicensis</u> | Altiplanos y campos abiertos. |
| | | gavilán colicorto | <u>B. brachyurus</u> | Toda la república. |
| | | carroñero | <u>Polyborus plancus</u> | Todo el país. |
| | | gavilán barrado | <u>B. nitidus</u> | Todo el país. |
| Piciformes | Ramphastidae | aguililla negra | <u>Buteogallus urubitinga</u> | Todo el país. |
| | | guaquillo collarejo | <u>Micrastur semi-torquatus</u> | A partir del centro de México. |
| | Picidae | tucancillo verde | <u>Aulacorhynchus prasinus</u> | Sur del país. |
| | | picanadero | <u>Dryocopus lineatus</u> | Sur del país. |
| Corvidae | cuervos, azulejos | Numerosas especies | Toda la república. | |

CUADRO No. 17

Mamíferos del bosque espinoso

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|-------------|--------------------|-------------------------------|---|
| Marsupiala | Didelphidae | tlacuache | <u>Didelphis marsupialis</u> | Centro y sur de México. |
| Lagomorpha | Leporidae | conejo | <u>Sylvilagus cunicularis</u> | Centro del país. |
| Artiodactyla | Cervidae | venado cola blanca | <u>Odocoileus virginianus</u> | Asociado con presencia de <u>Lysiloma</u> . |

Fauna característica de la sabana tropical

CUADRO No. 18

Aves de la sabana tropical.

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|--------------|------------------------|---------------------------------|---------------------------------------|
| Tinamiformes | Tinamidae | perdiz canela | <u>Crypturellus cinnamomeus</u> | Planicie costera Pacífica. |
| Galliformes | Cracidae | chachalaca | <u>Ortalis vetula</u> | Planicies costeras. |
| | Phasianidae | codorniz común | <u>Colinus virginianus</u> | Planicies costeras. |
| Columbiformes | Columbidae | paloma morada | <u>Columba flavirostris</u> | Planicies costeras. |
| | | paloma suelera | <u>Leptotila verreauxi</u> | Planicies costeras mesetas templadas. |
| | | paloma de alas blancas | <u>Zenaida asiatica</u> | Toda la república. |
| Falconiformes | Accipitridae | gavilán caracolero | <u>Rosthamus sociabilis</u> | Planicies costeras. |

Cont. Cuadro No. 18

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|----------------|-------------------|----------------------|--------------------------------|---|
| Psittaciformes | Falconidae | gavilán zancón | <u>Geranospiza nigra</u> | Planicies costeras. |
| | | gavilán planeador | <u>Circus cyaneus</u> | Planicies costeras. |
| | | guaco | <u>Herpetotheres cachinans</u> | Planicies costeras. |
| | | halconcillo | <u>Falco columbarius</u> | Migratoria en invierno en planicies costeras. |
| | Psittacidae | guacamayo verde | <u>Ara militaris</u> | Planicies costeras. |
| | | cotorrón | <u>Aratinga holochlora</u> | Planicies costeras. |
| | | cotorra común | <u>A. canicularis</u> | Planicies costeras y mesetas cálidas. |
| | | cotorra colicorta | <u>Brotogeris jugularis</u> | Planicie costera del Pacífico. |
| | | loro cabeza amarilla | <u>Amazona ochrocephala</u> | Planicies costeras. |
| Cuculiformes | Cuculidae | correcaminos | <u>Geococcyx velox</u> | Planicies costeras. |
| Coraciformes | Momotidae | péndulo de corona | <u>Momotus momota</u> | Planicies costeras y mesetas cálidas. |
| Passeriformes | Dendrocolap-tidae | trepatroncos | Numerosas especies | Planicies costeras. |
| | Tyrannidae | papamoscas | Numerosas especies | Sur del país. |
| | Thraupidae | tangaros | Numerosas especies | Sur del país. |

CUADRO No. 19

Mamíferos de la sabana tropical

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|-------------|-------------------|-----------------------------|--|
| Edentados | Dasypodidae | armadillo | <u>Dasypus novemcinctus</u> | Planicies costeras, internándose hasta Michoacán y Puebla. |
| Carnivora | Procyonidae | mapache | <u>Procyon lotor</u> | Lugares con agua. |
| | | tejón | <u>Nasua nasua</u> | Planicies costeras y altiplanos. |
| | Mustelidae | zorrillo manchado | <u>Spilogale gracilis</u> | Planicies costeras y mesetas. |
| | | zorrillo espalda | <u>Conepatus mesoleucus</u> | Todo el territorio, excepto Baja California y desiertos del norte. |
| | Felidae | leoncillo | <u>Felis yagouaroundi</u> | Planicies costeras. |
| Artyodactila | Tayasuidae | pecari | <u>Tayassu tajacu</u> | Amplia distribución |

Fauna característica de zonas áridas.

CUADRO No. 20

Aves de zonas áridas

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|--------------|-----------------------|--------------------------------|-------------------------|
| Galliformes | Phasianidae | codorniz escamosa | <u>Callipepla squamata</u> | Sonora. |
| | | codorniz californiana | <u>Lophortyx californica</u> | Baja California. |
| | | codorniz de Gambel | <u>L. gambelii</u> | Noroeste del país. |
| Falconiformes | Accipitridae | gavilán pintado | <u>Chondrohierax uncinatus</u> | Todas las zonas áridas. |

CUADRO No. 21
Mamíferos de zonas áridas

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|------------|-------------------|---|---|
| Lagomorfa | Leporidae | liebre cola negra | <u>Lepus californicus</u> | Baja California, So nora y Chihuahua. |
| | | conejo | <u>Sylvilagus bachmanii</u> <u>S. auduboni</u> | Baja California. Amplia distribu- ción. Todo el país. |
| Carnivora | Canidae | zorra noroteña | <u>Vulpes macrotis</u> | Norte del país. |
| | Mustelidae | zorrillo listado | <u>Mephitis macroura</u> | Desiertos del no- roeste. |
| Artiodactyla | Cervidae | venado bura | <u>Odocoileus hemionus</u> | Baja California, So nora y mesetas cen trales. |

Fauna encontrada en mezquital-pastizal.

CUADRO No. 22
Aves de mezquital-pastizal

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|---------------|------------------|----------------------------|---------------------|
| Galliformes | Phasianidae | codorniz | <u>Lophortyx douglassi</u> | De Sonora a Colima. |
| Columbiformes | Columbidae | huilota | <u>Zenaida macroura</u> | Amplia distribución |
| Falconiformes | Cathartidae | zopilote | <u>Coragyps atratus</u> | Todo el país. |
| | | gavilán palomero | <u>Accipiter couperii</u> | Norte del país. |
| Passeriformes | Hirundinidae | golondrinas | Numerosas especies | Todo el país. |
| | Trogloditidae | salta paredes | Numerosas especies | Toda la república. |

CUADRO No. 23

Mamíferos del mezquital-pastizal

| Oden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|-----------------------|--------------|---------------------------------|---|
| Lagomorpha | Leporidae | liebre torda | <u>Lepus callotis</u> | Laderas de la Sierra Madre Occidental, de Sonora a Jalisco. |
| Carnivora | Canidae | lobo | <u>Canis lupus</u> | Este de Chihuahua y oeste de Coahuila. |
| | | coyote | <u>C. latrans</u> | Todo el país. |
| | | zorra gris | <u>Urocyon cinereoargenteus</u> | Todo el país. |
| | Felidae | puma | <u>Felis concolor</u> | Zonas muy aisladas en todo el país. |
| Artiodactyla | <u>Antilocapridae</u> | berrendo | <u>Antilocapra americana</u> | Áreas locales de Sonora y Coahuila. |

Fauna representativa de lagunas, ríos, pantanos y esteros

El agua dulce continental puede encontrarse en tres formas principales: como agua subterránea, formando lagos y lagunas y como agua corriente.

Los lagos y lagunas ofrecen tres espacios vitales distintos: la zona de las orillas o litoral, la zona pelágica y limnótica y la zona del fondo o profundidad (Paasch, 1975).

La zona litoral es la más rica en elementos vivos, ya que en ella se desarrollan innumerables plantas acuáticas, sobre las que depositan sus huevecillos y se desarrollan diversos artrópodos, moluscos y anélidos acuáticos, además de numerosas poblaciones de peces y ranas. Estas condiciones representan un hábitat muy favorable para el desarrollo de una fauna avícola muy diversificada, que encuentra alimentos abundantes para su subsistencia.

También tienen importancia las lagunas marginales, en ocasiones temporales, formadas por el desbordamiento de ríos caudalosos, como el Grijalva y el Papaloapan, que permiten la presencia de una rica avifauna y mastofauna. En los cuadros nos. 24 y 25 se presenta la más común en las riberas de ríos y lagunas mexicanas (Paasch, 1975).

CUADRO Nò. 24

Aves de lagunas, ríos, pantanos y esteros

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|---------------|----------------------|---|----------------------------|--------------------------------------|
| Anseriformes | Anatidae | ansar blanco | <u>Chen hyperborea</u> | Norte del país. |
| | | ansar azul | <u>Ch. caerulescens</u> | Migratoria ocasional. |
| | | ansar de Ross | <u>Ch. rossii</u> | Muy escasa. |
| | | oca salvaje | <u>Anser albifrons</u> | Norte y centro del país. |
| | | ganso de Canadá | <u>Branta canadensis</u> | Norte del país hasta Veracruz. |
| | | pijfa | <u>Dendrocygna bicolor</u> | Planicies costeras. |
| | | pijije | <u>D. autumnalis</u> | Sur de Sonora y norte de Tamaulipas. |
| | | pato real | <u>Cairina moschata</u> | Planicies costeras. |
| | | pato de collar | <u>Anas platyrhynchos</u> | Frontera con Estados Unidos. |
| | | pato tejano | <u>A. fulvigula</u> | De Tamaulipas a Alvarado, Veracruz. |
| pato triguero | <u>A. diazi</u> | Mesetas centrales de Jalisco, Morelos y Puebla. | | |
| cerceta café | <u>A. cyanoptera</u> | Baja California y Tamaulipas. | | |

Cont. Cuadro No. 24

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|--------------|---------------|----------------------------|--------------------------------|--|
| Podiciformes | Podicipedidae | cerceta de alas azules | <u>A. discors</u> | Costa del Golfo. |
| | | pato golondrino | <u>A. acuta</u> | Ambas vertientes y mesetas centrales. |
| | | negreta | <u>Melanitta perspicillata</u> | Baja California. |
| | | pato enmascarado | <u>Oxyura dominica</u> | Nayarit, Jalisco, Colima, Tamaulipas y Veracruz. |
| | | pato tepalcate | <u>O. jamaicensis</u> | Baja California y costas del Pacífico. |
| | | pato cuaresmeño | <u>Spatula clypeata</u> | Costas del Pacífico y meseta central. |
| | | pato coacoxtle | <u>Aythya valisineria</u> | Jalisco y norte de Michoacán. |
| | | pato cabeza roja | <u>A. americana</u> | Costas norte del país. |
| | | pato boludo prieto | <u>A. collaris</u> | Costas de Veracruz. |
| | | pato boludo | <u>A. affinis</u> | Costas del país. |
| | | pato chillón | <u>Bucephala clangula</u> | Migratoria excepcional. |
| | | pato chillón jorobado | <u>B. albeola</u> | Noroeste de México. |
| | | negrete de alas blancas | <u>Melanitta deglandi</u> | Noroeste de Baja California. |
| | | | | <u>Podiceps domininus</u> |
| | | <u>P. auritus</u> | Norte del país. | |
| | | <u>Podilymbus podiceps</u> | Todo el país. | |

Cont. Cuadro No. 24

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|----------------|-------------------|------------------------|--------------------------------|---|
| Pelecaniformes | Phalacrocoracidae | pato cerdo | <u>Phalacrocorax olivaceus</u> | Costas del sureste. |
| | Aninghidae | pato aguja | <u>Anhinga anhinga</u> | Ambas costas y sureste del país. |
| Ciconiformes | Fregatidae | fregata | <u>Fregata magnificens</u> | Planicies costeras. |
| | Ardeidae | garza gris | <u>Ardea herodias</u> | Todo el país. |
| | | garza verde | <u>Butorides virescens</u> | Todo el país. |
| | | garcita azul | <u>Florida caerulea</u> | Esteros y lagunas del país. |
| | | garza melenuda | <u>Dichromanassa rufescens</u> | Todo el país. |
| | | garcita flaca | <u>Hydranassa tricolor</u> | Lagos y esteros cálidos. |
| | | garza blanca | <u>Casmerodius albus</u> | Cosmopolita. |
| | | garza rizada | <u>Egretta thula</u> | De Veracruz hacia el sur. |
| | | garza estilete | <u>Agamia agami</u> | Costa Atlántica, desde Veracruz hacia el sur. |
| | | perdete gris | <u>Nycticorax nycticorax</u> | Cosmopolita. |
| | | perdete azul | <u>Nyctanassa violacea</u> | Planicies costeras. |
| | | garza tigre | <u>Tigrisoma mexicanum</u> | Del centro del país hasta Panamá. |
| | | garzón rayado | <u>Tigrisoma lineatum</u> | Del centro del país hacia el sur. |
| | | perdete tropical | <u>Botaurus pinnatus</u> | Planicies costeras y sureste. |
| | | Cochlearidae | cucharón | <u>Cochlearius cochlearius</u> |
| Ciconidae | jaribú | <u>Jaribu mycteria</u> | Sureste. | |

Cont. Cuadro No. 24

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|-----------------|------------------|----------------------------|-----------------------------------|--|
| Falconiformes | Treskiornithidae | ibis blanco | <u>Eudocimus albus</u> | Planicie costera pacífica. |
| | Falconidae | espátula | <u>Ajajaja ajajaja</u> | Planicies costeras. |
| Gruiformes | Falconidae | aguililla cangrejera | <u>Buteogallus anthracinus</u> | Esteros de todo el país. |
| | | gavilán conchero | <u>Busarellus nigricollis</u> | |
| | Aramidae | correa | <u>Aramus guarauna</u> | Lagunas, ciénegas y esteros del país. |
| | Rallidae | gallineta pinta | <u>Pardirallus maculatus</u> | Ciénegas del sur de México. |
| | | gallineta café | <u>Amaurolimnas concolor</u> | Costas del sur del país. |
| | | tutupana | <u>Aramides cajanea</u> | Selvas del sureste. |
| | | gallineta enana | <u>Laterallus ruber</u> | Ciénegas del país. |
| | | sora | <u>Porzana carolina</u> | Norte del país (invierno). |
| | | gallineta pechi-amarilla | <u>P. flaviventer</u> | Ciénegas de la frontera con Guatemala. |
| | | gallineta morada | <u>Porphyryla martinica</u> | Ciénegas del país. |
| polla de agua | | <u>Gallinula chloropus</u> | Pantanos y lagos de todo el país. | |
| Charadriiformes | Heliornithidae | gallareta | <u>Fulica americana</u> | Ciénegas del país. |
| | | pájaro cantil | <u>Heliornis fulica</u> | Sur del país, en aguas de curso lento. |
| | Eurypygidae | pavito de agua | <u>Eurypyga helias</u> | Sur del país. |
| | Hematopodidae | ostrero | <u>Haematopus palliatus</u> | Planicies costeras. |
| | Charadriidae | collarillo | <u>Charadrius collaris</u> | Esteros del sur. |
| | Burhinidae | alcaraván | <u>Burhinus bistriatus</u> | Pantanos del sur. |

CUADRO No. 25

Mamíferos de lagunas, ríos, pantanos y esteros

| Orden | Familia | Nombre Común | Nombre Científico | Distribución |
|-----------|------------|-----------------|---------------------------|---|
| Rodentia | Castoridae | castor | <u>Castor canadensis</u> | Frontera con Estados Unidos. |
| | Cricetidae | rata almizclera | <u>Ondatra zibethicus</u> | Norte de Sonora y Chihuahua. |
| Carnivora | Mustelidae | nutria | <u>Lutra canadensis</u> | Río Colorado, entre Baja California y Sonora. |
| | | nutria | <u>L. annectens</u> | Planicie costera del Pacífico y Chiapas. |

Clasificación en base a métodos estadísticos.

La Dirección General de Fauna Silvestre, dependiente de la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, presentó durante el año de 1981, un resumen estadísticos basado en observaciones de campo y revisiones exhaustivas de bibliografía de la fauna silvestre de México. El resultado de este trabajo, relacionado exclusivamente a vertebrados terrestres, se presenta en el cuadro no. 26.

Las estadísticas muestran claramente un predominio absoluto de la avifauna sobre los otros vertebrados, aunque podría pensarse que esto es debido a que la mayor parte de los estudios estadísticos relacionados con la fauna silvestre, se han enfocado a la clase de aves. Recientemente, el departamento de Zoología del Instituto de Biología, U.N.A.M., elaboró un inventario herpetofaunístico basado en la regionalización forestal del país (cuadro no. 27), (D.G.F.S., 1982).

CUADRO No. 26

Número de especies de vertebrados terrestres
estimadas por entidades federativas.

| ENTIDAD FEDERATIVA | ANFIBIOS | | REPTILES | | A V E S | | MAMIFEROS | |
|-----------------------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|-----------|-------|
| | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % |
| Aguascalientes | 4 | 1.76 | 5 | 0.73 | 285 | 27.11 | 68 | 13.25 |
| Baja California Norte | 15 | 6.57 | 151 | 22.14 | 361 | 34.34 | 99 | 19.29 |
| Baja California Sur | - | - | - | - | 373 | 35.49 | 87 | 16.95 |
| Campeche | 16 | 7.04 | 63 | 9.25 | 437 | 41.57 | 95 | 18.51 |
| Chiapas | 47 | 20.70 | 127 | 18.64 | 661 | 62.89 | 168 | 32.74 |
| Chihuahua | 17 | 7.48 | 85 | 12.48 | 367 | 34.91 | 158 | 30.79 |
| Coahuila | 13 | 5.72 | 85 | 12.18 | 258 | 24.54 | 111 | 21.63 |
| Colima | 17 | 7.48 | 72 | 10.57 | 418 | 39.77 | 96 | 18.71 |
| Distrito Federal | 14 | 6.16 | 33 | 4.84 | 309 | 29.40 | 56 | 10.91 |
| Durango | 13 | 5.72 | 62 | 9.10 | 335 | 31.87 | 157 | 30.60 |
| Guanajuato | 12 | 5.28 | 47 | 6.90 | 363 | 34.53 | 56 | 10.91 |
| Guerrero | 42 | 18.50 | 126 | 18.50 | 492 | 46.81 | 121 | 23.58 |
| Hidalgo | 29 | 12.72 | 55 | 8.07 | 384 | 35.29 | 89 | 17.34 |
| Jalisco | 22 | 9.69 | 91 | 13.36 | 527 | 50.14 | 142 | 27.68 |
| México | 28 | 11.31 | 31 | 4.55 | 371 | 65.29 | 86 | 16.76 |
| Michoacán | 24 | 10.55 | 109 | 16.00 | 464 | 44.14 | 119 | 23.19 |
| Morelos | 25 | 11.01 | 57 | 8.37 | 559 | 34.15 | 51 | 9.94 |
| Nayarit | 19 | 8.37 | 63 | 9.25 | 469 | 44.62 | 102 | 19.88 |
| Nuevo León | 16 | 7.04 | 69 | 10.13 | 285 | 27.11 | 98 | 19.10 |
| Oaxaca | 52 | 22.90 | 185 | 27.16 | 638 | 60.70 | 178 | 34.69 |
| Puebla | 33 | 14.53 | 91 | 13.36 | 426 | 40.53 | 117 | 22.80 |
| Querétaro | 03 | 1.32 | 12 | 1.76 | 345 | 32.82 | 72 | 14.03 |

Cont. Cuadro No. 26

| ENTIDAD FEDERATIVA | ANFIBIOS | | REPTILES | | A V E S | | MAMIFEROS | |
|--------------------------------|----------|-------|----------|-------|---------|-------|-----------|-------|
| | No. | % | No. | % | No. | % | No. | % |
| Quintana Roo | 03 | 1.52 | 41 | 6.02 | 428 | 40.72 | 86 | 16.76 |
| San Luis Potosí | 30 | 13.21 | 113 | 16.59 | 385 | 36.63 | 123 | 23.97 |
| Sinaloa | 21 | 9.25 | 60 | 8.81 | 499 | 47.47 | 100 | 19.49 |
| Sonora | 21 | 9.25 | 128 | 18.79 | 453 | 43.10 | 126 | 24.56 |
| Tabasco | 18 | 7.92 | 60 | 9.69 | 470 | 44.71 | 111 | 21.63 |
| Tamaulipas | 19 | 8.57 | 69 | 10.13 | 463 | 44.05 | 150 | 25.34 |
| Tlaxcala | 05 | 2.20 | 7 | 1.02 | 353 | 31.68 | 70 | 13.64 |
| Veracruz | 71 | 31.27 | 176 | 25.84 | 612 | 58.23 | 178 | 34.69 |
| Yucatán | 16 | 7.04 | 82 | 12.04 | 439 | 41.76 | 90 | 17.54 |
| Zacatecas | 10 | 4.40 | 29 | 4.25 | 313 | 29.78 | 150 | 29.34 |
| TOTAL DE ESPECIES EN MEXICO | 228 | 100* | 682 | 100* | 1052 | 100* | 507 | 100* |

Fuente: Dirección General de Fauna Silvestre-Subsecretaría Forestal y de la Fauna. 1981.

Basado en observaciones de campo y recopilaciones bibliográficas de estudios efectuados en la República Mexicana (S.A.).

* Los totales que representan el 100% de especies de cada grupo en el país, no corresponden a las sumas de los estados ni de los porcentajes parciales, debido a que existen especies que se presentan en varias entidades.

CUADRO No. 27

Regionalización para herpetofauna
en base a regiones forestales*

| Región | Estados | No. de Especies | | Total |
|-----------|---|-----------------|----------|-------|
| | | Anfibios | Reptiles | |
| Noroeste | Baja California Norte Baja California Sur Sonora Sinaloa | 58 | 238 | 296 |
| Norte | Chihuahua Durango Zacatecas Coahuila | 33 | 148 | 181 |
| Noreste | Nuevo León Tamaulipas San Luis Potosí | 54 | 166 | 220 |
| Occidente | Nayarit Jalisco Michoacán Aguascalientes Colima Guerrero | 74 | 214 | 288 |
| Centro | Querétaro Hidalgo Tlaxcala Puebla México Distrito Federal Morelos Guanajuato | 91 | 149 | 240 |
| Istmo | Veracruz Oaxaca | 123 | 281 | 404 |
| Sureste | Tabasco Campeche Chiapas Yucatán Quintana Roo | 78 | 228 | 306 |

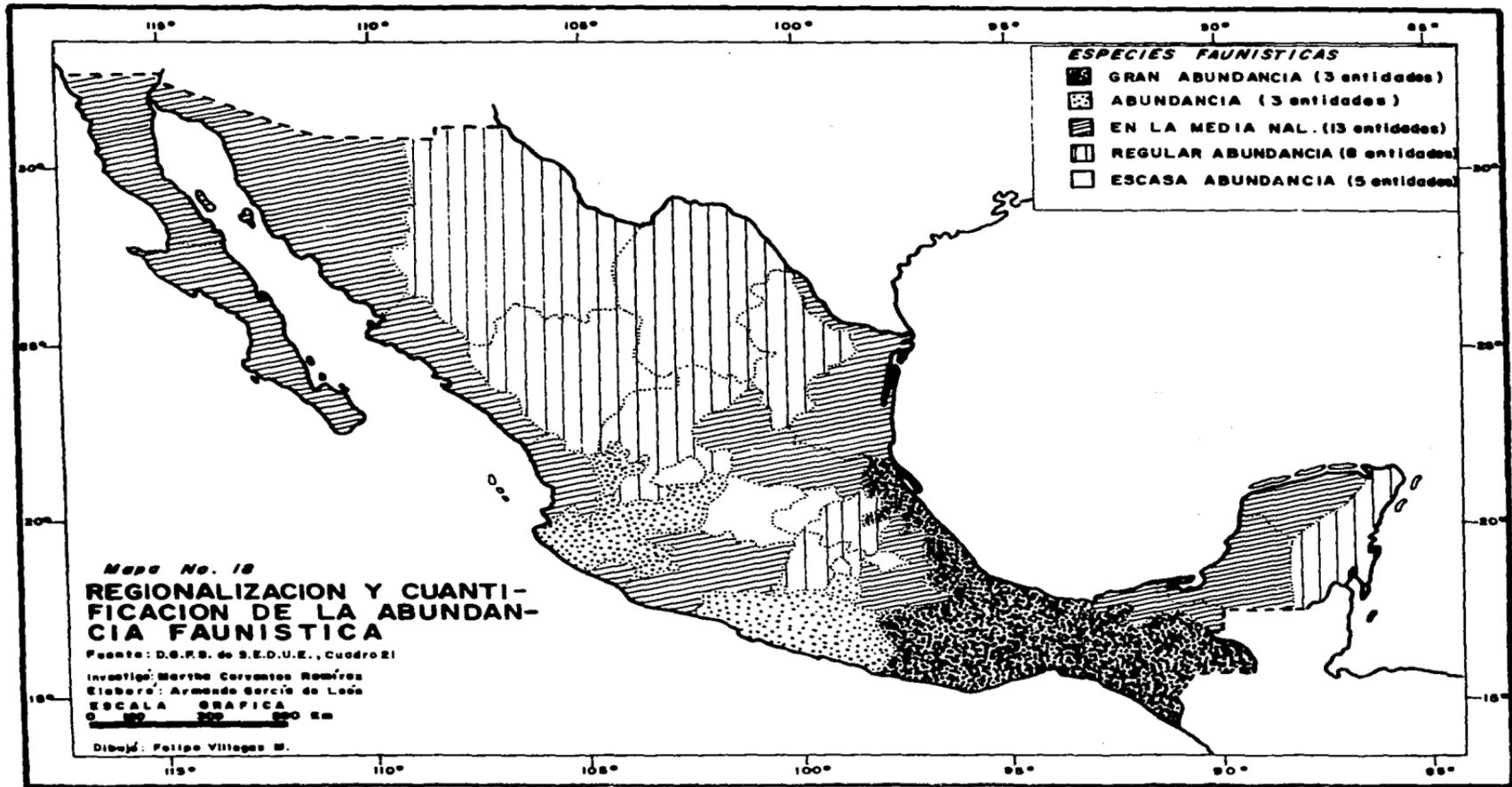
* Fuente: D.G.F.S.

Los datos obtenidos del Cuadro 26, fueron sometidos al análisis estadístico, utilizando el Coeficiente de Comunidad de Jacquard (cit. por Kohlmann y Sánchez, 1984), como base para la elaboración de un dendrograma por el método de grupos de pares no ponderados, que utiliza promedios aritméticos.

Los resultados fueron programados por el M. en G. A. García de León, logrando establecer un primer intento de regionalización faunística de vertebrados en México, que se presenta en el Mapa No. 18.

De dicho trabajo se extraen las siguientes consideraciones:

- La abundancia de especies está directamente relacionada con aspectos climáticos y de vegetación, puesto que la menor proporción de especies corresponde a estados del Altiplano (Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Durango y Zacatecas), con clima seco y vegetación xerófila; en cambio la mayor abundancia concierne a estados con clima tropical cálido húmedo y vegetación de bosque tropical predominantes, aunque alternando con otras condiciones geográficas que favorecen la diversidad faunística (Veracruz, Oaxaca y Chiapas).
- Hacia el sureste disminuye la diversidad, cayendo dentro de la media nacional, debido a barreras climáticas que impiden la penetración de especies neárticas, principalmente mamíferos (Tabasco, Campeche y Yucatán).
- El catalogar la fauna de Quintana Roo en el rango de regular abundancia obedece a la carencia de estudios en dicho estado, lo que se traduce en una catalogación incompleta de las especies. Teóricamente debería incluirse en la media nacional.
- Por condiciones naturales, los estados de Guanajuato, Querétaro, México, Hidalgo y Tlaxcala, así como el Distrito Federal,



deberían caer dentro de la media nacional, sin embargo se nota una clara reducción en el número de especies, lo cual se debe indudablemente al impacto demográfico y la deforestación acelerada en dichas entidades.

- Algo semejante ocurre con los estados de Michoacán y Colima, registrados dentro de la media nacional, aunque teóricamente deberían poseer una fauna abundante.
- Se observa un gradiente positivo orientado de norte a sur en cuanto al número de especies, deduciendo que la Región Neotropical de México puede considerarse una zona de convergencia faunística, donde confluyen especies neárticas y neotropicales, producto tanto de la fauna endémica como de inmigraciones provenientes tanto del norte como del sur y favorecidas por el medio geográfico.

Clasificación en base a métodos cartográfico-estadísticos.

Uno de los problemas que han interesado particularmente a la Dirección General de Fauna Silvestre ha sido el de precisar la cuantía y distribución del recurso fauna, para obtener, a largo plazo, los elementos necesarios en la elaboración del INVENTARIO-FAUNISTICO NACIONAL. En este aspecto, destaca el trabajo de Angel Salas Cueva (1964-1970), consistente en un intento de regionalización faunística, basado en estadísticas aproximadas referentes a población estimada y densidades de población, de especies dominantes en cada región (aves, mamíferos y reptiles). Se incluye esta clasificación en el Mapa No. 19 por considerarla de interés y proyección futura. (Mapa No. 19 y clave correspondiente). Los resultados se indican para los grandes grupos de vertebrados.

MAMIFEROS:

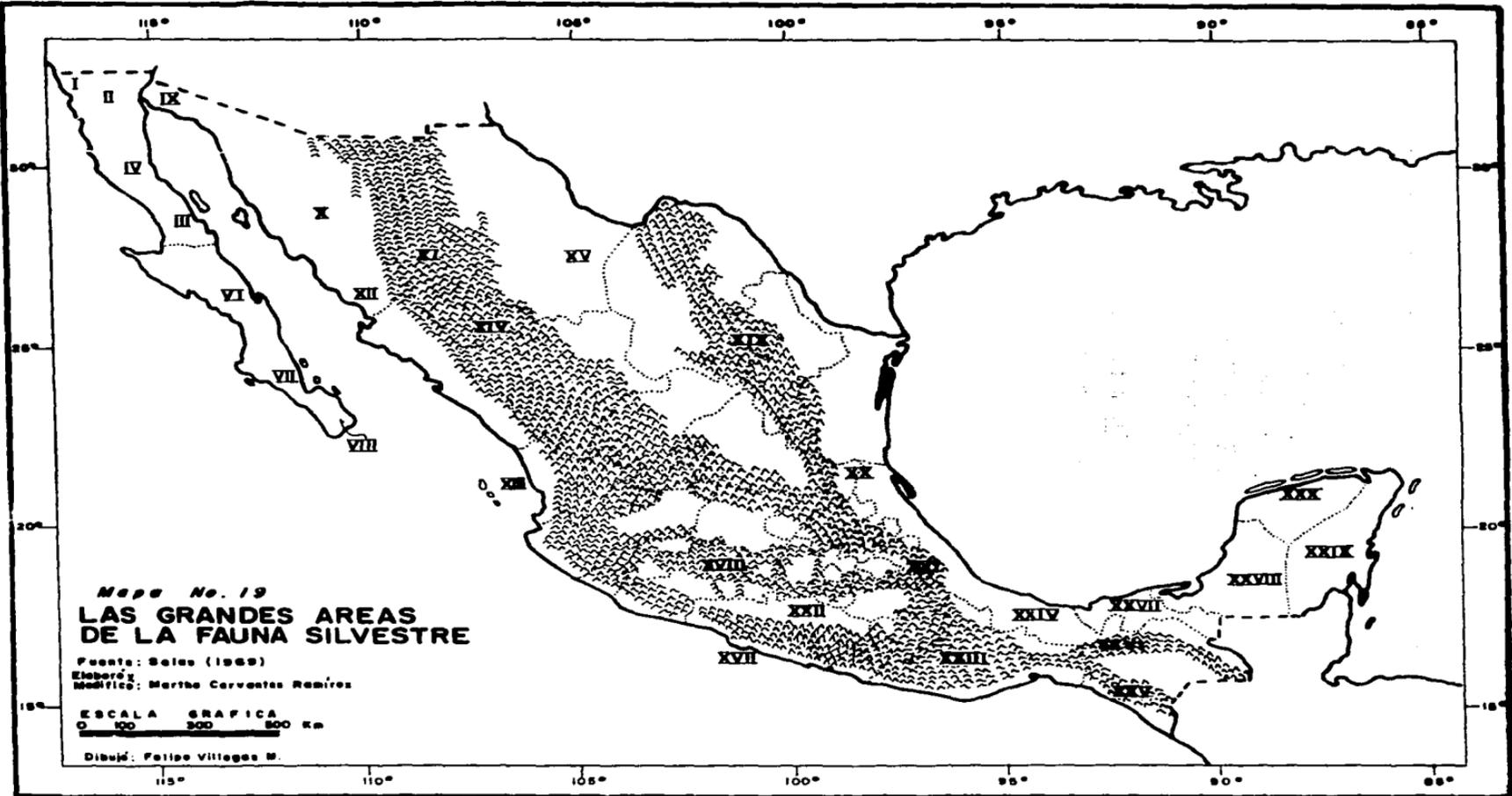
Densidad de población = 64.5 ± 12.4 animales/Km².
Población estimada = $(127 \pm 24.51) \times 10^6$ animales.
404 especies; 991 subespecies.

AVES:

Densidad de población = 138.5 ± 28.9 animales/km².
Población estimada = $(273 \pm 28.9) \times 10^6$ animales.
967 especies; 2 123 subespecies.

REPTILES:

Densidad de población = 57.0 ± 21.2 animales/Km².
Población estimada = $(134 \pm 49.8) \times 10^6$ animales.
191 géneros, 1 165 especies y subespecies.



Mapa No. 19
**LAS GRANDES AREAS
 DE LA FAUNA SILVESTRE**

Fuente: Sales (1969)
 Elaboración:
 Modificación: Martha Cervantes Ramirez

ESCALA GRAFICA
 0 100 200 300 Km

Dibujó: Felipe Villages M.

Clave del Mapa No. 19 Grandes Areas de la Fauna Silvestre Mexicana.

- I. Ovis canadensis cremnobates (borrego cimarrón).
Odocoileus hemionus fuliginatus (venado bura).
Lynx rufus californicus (lince).
Canis latrans clepticus (coyote).
Zenaida asiatica mearnsi (paloma alas blancas).
- II. Odocoileus hemionus fuliginata (venado bura).
Canis latrans peninsulae (coyote).
Zenaida macroura marginella (huilota).
- III. Antilocapra americana peninsularis (berrendo).
Canis latrans peninsulae (coyote).
Zenaida macroura marginella (huilota).
Lynx rufus peninsularis (lince).
Zenaida asiatica mearnsi (paloma alas blancas).
- IV. Ovis canadensis cremnobates (borrego cimarrón).
Antilocapra americana peninsularis (berrendo).
Lynx rufus peninsularis (lince).
Canis latrans peninsulae (coyote).
- V. Odocoileus hemionus crooki (venado bura).
Lynx rufus peninsularis (lince).
Canis latrans peninsulae (coyote).
- VI. Odocoileus hemionus crooki (venado bura).
Canis latrans peninsulae (coyote).
- VII. Odocoileus hemionus crooki (venado bura).
Lynx rufus peninsularis (lince).
Canis latrans peninsulae (coyote).
- VIII. Odocoileus hemionus crooki (venado bura).
Lynx rufus peninsularis (lince).

- Canis latrans peninsulae (coyote).
- IX. Ovis canadensis mexicana (borrego cimarrón).
Antilocapra americana sonoriensis (berrendo).
Odocoileus virginianus couesi (venado cola blanca).
Odocoileus hemionus eremica (venado bura).
Lynx rufus baileyi (lince).
Canis latrans mearnsi (coyote).
Castor canadensis repentinus (castor).
- X. Ovis canadensis mexicana (borrego cimarrón).
Antilocapra americana sonoriensis (berrendo).
Odocoileus virginianus couesi (venado cola blanca).
Odocoileus hemionus eremica (venado bura).
Tayassu tajacu sonoriensis (jabalí).
Lynx rufus baileyi (lince).
Panthera onca arizonensis (jaguar).
Canis latrans mearnsi (coyote).
Zenaida asiatica mearnsi (paloma alas blancas).
- XI. Ovis canadensis mexicana (borrego cimarrón).
Antilocapra americana mexicana (berrendo).
Odocoileus virginianus texana (venado cola blanca).
Tayassu tajacu sonoriensis (jabalí).
Lynx rufus baileyi (lince).
Felis yagouaroundi tolteca (onza).
Panthera onca arizonensis (jaguar).
Procyon lotor mexicanus (mapache).
Ursus americanus machetes (oso negro).
Canis latrans mearnsi (coyote).
Canis lupus baileyi (lobo).
Zenaida macroura marginella (huilota).
- XII. Odocoileus virginianus couesi (venado cola blanca).
Lynx rufus baileyi (lince).
Procyon lotor mexicanus (mapache).

- XIII. Odocoileus virginianus nigribarbis (venado cola blanca).
Tayassu tajacu sonoriensis (jabalí).
Panthera onca hernandezii (jaguar).
Procyon lotor mexicanus (mapache).
- XIV. Odocoileus virginianus couesi (venado cola blanca).
Tayassu tajacu sonoriensis (jabalí).
Lynx rufus baileyi (lince).
Felis yagouaroundi tolteca (onza).
Procyon lotor mexicanus (mapache).
Ursus americanus machetes (oso negro).
Canis lupus baileyi (lobo).
Neotoma mexicana madreensis (rata de campo).
Meleagris gallopavo mexicana (guajolote)
- XV. Ovis canadensis mexicana (borrego cimarrón).
Bison bison athabascae (bisonte).
Antilocapra americana mexicana (berrendo).
Odocoileus virginianus carminis (venado cola blanca).
Odocoileus hemionus crooki (venado bura).
Lynx rufus baileyi (lince).
Spilogale gracilis gracilis (zorrillo).
Procyon lotor mexicanus (mapache).
Ursus americanus machetes (oso negro).
Canis lupus baileyi (lobo).
Castor canadensis mexicanus (castor).
Meleagris gallopavo onusta (guajolote).
- XVI. Odocoileus virginianus miquihuanensis (venado cola blanca).
Lynx rufus escuinapae (lince).
Spilogale gracilis gracilis (zorrillo).
Canis latrans cagottis (coyote).
Canis lupus baileyi (lobo).
Microtus mexicanus subsinus (ratón de alfalfar).
Neotoma mexicanus madreensis (rata de campo).
Neotoma albigula leucodon (rata de campo).

- Peromyscus melanophrys cousohinus (ratón de campo).
- XVII. Odocoileus virginianus acapulcensis (venado cola blanca).
Tayassu tajacu humeralis (jabalí).
Panthera onca hernandezii (jaguar).
Eira barbara senex (cabeza de viejo).
- XVIII. Odocoileus virginianus ochroura (venado cola blanca).
Odocoileus virginianus nigribarbis (venado cola blanca).
Tayassu tajacu humeralis (jabalí).
Lynx rufus escuinapae (lince).
Canis latrans cagottis (coyote).
Canis lupus baileyi (lobo).
Neotoma albigula leucodon (rata de campo).
Peromyscus truei gratus (ratón de campo).
Meleagris gallopavo gallopavo (guajolote).
- XIX. Ovis canadensis mexicana (borrego cimarrón).
Antilocapra americana mexicana (berrendo).
Tayassu tajacu angulatus (jabalí).
Lynx rufus texensis (lince).
Felis yagouaroundi cacomitli (onza).
Ursus americanus amblyceps (oso negro).
Castor canadensis mexicanus (castor).
- XX. Odocoileus virginianus veraecrucis (venado cola blanca).
Tayassu tajacu angulatus (jabalí).
Felis yagouaroundi cacomitli (onza).
Meleagris gallopavo intermedia (guajolote).
- XXI. Mazama americana temama (temazate).
Odocoileus virginianus veraecrucis (venado cola blanca).
Tayassu tajacu crassus (jabalí).
Felis yagouaroundi cacomitli (onza).
Eira barbara senex (cabeza de viejo).
Canis latrans cagottis (coyote).

- XXII. Odocoileus virginianus ochroua (venado cola blanca).
Odocoileus virginianus rothschildi (venado cola blanca).
Peromyscus melanophrys melanophrys (ratón de campo).
Peromyscus truei gratus (ratón de campo).
- XXIII. Mazama americana temama (temazate).
Odocoileus virginianus thomasi (venado cola blanca).
Odocoileus virginianus tolteca (venado cola blanca).
Eira barbara senex (cabeza de viejo).
Coendou mexicanus mexicanus (puercoespín).
- XXIV. Mazama americana temama (temazate).
Odocoileus virginianus thomasi (venado cola blanca).
Tayassu tajacu crassus (jabalí).
Eira barbara senex (cabeza de viejo).
Coendou mexicanus mexicanus (puercoespín).
Peromyscus melanophrys melanophrys (ratón de campo).
- XXV. Mazama americana cerasina (temazate).
- XXVI. Mazama americana cerasina (temazate).
Tayassu pecari ringens (jabalí).
Coendou mexicanus mexicanus (puercoespín).
Peromyscus melanophrys melanophrys (ratón de campo).
Crax rubra rubra (hocofaisán).
- XXVII. Mazama americana temama (temazate).
Odocoileus virginianus thomasi (venado cola blanca).
Odocoileus virginianus nelsoni (venado cola blanca).
Tayassu pecari ringens (pecarí).
Tayassu tajacu yucatanensis (jabalí).
Felis yagouaroundi fossata (onza).
Crax rubra rubra (hocofaisán).
Agriocharis ocellata (pavo ocelado).

- XXVIII. Mazama americana pandora (temazate).
Tayassu pecari ringens (jabalí de collar).
Tayassu tajacu yucatanensis (jabalí).
Felis yagouaroundi fossata (onza).
Panthera onca goldmani (jaguar).
Agriocharis ocellata (pavo ocelado).
- XXIV. Mazama americana pandora (temazate).
Odocoileus virginianus truei (venado cola blanca).
Odocoileus virginianus yucatanensis (venado cola blanca).
Panthera onca goldmani (jaguar).
- XXX. Mazama americana pandora (temazate).
Odocoileus virginianus yucatanensis (venado cola blanca).
Tayassu tajacu yucatanensis (jabalí).
Panthera onca goldmani (jaguar).

8. APROVECHAMIENTO Y MANEJO DE LA FAUNA SILVESTRE.

La fauna silvestre constituye un recurso natural renovable con un alto potencial de aprovechamiento para el desarrollo socioeconómico del país. Para hacer efectivo este aprovechamiento, es necesario basarlo en el conocimiento amplio y metódico de los ciclos biológicos, distribución y abundancia de poblaciones faunísticas, pues sólo así se logrará conocer la dinámica de las mismas. Una vez logrado este objetivo, podrá aspirarse a establecer las bases precisas para la conservación y manejo adecuado de la fauna.

Tipos de aprovechamiento de la fauna silvestre.

Hernández-Corzo (1969)*, señala: "Para obtener provecho efectivo de animales silvestres, se debe organizar su reproducción; aplicar técnicas de fomento y protección especiales; invertir trabajo y dinero en el fomento y protección de especies; y fijar reglas de aprovechamiento". Según el mismo autor, el aprovechamiento puede ser:

- Directo. Lo que equivale al consumo "in situ" de los productos de la tierra. Por ejemplo, los campesinos aprovechan la carne, huevos, pieles, cuernos, huesos y plumas de animales, ya sea, como alimento, o en la elaboración de diversas artesanías.
- Deportivo, representado por los cazadores que realizan actividades cinegéticas, por lo general, conforme a la Ley y Calendarios Cinegéticos.
- Combinado, que puede implicar, tanto un aprovechamiento comercial como cinegético y turístico simultáneos.

* ExDirector de la Dirección General de Fauna Silvestre.

- Aprovechamiento comercial, consistente en cazar o capturar animales silvestres, para su posterior comercialización. Esta actividad está prohibida en México, por el peligro que representa para la fauna.
- Indirecto o intangible, ya que la fauna es parte constitutiva de la biota, contribuye a la belleza del paisaje, a la vez que sirve de atractivo turístico, cultural o educativo.
- Científico, puesto que los científicos utilizan a la fauna silvestre, como un elemento esencial en la etapa experimental de la investigación.

Modalidades en la utilización de la fauna silvestre mexicana.

A través de crónicas y códices, de la época prehispánica, se sabe que los antiguos indígenas mesoamericanos vivían en contacto directo con la naturaleza, utilizando sus recursos en forma mucho más racional que como se manejan en la época actual. Se considera de interés señalar algunos ejemplos de utilización de la fauna silvestre por los aztecas, que nos permitirán tener una idea aproximada de la valoración que nuestros antepasados daban a este recurso (Macazaga, 1982).

- Aunque su dieta era básicamente vegetariana preparaban y comían carne de muy diversos animales como el "escuintle" (perro originario de Mesoamérica), "guajolote" (pavo), venado, armadillo, jabalí, etc. También consumían invertebrados, como gusanos de maguay, jumiles y chapulines.
- Las pieles eran utilizadas en la indumentaria guerrera, para transportar mercancías, o para fabricar instrumentos musicales y los "equipales".

- Los huesos eran utilizados en la elaboración de punzones, instrumentos musicales, o labrados con gran destreza y creatividad para hacer artículos de ornato.
- Caracoles y conchas, servían en la manufactura de diversos artículos de joyería.
- En el campo de los colorantes de origen animal, utilizaban caracoles y la cochinilla de la grana.
- Alcanzaron gran desarrollo en el arte plumario.
- Obtenían caldos y extractos medicinales de diversos animales.
- Destaca la existencia de zoológicos, cuyos ejemplares eran alimentados y cuidados por verdaderos conocedores de los hábitos de cada especie.
- En sus calendarios utilizaban muchas veces nombres de animales.
- Aplicaban términos faunísticos a sus dioses o personajes destacados de la nobleza.

Como se ve, la fauna estaba asociada a todos y cada uno de los aspectos naturales y culturales de su existencia.

La situación cambia radicalmente en la época actual; la utilización de la fauna silvestre se vuelve extraordinariamente selectiva; se nota una tendencia creciente en indiferencia y desprecio por animales que aparentemente no rinden beneficios directos al hombre; esta tendencia es más marcada en el habitante de zonas urbanas que en el de zonas rurales y debe ser combatida por todos los medios.

Usos Actuales:

- Fauna silvestre como fuente nutricional. La alimentación del mexicano deficiente en proteína animal, es un grave problema actual, debido al acelerado crecimiento demográfico y la fauna silvestre, puede ser un elemento valioso en la solución del problema. Podría utilizarse la carne de mamíferos, como el armadillo, liebre, ardillas, aguti, jabalí*, senso(, venado burra* y venado cola blanca*; de aves como perdices, patos, gansos, cisnes, hocofaisán, cojolite, chachalacas, codornices, faisanes*, guajolote silvestre, grullas y palomas; de reptiles, como la iguana; anfibios como ranas y ajolotes.
- Animales importantes por su piel. En general, las especies mexicanas tienen pieles de mala calidad, debido a las condiciones climáticas de nuestro país; sin embargo, se podría aprovechar la piel del castor y la rata almizclera, aunque su número reducido, no permite hacerlo en la actualidad; se necesitaría establecer criaderos especiales. También son importantes potencialmente: la nutria, jaguar, ocelote, tigrillo, jabalí y venados, todos sometidos a manejo especial y bajo control. En este aspecto, destacan las sobreexplotaciones de reptiles como lagartos, caimanes, iguanas, ciertos tipos de serpientes y tortugas. Sin embargo, bajo control adecuado, representan posibilidades futuras.
- Aprovechamiento cinegético. De acuerdo con Leopold (1977), en México se practican tres tipos de caza:
 - Caza de subsistencia, muy peligrosa, porque se hace al margen de los reglamentos y pone en grave peligro a las especies. Al mismo tiempo, muy difícil de controlar, dada la situación socioeconómica del país.

* Especies en peligro de extinción. Sería necesario asegurar antes su repoblación.

- Caza deportiva, no peligrosa, porque generalmente se lleva a cabo bajo control y representa un método de obtención de divisas.
- Caza o captura con fines comerciales, se realiza en forma clandestina y también puede representar grave peligro para la fauna.

Entre las especies más apreciadas como trofeos cinegéticos, destacan: oso negro, oso pardo, jaguar, puma, jabalí de labios blancos (senso), venado cola blanca, berrendo y borrego cimarrón.

Numerosas aves están en peligro de extinción por su excesiva comercialización: aves canoras, cotorras, guacamayas y tucanes, entre otras.

La Dirección General de Fauna Silvestre, dependiente actualmente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), elaboró en 1981 para México un "Informe Vademecum", que contiene las principales especies de aves y mamíferos de interés cinegético. En un artículo inédito de Cuellar L.M., de la D.G.-F.S., se menciona para aves:

- 60 Especies de interés cinegético, 10, cazadas ilegalmente, por ejemplo: perdices, guajolote silvestre y pavocelado, entre otras.
- 98 Especies entre aves canoras y de ornato, como flamenco, guacamaya verde, tucanes, etc.
- 25 Especies (pertenecientes a 4 familias de aves), importantes en cetrería, como gavilán, halcón estriado, halcón peregrino y tecolote colorado.

- Aprovechamiento de la fauna silvestre, desde el punto de vista geográfico. Numerosas especies de aves y mamíferos silvestres, son perseguidos implacablemente por el hombre, quien los considera verdaderas plagas que atacan sus cosechas o animales domésticos. En este grupo quedan incluidos, entre otros, las zorras, los coyotes, tlacuaches, diversos roedores, pumas y gatos monteses. Sin embargo, todos ellos son parte importante de los paisajes que habitan y su destrucción masiva puede ocasionar desequilibrios ecológicos severos, a veces irreversibles.

Actualmente se realizan numerosas investigaciones para controlar estos animales y algunas plantas no deseables, utilizando otros animales que son depredadores naturales de los primeros. En esta forma se puede conservar el equilibrio armónico natural.

Como controladores de plantas no deseables, pueden utilizarse las "palomas" (Colúmbidos) y los llamados "semilleros" (Fringílicos). Para el control de insectos, se puede echar mano de "golondrinas", "gusaneros" y "tiranos". Los "gavilanes", "lechuzas" y "halcones", pueden ser de gran ayuda en el control de roedores, anfibios y reptiles.

- Como recurso pecuario. Para un país con seria problemática para la obtención de alimentos, resulta muy sugestiva la posibilidad enunciada por Espinosa T. (sin fecha), respecto a que se podrían efectuar explotaciones conjuntas de animales silvestres y domésticos, aprovechando al máximo el terreno y pudiendo utilizarse zonas marginales y submarginales de nuestro territorio, que carezcan de potencialidad agrícola o ganadera.

Así, la fauna silvestre podría coadyuvar a satisfacer las demandas de productos de origen animal. Con manejo adecuado, -

produciría una considerable derrama económica.

Para lograr estos objetivos, sería necesario que este recurso fuera manipulado con un estricto criterio ecodesarrollista, - basado en investigaciones multidisciplinarias, en que inter- - vendrían biólogos, geógrafos, veterinarios, sociólogos y eco- - nomistas.

La fauna silvestre como elemento cultural y recreativo. El - conocimiento de las especies animales de un país forma parte - del acervo cultural de sus habitantes. Este aspecto puede cu - brirse en forma directa, observando a los animales en su habi - tat natural, lo cual es poco probable, ya que dichos organis - mos, huyen y se ocultan de su gran enemigo, "el hombre". Sin embargo, es posible familiarizarse con la fauna silvestre, me - diante la instalación de zoológicos, que permiten conocer tan - to especies faunísticas nativas, como exóticas. Desgraciada - mente, en México, la situación de los parques zoológicos, de - ja mucho que desear. La mayor parte de ellos, trabajan en - condiciones poco propicias para los animales y con presupues - tos escasos, como es el caso del zoológico más importante del país, el instalado en el Bosque de Chapultepec. El entusias - ta interés de algunos naturalistas, como el maestro Dn. Mi - guel Alvarez del Toro, ha permitido, a pesar de las circuns - tancias adversas, el establecimiento de un parque zoológico - regional, ubicado en la Ciudad de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas el cual lleva el nombre del mencionado naturalista y que está con - siderado como modelo, a nivel latinoamericano. Otros zoológi - cos importantes en el país son los instalados en el Bosque de - Tlalpan, Distrito Federal; el de Toluca, el de San Juan de Ara - gón, Distrito Federal; el Africam, en Puebla; el Juárez en Mo - relia y otros.

En este renglón, es también muy importante fomentar la insta - lación de museos regionales, que permitan observar los ejem -

plares, más destacados de la fauna local.

- Uso de la fauna silvestre en la investigación científica. Las disciplinas científicas y tecnológicas, tienen en la fauna silvestre, un valioso elemento para sus investigaciones.

Los investigadores médicos, biólogos, veterinarios, químicos, farmacólogos, psicólogos y muchos más, frecuentemente utilizan ejemplares faunísticos como base de sus experimentos.

Dentro de este mismo renglón, es importante señalar la utilización de animales silvestres como elemento didáctico esencial en la educación básica, media y superior, cubriendo aspectos y objetivos necesarios en el proceso enseñanza-aprendizaje y actuando en numerosas ocasiones, como factor decisivo en la orientación vocacional de la juventud.

Manejo de la Fauna Silvestre.

El manejo técnico de la fauna silvestre en México, es un tema relativamente reciente, dentro de la Administración Pública.

Antecedentes legales de acuerdo a Leopold (1977).

Los más remotos, datan del Código Civil de 1870, cuyo artículo 833 dice: "Derecho de caza y productos" son enteramente libres en terreno público.

En 1924, el Presidente Alvaro Obregón, a través del Código, dicta disposiciones relativas al establecimiento de "vedas de caza".

El Código de 1928 establece que el derecho de "caza y apro

piación de productos en terrenos públicos", estará sujeto a las leyes y reglamentos respectivos.

En 1940, el Presidente Avila Camacho promulga la primera "Ley Federal de Caza". modificada en 1952 y vigente a la fecha. Introduce la prohibición de la caza con fines comerciales y declara a la fauna "propiedad de la nación", considerando de utilidad pública su conservación, restauración y fomento.

En el año de 1918, se establece la Dirección Forestal de Caza y de Pesca dependiente de la Secretaría de Agricultura y Fomento, con una mesa de caza, encargada de expedir autorizaciones y de vigilar la caza comercial, en ese tiempo permitida.

Entre 1935 y 1940, funcionó el Departamento Autónomo Forestal y de Caza y Pesca, con una "Oficina de Caza", que publica el primer "cuadro de épocas hábiles de caza" y promueve un convenio a nivel internacional, para la protección de aves migratorias y algunos mamíferos de interés cinegético.

En 1949, dicha oficina sube a la categoría de "Departamento de Caza", estableciendo el primer criadero de fauna cinegética, en la antigua hacienda de San Cayetano, Estado de México.

En 1951, se instala la Subsecretaría de Recursos Forestales y de Caza, con una Dirección Forestal y de Caza.

En 1959, bajo la administración de Beltrán, el Departamento de Caza se convierte en Dirección General de Caza.

En 1964, se establece la Dirección General de Fauna Silvestre, que al igual que las dependencias anteriores, estaba adscrita a la Secretaría de Agricultura y Ganadería (S.A.G.), que en 1976 pasa a formar parte de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.).

En 1983, se crea una nueva dependencia, la Secretaría de - Desarrollo Urbano y Ecología, (SEDUE), incorporándose a esta dependencia la Dirección General de Fauna Silvestre (DGFS). Esta - Dirección tiene entre sus funciones, contribuir eficazmente a la - concientización de la población, para la preservación de la fauna silvestre.

La fauna como rama de la administración pública.

De acuerdo con Hernández Corzo (1964) y considerando que - la fauna es un recurso propiedad de la nación, se considera que - debe constituir una rama importante de la administración pública.

El citado autor señala tres conceptos fundamentales:

- Administración de la fauna. Consistente en un conjunto de conocimientos, técnicas y procedimientos teórico-prácticos, para atender a la conservación, protección, desarrollo y diversificación de la fauna silvestre en su calidad de recurso natural-renovable, aislado o relacionado con otros recursos básicos.
- Manejo de la fauna. Tratamiento práctico y directo de las especies de más interés para el hombre, por medio de tecnologías derivadas específicamente de la administración, aplicables a - la repoblación, aprovechamiento y distribución de las especies y sus productos, en una región y en un momento determinados.
- Ordenación faunística. Este aspecto se refiere a la selección de especies que el hombre desea desarrollar o fomentar en determinada región, de acuerdo con sus intereses particulares.

Estos aspectos deberán ajustarse a motivaciones prácticas-de orden económico-social, sin descuidar los aspectos ecológicos.

9. DESTRUCCION DE LA FAUNA SILVESTRE

Como resultado de la legislación inadecuada, la fauna silvestre en México heredó un concepto equivocado de "libre apropiación", llegándose a constituir un verdadero problema sociopolítico y económico (Landazuri, 1980).

Los animales silvestres han sido afectados severamente por el acelerado crecimiento demográfico, que a su vez ha provocado - un crecimiento urbano e industrial errático y desequilibrado. Estos fenómenos han repercutido directamente sobre la naturaleza, - modificándola en beneficio aparente del hombre.

La dispersión constante de la población, destruye los habitats, obligando a los animales silvestres a refugiarse en espacios cada vez más pequeños y a invadir áreas ajenas a sus condiciones naturales de vida.

Algunos ejemplos bastan para definir la situación:

En Yucatán, se sacrifican anualmente 25 000 ejemplares de "venado cola blanca", sin restricción alguna de sexo, edad o época del año. Otro caso es el del "borrego cimarrón", cuya población ha quedado confinada a pequeñas porciones de los estados de Baja California (Norte y Sur) y Sonora (Landazuri, 1980).

Causas de alteración de la fauna.

Las causas destructivas de la fauna silvestre, son múltiples y complejas, pero todas pueden organizarse en dos grandes grupos:

I. Causas naturales.

- Cambios climáticos.
- Incendios naturales
- Erupciones volcánicas.

II. Causas Antrópicas.

- Destrucción de habitats naturales
- Urbanización.
- Industrialización
- Cacería furtiva
- Captura para comercialización.
- Desnutrición y escasez de alimentos.
- Obras de ingeniería (camino, presas, etc.)
- Desviación (derivación) de cauces naturales
- Azolve y drenado de lagos
- Pastoreo extensivo
- Bajo nivel cultural en la población
- Legislación inadecuada.

Se analizará brevemente cada uno de ellos.

I. Causas naturales. Son producto de la naturaleza; obedecen a fenómenos naturales casi siempre impredecibles e incontroables.

- Cambios climáticos, ocurren a largo plazo e inciden directamente en las poblaciones faunísticas, como aconteció en la época de las glaciaciones. También pueden presentarse procesos de desertificación con sequías prolongadas que se presentan con cierta periodicidad, causando estragos en los animales silvestres; es un fenómeno más acentuado en zonas áridas.
- Incendios, resultado de la elevada insolación; son frecuentes-

en los bosques templados mexicanos, durante la época de mayor sequía (febrero-abril).

- Erupciones volcánicas, ocurren ocasionalmente, como es el caso del Volcán Chichonal, en Chiapas, que destruyó en 1982 una extensa zona cubierta con bosque tropical, incluyendo una rica y diversificada fauna nativa.

II. Causas antrópicas, relacionadas con el hombre y sus actividades. La mayoría de las veces provocan daños graves e irreversibles.

- Destrucción de habitats naturales. Podría considerarse a esta causa como el principal elemento de la destrucción de la fauna silvestre y relacionado directa e indirectamente con muchas otras de las causas mencionadas. Deforestación, tala inmoderada, apertura de zonas forestales a cultivos agrícolas o incendios provocados, no son sino variaciones sobre un mismo tema: la transformación de geosistemas naturales, equilibrados, en geosistemas artificiales, con graves deficiencias. Las pérdidas en fauna silvestre por cualquiera de estos mecanismos u otros semejantes, son incalculables y han puesto en peligro de extinción a numerosas especies.
- Urbanización. El avance de la mancha urbana sobre los paisajes naturales, es un dramático fenómeno, que por desgracia se observa cotidianamente; es más acentuado en las ciudades de mayor importancia en el país, como la Ciudad de México, Guadalajara, Monterrey, Querétaro y muchas otras. Lo poco que queda de la fauna silvestre nativa de esos sitios se ha visto obligada a replegarse, abandonando sus habitats naturales y reduciendo sus posibilidades de supervivencia.
- Industrialización. El surgimiento de nuevos centros industriales ejerce un impacto directo sobre los ecosistemas naturales,

lo que a su vez incide sobre los recursos faunísticos. Como ejemplo podemos citar los nuevos centros de explotación petrolera en el sur y sureste del país que afectan a la fauna nativa del bosque tropical; lo mismo ocurre con la siderúrgica Lázaro Cárdenas, en el Estado de Michoacán.

- Cacería furtiva. Según Leopold (1977) es una de las actividades más destructivas de la fauna silvestre en México, sin embargo muy difícil de controlar, dadas las características socioeconómicas de la población.
- Captura para comercialización. Frecuente en la población rural, cuyas carencias económicas los inducen a buscar nuevas fuentes de ingresos. Al igual que el caso anterior es muy peligrosa y destructiva de las poblaciones de animales silvestres. La más afectada con esta actividad ha sido la avifauna tropical.
- Desnutrición y escasez de alimentos. Frecuentemente los campesinos recurren a la fauna silvestre, como única fuente de proteína animal, que atenúe sus deficiencias nutricionales. Aunque esta actividad es nociva para las poblaciones animales, no es posible controlarla mientras no se pueda asegurar la correcta alimentación de las clases marginadas.
- Obras de ingeniería. (caminos, presas, etc.). La construcción de vías de comunicación, por pequeñas que sean, impactan el paisaje natural en mayor o menor grado. La situación se agrava si la obra de ingeniería es de gran envergadura, por ejemplo la construcción de grandes presas, como fue el caso reciente de la construcción de la presa de Chicoasén, en Chiapas, que provocó severa destrucción en la fauna silvestre del Cañón del Sumidero aún antes de ser debidamente estudiada y catalogada.

- Desviación de cauces naturales. Las derivaciones de los cursos naturales de los ríos, no sólo afectan la fauna dulceacuñola propia de dichos habitats, sino que actúan como barreras que impiden la dispersión normal de los animales.
- Azolve y drenado de lagos. Como ejemplo se podrían citar los lagos de Xochimilco, Chalco y Texcoco, cuya desecación ha contribuido a la rápida desaparición de la fauna silvestre en la Cuenca del Valle de México.
- Pastoreo extensivo. Es una actividad fuertemente destructiva de la cubierta vegetal que indirectamente incide sobre la fauna silvestre.
- Bajo nivel educativo y cultural en la población. Este aspecto se refleja, entre otras cosas, en el desconocimiento casi total de los animales silvestres, sus características, hábitos y ciclos biológicos; se les desprecia, teme y destruye indiscriminadamente, ya que se ignora el importante papel que desempeñan en la naturaleza. Recientemente la Subsecretaría de Ecología está organizando vigorosas campañas educativas, a través de diversos medios de comunicación, cuyo objetivo primordial es despertar el interés y respeto hacia este recurso básico.
- Legislación inadecuada. La falta de leyes apropiadas para el correcto manejo y protección de la fauna silvestre ha dificultado la solución de la compleja problemática que constituye la destrucción de este valioso recurso.

Landazuri (1980), propone: "Es necesario hacer una reevaluación de la fauna silvestre de México, para cambiar la imagen de bien de libre apropiación, por la de un recurso cuyo usufructo corresponde a quien lo cultiva".

En la investigación realizada por "U.S. Department of the Interior"* , se publican interesantes datos acerca de la disminución observada en aves acuáticas migratorias, como resultado de la degradación del habitat debida a explotaciones petroleras y actividades agrícolas. Los animales más afectados fueron los patos, gansos y flamencos cuyas poblaciones disminuyeron ostensiblemente; en cambio las poblaciones de roedores tuvieron incrementos. Este fenómeno fue notable en la Cuenca del Río Lerma, casi destruída por drenaje y polución.

Especies en peligro de extinción.

Como se señaló anteriormente, la destrucción del paisaje natural (como resultado de la deforestación intensiva, expansión de la mancha urbana, contaminación de aguas superficiales o subterráneas, entre otras causas), ha ejercido un impacto directo sobre la fauna silvestre, poniendo en peligro de extinción a diversas especies; importante recordar que las especies que se extinguen, jamás vuelven a aparecer sobre la tierra, convirtiéndose en este caso en un recurso no renovable. Lo más dramático del caso es la desaparición de numerosas especies silvestres mexicanas sin llegar a conocerse.

Lovejoy (1980)* ha calculado que para el año 2000, se habrá perdido el 33% de la fauna característica de los bosques tropicales de América Latina, siempre y cuando el ritmo de deforestación sea moderado; en caso contrario, se podrá perder hasta el 50%.

Es conveniente al respecto hacer notar los esfuerzos de

* Dependencia de "Fish and Wildlife Service". Portland, Oregon, Enero de 1982.

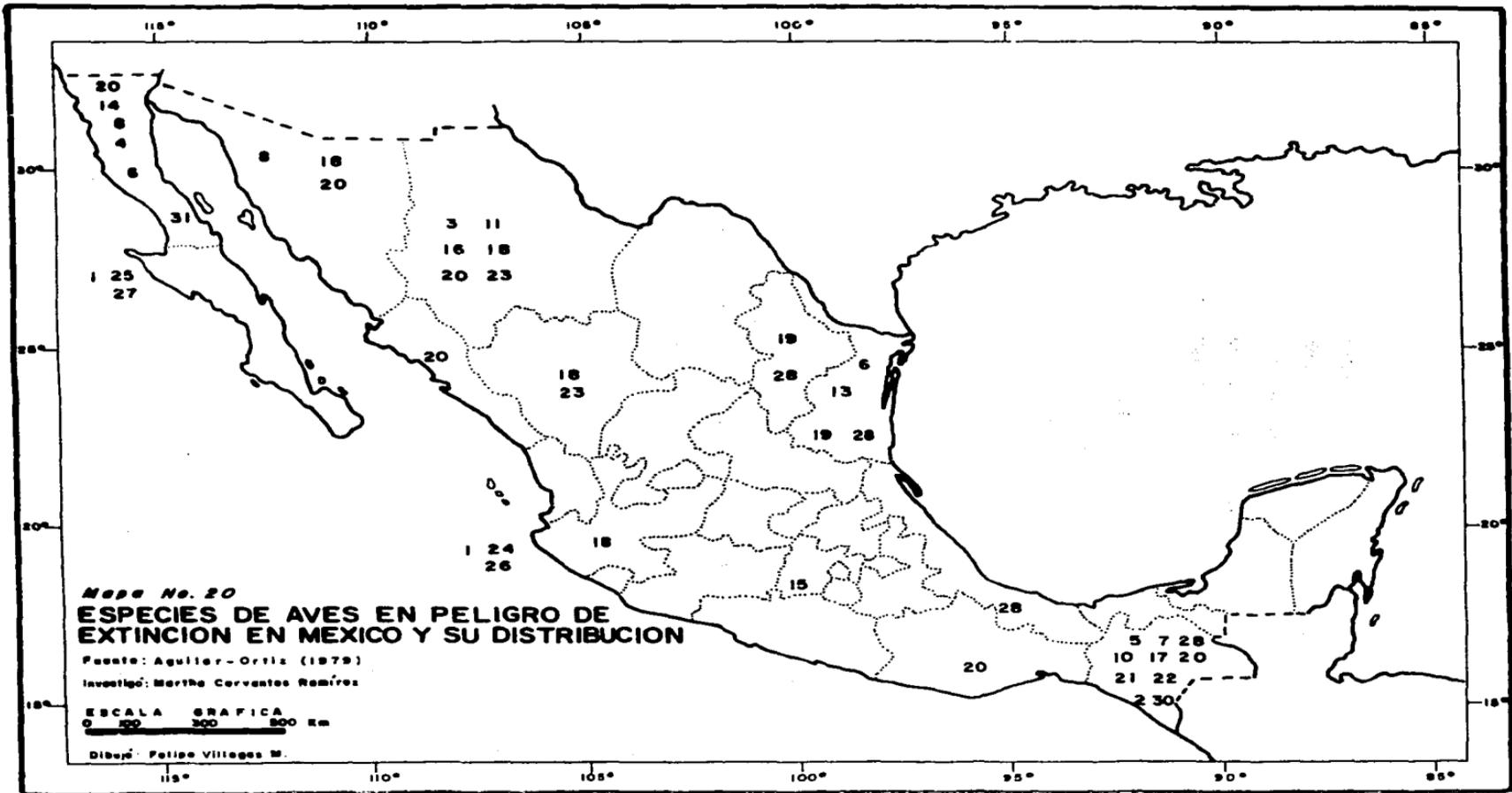
* Citado por Dourojeanni (1983).

instituciones nacionales como la Dirección General de Fauna Silvestre y destacados investigadores nacionales, entre los que pueden citarse a Beltrán (1967) y Alvarez del Toro (1975).

Aguilar (1979) realiza una seria investigación sobre las aves en peligro de extinción en el país; llegó a la conclusión de que 31 especies se encuentran amenazadas y señaló como peligro fundamental la destrucción del habitat, proponiendo medidas conservacionistas. (cuadro No. 28 y Mapas Nos. 20 y 21).

En agosto de 1982, la D.G.F.S. (Dirección General de Fauna Silvestre) convocó a una reunión de especialistas, con el objeto de evaluar el peligro de extinción de especies como resultado de su comercialización irracional. En esta reunión también se tomó en cuenta el nivel de destrucción del habitat. Se analizaron los 3 apéndices propuestos por la CITES (Convención del Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestres) y se llegó a los siguientes resultados. (Cuadro No. 24).

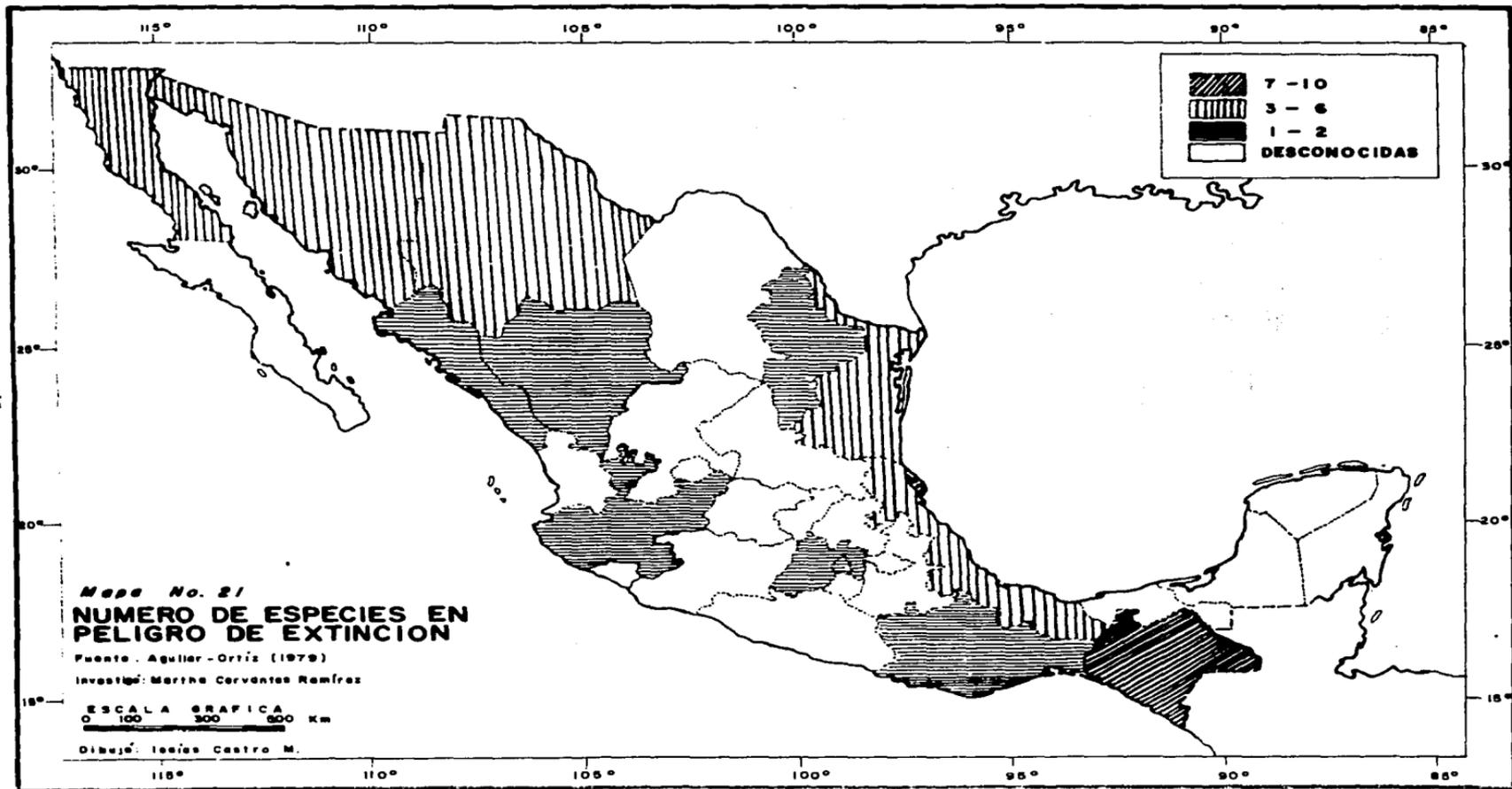
- Apéndice I Especies afectadas por comercio irracional. Para no ponerlas en peligro, solo se autorizará bajo circunstancias extraordinarias.
- Apéndice II a) Especies que pueden llegar a peligrar si no se reglamenta su comercio.
b) Aún no afectadas por la comercialización, pero que deben sujetarse a reglamentación.
- Apéndice III Especies sometidas a reglamentación, que necesitan cooperación de otras partes, para control de su comercio, tomando en cuenta que el término comercio incluye importación, exportación y reexportación.



Clave del Mapa No. 20.

Especies de Aves en Peligro de Extinción en México y su Distribución.

- | | |
|--|------------------------------|
| 1. <u>Oceanodroma macrodactyla</u> | (petrel de Guadalupe) |
| 2. <u>Jaribu mycteria</u> | (jaribú) |
| 3. <u>Anas diazi novimexicana</u> | (pato triguero) |
| 4. <u>Gymnogyps californianus</u> | (cóndor) |
| 5. <u>Harpia harpyja</u> | (águila arpía) |
| 6. <u>Haliaetus leucocephalus</u> | (águila de cabeza blanca) |
| 7. <u>Daptrius americanus</u> | (comecacao) |
| 8. <u>Falco peregrinus anatum</u> | (halcón pollero americano) |
| 9. <u>Crax rubra griscomi</u> | (hocofaisán de Cozumel) |
| 10. <u>Oreophasis derbianus</u> | (pavón) |
| 11. <u>Colinus virginianus ridgwayi</u> | (codorniz) |
| 12. <u>Cyrtonix montezumae merriami</u> | (codorniz pinta de Merriam) |
| 13. <u>Grus americana</u> | (grulla blanca) |
| 14. <u>Rallus longirostris levipes</u> | (rascón picudo pies ligeros) |
| 15. <u>Coturnicops noveboracensis goldmani</u> | (gallineta amarilla) |
| 16. <u>Numenius borealis</u> | (chorlo esquimal). |
| 17. <u>Claravis mondetoura salvini</u> | (tórtola serrana) |
| 18. <u>Rhynchopsitta pachyrhyncha</u> | (cotorra serrana) |
| 19. <u>Rhynchopsitta terrisi</u> | (cotorra) |
| 20. <u>Coccyzus americanus occidentalis</u> | (platero picoamarillo) |
| 21. <u>Rhinoptynx clamator</u> | (Buho cornudo) |
| 22. <u>Pharomachrus mocinno</u> | (quetzal) |
| 23. <u>Campephilus imperialis</u> | (pitorreal) |
| 24. <u>Troglodytes aedon guadeloupensis</u> | (wren) |
| 25. <u>Salpinctes obsoletus</u> | (saltapared) |
| 26. <u>Salpinctes obsoletus exul</u> | (comecebo) |
| 27. <u>Regulus calendula obscurus</u> | (kinglet) |
| 28. <u>Dendroica chrysoparia</u> | (verdín) |
| 29. <u>Cassidix palustris</u> | (zanate) |
| 30. <u>Tangara cabanisi</u> | (tangarilla) |
| 31. <u>Passerculus sandwichensis beldingi</u> | (gorrión) |



Cuadro No. 28 LAS ESPECIES Y SINESPECIES DE AVES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN EN MÉXICO*

| E S P E C I E | DISTRIBUCIÓN | HABITAT | A M E N A Z A | | MEDIDA DE CONSERVACIÓN | FUENTE O REFERENCIA | N O T A S |
|--|--|---|--------------------|--|------------------------|---|--|
| | | | SUBSPECIE ZADA POR | DESTRUCTIVO DEL HABITAT Y OTROS | | | |
| <i>Quiscalus mexicanus</i> W.H. Bryant Quiscalco Atlé, Petrel de Guadalupe | Isla Guadalupe, B.C. Isla Revillagigedo | Costero | | | | Friedmann, et al., 1950 | Endémica. Probablemente extinta. Último registro 1972 |
| <i>Jarvis winteri</i> (Lichtenstein) Jarvis Winter | Veracruz (Cosamaloapan, Chiapas) | Limícola | | | | Alvarez del Toro, 1904, 1975b | Muy rara |
| <i>Alca dielsi</i> (Hemlinghaus) Huber Northern Mexican Duck Pato triguero novohispano | Norte de Chihuahua | Zonas cene-gomas y IE costeras | | Drenaje de Pantanos | | May, 1960, 1963 Committee on Rare and Endangered Wildlife Species, 1964 | Migrante |
| <i>Colaptes californianus</i> (Shaw)** Colaptes Colorado | Parte centro-sur de Baja California (Cerro San Pedro Martir) | Vegetación de zonas áridas mon- tanas | | Declinación evolutiva de poblaciones locales | | Finley 1906, 1908, 1910 Kotford, 1953; Miller, 1972, 1978 Brown, 1979; Kaminer, 1970 Vincent, 1978 | 90 individuos Miller, 1972, 40-50 Ind. Brown, 1970. En peligro de extinción. Peta el mayo 60 |
| <i>Harpia harpyja</i> (Linnaeus) Harpy Eagle, Aquila Harpyja | Chiapas | Silva alta premontana | | Estética Tala | | Alvarez del Toro, 1904, 1975b Poezer y Cope, 1904 | En peligro de extinción para México. Ilego evaluar su biología y conservación |
| <i>Haliaeetus leucorhynchus</i> Leucorhynchus (Falco) Southern Bald Eagle Aguila de cabeza blanca | Baja California Norte y norte del Golfo de México | Costero y dulce-acid-cola | | Táxicos | C.E. | Quinn-Jones, 1900; Robbins, 1900; Vincent, 1978 | Poblaciones en rápida declinación 50-60,000 individuos. En peligro de extinción para México |
| <i>Myristicivora americana</i> (Boakbert) Griffin Hawk (Ternac) | Chiapas | Silvas cos- terras | | Estética Tala | | Skutch, 1959; Alvarez del Toro, 1975b | Muy rara |
| <i>Buteo borealis</i> (Linnaeus) Golden Eagle | Baja California, Sonora | Costero | | | | Committee on Rare and Endangered Wildlife Species, 1964 | Migrante. Causalmente en algunos Estados del interior de la República |
| <i>Vireo gilvus gilvus</i> (Wilson) American Woodpecker Carpenter Woodpecker | Isla de Cozumel | Silvas | | Alimento Tala | D. | Vincent, 1978 | Endémica** |
| <i>Myiarchus cinerascens</i> Gray Northern Gray Warbler | Chiapas | Silvas de niebla | | Alimento Tala | D.F. | Alvarez del Toro, 1904, 1975b 1976; Andrie, 1907; Vincent, 1978 | Barfams, urge su conservación |
| <i>Colinus virginianus palmeri</i> Brewster's Nighthawk Columbian | Sonora | Campes abiertos, pastizales | | Alimento | D, E, G. | Brewster, 1887; Walker, 1904 | Endémica** |
| <i>Ceryle alcyon</i> (Linnaeus) Northern Kingbird Colombian Kingbird | Vertiente este del Pico de Orizaba | Bosque de pino-encino | | | | IUCN, 1977 | Endémica |
| <i>Coccyus erythrorhynchos</i> (Linnaeus) American Coot Coot | Tamaulipas | Praderas, zonas cenegosas | | Petróleo en zonas de inundación | A, D, G. | Vincent, 1978; Allen, 1953 | Migrante. Seguramente extinta para México |
| <i>Buteo longirostris</i> (Swainson) Bald Eagle | Baja California (Insenada) | Zonas cenegosas y lagunas | | | | Committee on Rare and Endangered Wildlife Species, 1964 | Migrante |
| <i>Colaptes auratus</i> (Linnaeus) Audubon's Woodpecker | Estado de Veracruz | Zonas pan- tanosas | | | T | Vincent, 1978 | Endémica** Posición geográfica incierta (Vincent, 1978) |
| <i>Colinus pectoratus</i> (Linnaeus) Columbian Quail Chorlo español | Chihuahua | Limícola | | | D, E. | Immanuel, 1902 Vincent, 1978 | Migrante. Posiblemente extinta para México. Cercana a extinguirse para el mundo |
| <i>Cisterna mexicanus</i> (Wilson) Cisterna Mexican Woodpecker Cisterna Woodpecker | Chiapas | Silvas de niebla | | Alimento Tala | | Alvarez del Toro, 1975b | Muy rara |
| <i>Rhycolaptes pacchyrhynchus</i> (Swainson) Black-winged Nighthawk Cootora serrana | Jalisco, Sonora, Durango, Chihuahua | Bosque de pino | | Comercio Tala | A, C, D. | Schell, et al., 1974 Vincent, 1978 | |
| <i>Rhycolaptes terrisi</i> Moore Black-winged Nighthawk | Nuevo León Tamaulipas | Bosque de pino-encino | | Comercio Tala | A, C, D. | Hardy y Dickerman, 1955 Vincent, 1978 | Endémica. Población de 1,200 individuos (Vincent, 1978) |
| <i>Geothlypis trichas</i> (Swainson) Yellow-billed Cuckoo Cuckoo | Baja California, Sonora, Chihuahua, Oaxaca, Chiapas | | | | T | Vincent, 1978 | ** |
| <i>Rhycolaptes clamator</i> (Vieillot) Black-winged Nighthawk | Chiapas | Bosques subandinos | | Tala | | Alvarez del Toro, 1949, 1975b | Muy rara |
| <i>Phalaenoptilus nuttallii</i> (Swainson) Nuttall's Woodpecker | Chiapas | Silvas de niebla | | Comercio Estética | T | Skutch, 1944; Kern, 1908; Bone y Allen, 1900; La Bastille et al., 1972; LeBastille, 1973, 1974; Vincent, 1978 | ** |
| <i>Campylorhynchus nuchalis</i> (Gould) Nuchalis Woodpecker | Chiapas, Durango | Bosques de pino | | Comercio Estética Alimento | A | Tanner, 1904; Vincent, 1978 | Endémica. Posiblemente extinta, no reevaluado recientemente |
| <i>Troglodytes aedon</i> (Swainson) Cuckoo | Isla Claraón (Archi- pilago de las Revil- ligigedo) | Zonas áridas | | | H | Anthony, 1896, 1901 Vincent, 1978 | Endémica. Posiblemente extinta (Anthony y T. Tanner) |
| <i>Selphortia obsoletus</i> (Swainson) Ridgway's Woodpecker | Isla Guadalupe, Baja California | Zonas áridas | | | | IUCN, 1977 | Endémica |
| <i>Selphortia obsoletus</i> (Swainson) Ridgway's Woodpecker | Isla San Benito (Archipiélago de las Revillagigedo) | Zonas áridas | | | | IUCN, 1977 | Endémica. Aparentemente extinta, agosto 1962 (Swainson, 1957) |
| <i>Megascops calenderi</i> (Swainson) Nighthawk | Isla Guadalupe (Baja California) | Zonas áridas | | | T | Bryant, 1887; Anthony, 1925; Vincent, 1978 | Endémica** |
| <i>Dendroica coronata</i> (Sclater and Selwyn) Golden-crowned Warbler | Nuevo León, Tamaulipas, Veracruz, Chiapas | Pantanos, encinares, Bosque de ductifolio | | | | Committee on Rare and Endangered Wildlife Species, 1964. | Migrante** |
| <i>Geothlypis trichas</i> (Swainson) Nuttall's Woodpecker | Ciudad de México | Zonas cenegosas | | Drenaje de pantanos | | IUCN, 1977; Dickerman, 1965 | Endémica. Posiblemente extinta (Miller et al., 1957) |
| <i>Colinus calanous</i> (Sclater) Columbian Quail | Chiapas | Silva alta premontana | | | T | Brodur, 1939; Vincent, 1978 | ** |
| <i>Tangara inornata</i> (Swainson) Tanager | Baja California | Zonas cenegosas o pantanosas | | | T | Vincent, 1978 | ** |

* IUCN, 1978:

- A Vigilancia, mantenimiento de medidas incluyendo leyes.
B Prohibición total de caza.
C Educación o campañas publicitarias.
D Establecimiento del hábitat o arreglo de él, incluyendo control de contaminación.
E Establecimiento de reservas.
F Investigación, exploración.

- F Protección legal. Programas basados en convenciones.
G Crianza en cautiverio.
H Toda vez que se ha sugerido nada con los gobiernos interesados.
** Única especie estudiada por una dependencia gubernamental. (Dirección General de la Fauna Silvestre).
*** Información inadmisible sobre su estado de sobrevivencia.

Cuadro 29. Lista de Especies en Peligro de Extinción de acuerdo al CI'ES-DGFS (Recopilación de Reyes Rodríguez, 1980)

| <u>Artrópodos</u> | | | Propuesta |
|-------------------|-----------------------|--------------------------------|-----------|
| Orden | Nombre Común | Nombre Científico | Acordada |
| Coleoptera | "mayate" | <u>Megasoma thersites</u> | I |
| | "mayate" | <u>Heterosternus spp</u> | III |
| | "elefantitos" | <u>Megasoma elephas</u> | I |
| | "toritos" | <u>Dynastes hercules</u> | I |
| Lepidópteros | "llamadora" | <u>Papilio esperanza</u> | I |
| | "sabanita azul" | <u>Morpho peleides</u> | III |
| Homoptera | "cazahuates" | <u>Fulgora lanternaria</u> | III |
| Ortóptera | "langosta" | <u>Trophidacris dux</u> | III |
| Odonata | "libélulas" | <u>Megaloprepus sp</u> | III |
| Uropigii | "vinagrillo" | <u>Mastigoproctus gigantea</u> | III |
| | "alacranes" | Fam. Diplocentridae | III |
| <u>Moluscos</u> | | | |
| | "caracol de Coahuila" | <u>Coahuilis hubbs</u> | II |
| | "caracol de Carranza" | <u>Mexipyrus carranzae</u> | II |
| <u>Anfibios</u> | | | |
| *Urodelos | "ajolote" | <u>Ambystoma spp</u> | I |
| *Anuros | "rana" | <u>Rana megapoda</u> | II |
| | "rana arborícola" | <u>Hyla arenicolor</u> | III |
| | "sapo verde" | <u>Bufo retiformis</u> | I |

Reptiles

| Orden | Nombre Común | Nombre científico | Propuesta Acordada |
|----------------|------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| *Quelonios | "tortuga del desierto" | <u>Gopherus berlandieri</u> | I |
| | "tortuga de charca" | <u>Kinosternon spp.</u> | II |
| | "tortuga" | <u>Dematemys spp.</u> | II |
| *Cocodrilianos | "caimán" | <u>Caiman crocodilus fuscus</u> | I |
| | "cocodrilo" | <u>Crocodylus acutus</u> | I |
| *Escuamata | *escorpión negro (mostruo de Gila) | <u>Heloderma spp.</u> | II |
| | "lagartija sin patas" | <u>Ariella pulchra nigra</u> | II |
| | "lagartija" | <u>Sauromalus spp.</u> | I |
| | "camaleón" | <u>Phrynosoma coronatum</u> | I |
| | "iguana verde" | <u>Iguana iguana</u> | II |
| | "iguana rayada" | <u>Ctenosaura similis</u> | III |
| *Ofidios | "boa mazacuate" | <u>Constrictor constrictor</u> | II |
| | "culebra" | <u>Thamnophis elegans</u> | III |
| | "falso coralillo" | <u>Lampropeltis spp</u> | III |

Mamíferos.

| | | | |
|---------------|---------------------|------------------------------|-----|
| *Marsupiales | "tlacuache" | <u>Philander opossum</u> | I |
| | "ratón-tlacuache" | <u>Marmosa canescens</u> | III |
| *Insectivoros | "musaraña" | <u>Sorex spp.</u> | II |
| *Quirópteros | "murciélago blanco" | <u>Diclidurus virgo</u> | II |
| | "falso vampiro" | <u>Vampyrum spectrum</u> | II |
| *Primates | "mono araña" | <u>Ateles geoffroyi</u> | I |
| | "sarahuato" | <u>Alouatta palliata</u> | I |
| *Edentados | "oso homiguero" | <u>Tamandua tetradactyla</u> | I |

| Orden | Nombre Común | Nombre científico | Propuesta Acordada |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| *Lagomorfos | "teporingo" | <u>Romerolagus diazii</u> | I |
| | "liebre tehuana" | <u>Lepus flavigularis</u> | III |
| | "liebre negra" | <u>L. insularis</u> | I |
| Rodentia | "perrito de la pradera" | <u>Cynomys mexicanus</u> | I |
| | "rata canguro" | <u>Dipodomys phillipsii</u> | I |
| | "castor" | <u>Castor canadensis</u> | I |
| *Carnívoros | "lobo mexicano" | <u>Canis lupus baileyi</u> | I |
| | "oso gris" | <u>Ursus arctos horribilis</u> | I |
| | "martucha" | <u>Potos flavus</u> | II |
| | "nutria" | <u>Lutra longicaudis</u> | I |
| | "jaguar" | <u>Panthera onca</u> | I |
| | "puma" | <u>Felis concolor</u> | III |
| | "ocelote" | <u>F. pardalis</u> | I |
| "lince" | <u>Lynx rufus</u> | II | |
| *Perisodáctilos | "tapir" | <u>Tapirus bairdii</u> | II |
| *Artiodáctilos | "senso" | <u>Tayassu tajacu</u> | III |
| | "venado burra de la Isla de Cedros" | <u>Odocoileus hemionus</u> | |
| | "venado temazate" | <u>Mazama americana</u> | III |
| | "berrendo" | <u>Antilocapra americana</u> | II |
| | "Borrego cimarrón" | <u>Ovis canadensis</u> | III |
| <u>Aves:</u> | | | |
| Ciconiformes | "flamenco" | | III |
| | "pato mexicano" o "triguero" | <u>Anas diazii</u> | II antes I |
| | | | |
| Falconiformes | "águila real o dorada" | <u>Aquila chrysaetos</u> | II |
| | "águila cabeza blanca" | <u>Haliaeetus leucocephalus</u> | I |
| | "águila arpía" | <u>Harpia harpyja</u> | I |
| | "águililla pescadora" | | III |

| Orden | Nombre Común | Nombre científico | Propuesta Acordada |
|----------------|---|-----------------------------------|--------------------|
| | "cóndor de california". | <u>Gymnogyps californianus.</u> | I |
| | "halcón peregrino" | <u>Falco peregrinus</u> | I |
| Galliformes | "guan cornudo" o "pavón" | <u>Oreophasis derbianus</u> | I |
| | "hocofaisán" | <u>Crax rubra</u> | I |
| | "chachalaca negra" | <u>Penelopina nigra</u> | I |
| | "codorniz mascarita" | <u>Colinus virginianus</u> | I |
| | "codorniz de montaña" | <u>Oreortyx picta</u> | II |
| | "codorniz moctezuma" | <u>Cyrtonyx montezumae</u> | II |
| Gruiformes | "grulla trompetera" | <u>Grus americana</u> | I |
| Trogoniformes | "quetzal" | <u>Pharomachrus mocinno</u> | I |
| Podiciformes | "zambullidor" | <u>Podiceps dominicus</u> | I |
| Psittaciformes | "cotorra serrana" | <u>Rhynchopsitta pachyrhyncha</u> | I |
| | "guacamaya verde" o "guacamaya militar" | <u>Ara militaris.</u> | III |

* Nombres castellanizados.

Es importante hacer notar que muchas de las especies enlistadas no han sido bien estudiadas, por lo que se desconoce su "status biológico", además de que muchas de ellas no son objeto de comercio actual y los informes y reportes bibliográficos que permitan sustentar las propuestas son bastante escasos. Sin embargo, existen programas específicos tendientes a remediar esta situación. Asimismo es muy importante señalar que la destrucción del habitat es otro factor amenazante que incide sobre nuestra fauna.

Por otra parte se debe recalcar que "conservación", no es sinónimo de "no utilización", por lo que las medidas que se tomen deben ser compatibles tanto con el manejo conservacionista de la fauna, como con las necesidades socioeconómicas de la población que se sirve de este recurso.

Influenciada por la Convención anteriormente citada, la D.G.-F.S. convocó a una reunión de especialistas para establecer cuales especies estaban en peligro de extinción. Los resultados recopilados por la propia D.G.F.S., se enlistan a manera de cuadro. (cuadro No. 30).

En el Calendario Cinegético Oficial 1983-1984, publicado por SEDUE, aparece una lista de aves y mamíferos de interés cinegético, que se encuentran en peligro y que más o menos corresponden a las de la lista publicada por la D.G.F.S. (Cuadro 31).

Cuadro No. 30 Especies en peligro de extinción, según la D.G.F.S.

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCION |
|----------------|---------------------------------|---|---|
| ANFIBIOS | | | |
| Ambystomidae | <u>Ambystoma mexicanum</u> | Ajolote mexicano | Valle de México. |
| Bufo | <u>Bufo retiformis</u> | Sapo verde de Sonora | Sonora. |
| REPTILES | | | |
| Crocodylidae | <u>Crocodylus acutus</u> | Cocodrilo de río, o lagarto real | Colima, Chiapas, Michoacán, Nayarit, Tamaulipas, Veracruz y Oaxaca. |
| | <u>Crocodylus moreletti</u> | Cocodrilo de pantano | Campeche, Chiapas, Sinaloa, Tabasco, Veracruz y Yucatán. |
| Alligatoridae | <u>Caiman crocodylus</u> | Caimán | Campeche, Chiapas, Sinaloa, Oaxaca y Veracruz. |
| Emydae | <u>Terrapene coahuila</u> | Tortuga de cuatro ciénegas | Coahuila. |
| Testudinidae | <u>Gopherus flavomarginatus</u> | Tortuga del desierto o del Bolsón de Mapimí | Chihuahua, Coahuila, Durango y Sonora. |
| Helodermatidae | <u>Heloderma horridum</u> | Monstruo de Gila o Escorpión | Sonora. |
| | <u>Heloderma suspectum</u> | Monstruo de Gila o Escorpión | Sonora. |
| AVES | | | |
| Cathartidae | <u>Sarcoramphus papa</u> | Zopilote rey | Chiapas, Campeche, Quintana Roo y Veracruz. |
| | <u>Gymnogyps californianus</u> | Cóndor de California | Baja California Norte. |
| Accipitridae | <u>Harpia harpyja</u> | Aguila arpía | Campeche, Chiapas, Oaxaca y Veracruz. |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCION |
|-------------|--|-------------------------------------|--|
| | <u>Aquila chrysaetos</u> | Aguila dorada o real | Baja California, Durango, Nuevo León, Zacatecas y Sonora. |
| | <u>Heliaetus leucocephalus leucocephalus</u> | Aguila calva o de cabeza blanca | Altiplano. |
| Falconidae | <u>Daptrius americanus</u> | Halcón come cacao | Chiapas. |
| | <u>Falco peregrinus anatum</u> | Halcón peregrino | Baja California, Sonora y Tamaulipas. |
| Cracidae | <u>Crax rubra griscomi</u> | Hocofaisán o faisán real de Cozumel | Quintana Roo (Isla de Cozumel). |
| | <u>Penelope purpurascens</u> | Cojolite o Pava | Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas y Yucatán. |
| | <u>Penelopina nigra</u> | Pajuil o Chachalaca negra | Campeche, Oaxaca y Chiapas. |
| | <u>Oreophasis derbianus</u> | Guan cornudo o pavón | Chiapas y Oaxaca. |
| Phasianidae | <u>Colinus virginianus ridgwayi</u> | Codorniz mascarita | Sonora. |
| | <u>Oreortyx picta</u> | Codorniz de montaña | Baja California Norte. |
| | <u>Cyrtonyx montezumae</u> | Codorniz moctezuma | Durango, Chihuahua, Guerrero Coahuila, Jalisco, Michoacán México, Sinaloa, Sonora, San Luis Potosí, Nuevo León, Hidalgo, Oaxaca y Tlaxcala. |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCION |
|-------------|---------------------------------------|--|---|
| Gruidae | <u>Grus americana</u> | Grulla blanca | Costas del Golfo, Chihuahua, Durango y Tamaulipas. |
| Rallidae | <u>Rallus longirostris yumanensis</u> | Palmoteador de Yuma | Baja California Norte y Sonora. |
| | <u>Coturnicops noveboracensis</u> | Gallareta amarilla mexicana | México (Lerma). |
| Laridae | <u>Sterna albifrons browni</u> | Gallito marino de California | Baja California Norte. |
| Psittacidae | <u>Ara macao</u> | Guacamaya roja | Chiapas, Veracruz, Oaxaca y Campeche. |
| | <u>Rhynchopsitta pachyrhyncha</u> | Guacamaya enana | Coahuila, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Durango, Sinaloa y Sonora. |
| Trogonidae | <u>Pharomachrus mocinno</u> | Quetzal | Chiapas. |
| Picidae | <u>Campephilus imperialis</u> | Carpintero gigante o imperial | Chihuahua y Durango |
| Icteridae | <u>Cassidix palustris</u> | Zanate acuático | México. |
| MAMIFEROS | | | |
| Didelphidae | <u>Philander opossum pallidus</u> | Tlacuachillo cuatro ojos, o zorro plateado | Chiapas, Veracruz y Oaxaca. |
| | <u>Caluromys derbianus aztecus</u> | Zorro platanero dorado | Chiapas, Veracruz y Tabasco. |
| | <u>Chironectes minimus</u> | Tlacuachillo acuático o zorro de agua | Chiapas. |
| Cebidae | <u>Alouatta palliata</u> | Saraguato o mono aullador | Veracruz, Tabasco, Oaxaca, Chiapas y Quintana Roo. |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCION |
|-----------------|---|-------------------------------------|---|
| | <i>Ateles geoffroyi</i> | Mono araña | Campeche, Chiapas, Oaxaca, Tabasco, Quintana Roo, Veracruz y Yucatán. |
| Mirmecophagidae | <u><i>Cyclopes didactylus mexicanus</i></u> | Miquito de oro u hormiguero de seda | Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. |
| | <u><i>Tamandua mexicana</i></u> | Oso hormiguero | Chiapas, Guerrero, Oaxaca y Veracruz. |
| Leporidae | <u><i>Romerolagus diazii</i></u> | Teporingo o conejo de los volcanes | Distrito Federal, México, Morelos y Puebla. |
| Sciuridae | <u><i>Cynomys mexicanus</i></u> | Perrito de la pradera | Coahuila, Nuevo León, San Luis Potosí, Tamaulipas y Zacatecas. |
| Castoridae | <u><i>Castor canadensis</i></u> | Castor | Sonora y Baja California Norte |
| Cricetidae | <u><i>Ondatra zibethicus</i></u> | Rata almizclera | Baja California Norte, Sonora, Coahuila y Tamaulipas. |
| Canidae | <u><i>Canis lupus</i></u> | Lobo mexicano | Chihuahua y Durango. |
| Ursidae | <u><i>Ursus arctos horribilis</i></u> | Oso gris | Coahuila, Chihuahua, Durango y Sonora. |
| Mustelidae | <u><i>Eira barbara senex</i></u> | Cabeza de viejo o tayra | Campeche, Chiapas, Oaxaca, Puebla, Quintana Roo, Tabasco, Veracruz y Yucatán. |
| | <u><i>Galictis vittata canaster</i></u> | Grisón o Hurón | Oaxaca, Puebla, Veracruz y Sureste. |
| | <u><i>Lutra longicaudis annectens</i></u> | Nutria de río | Sureste. |
| | <u><i>Enhydra lutris nereis</i></u> | Nutria marina | Baja California y Sonora. |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCION |
|----------|--------------------------------|-------------------|---|
| Felidae | <u>Panthera onca</u> | Jaguar | Campeche, Chiapas, Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sonora, Tabasco, Tamaulipas, San Luis Potosí y Yucatán. |
| | <u>Felis pardalis</u> | Ocelote | Campeche, Colima, Chiapas, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Tamaulipas, Sonora, Sinaloa y Veracruz. |
| | <u>Felis concolor</u> | Puma | Toda la república. |
| | <u>Felis wiedii</u> | Tigrillo o margay | Chiapas, Campeche, Colima, Coahuila, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. |
| | <u>Felis yagouaroundi</u> | Jaguarundi | Chiapas, Campeche, Colima, Guerrero, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Quintana Roo, Sinaloa, Tamaulipas, Veracruz y Yucatán. |
| | <u>Lynx rufus</u> | Gato montés | Baja California, Coahuila, Chihuahua, Durango, Guerrero Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, San Luis Potosí, Sonora, Sinaloa, Tlaxcala y Tamaulipas. |
| Phocidae | <u>Mirounga angustirostris</u> | Elefante marino | Baja California Norte. |

| FAMILIA | NOMBRE CIENTIFICO | NOMBRE COMUN | DISTRIBUCION |
|----------------|--|----------------------------|---|
| Trichechidae | <u>Trichechus manatus</u> | Manatí | Chiapas, Oaxaca, Tabasco y Veracruz. |
| Tapiridae | <u>Tapirus bairdii</u> | Tapir, o danta | Campeche, Quintana Roo, Chiapas, Veracruz y Oaxaca. |
| Cervidae | <u>Odocoileus hemionus cedrosensis</u> | Venado bura de Isla Cedros | Baja California Norte, (Isla de Cedros). |
| Antilocapridae | <u>Antilocapra americana</u> | Berrendo | Baja California y Sonora. |

Cuadro 31. Aves y mamíferos en peligro de extinción.
(Según SEDUE, 1986).

AVES

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| 1. codorniz mascarita de Sonora. | <u>Colinus virginianus ridgwayi</u> |
| 2. cojolite | <u>Penelope purpurascens</u> |
| 3. Chachalaca negra o pajuil | <u>Penelopina nigra</u> |
| 4. grulla blanca | <u>Grus americana</u> |
| 5. hocofaisán | <u>Crax rubra</u> |
| 6. palmoteador de Yuma | <u>Rallus longirostris yumanensis</u> |
| 7. pavón o guan cornudo | <u>Oreophasis derbianus</u> |

MAMIFEROS

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO |
|------------------------------|------------------------------------|
| 1. berrendo | <u>Antilocapra americana</u> |
| 2. castor | <u>Castor canadensis</u> |
| 3. grisón | <u>Galictis vittata canaster</u> |
| 4. jaguarundi | <u>Felis yagouaroundi</u> |
| 5. lobo mexicano | <u>Canis lupus baileyi</u> |
| 6. manatí | <u>Trichechus manatus</u> |
| 7. mono araña | <u>Ateles geoffroyi</u> |
| 8. mono aullador o saraguato | <u>Alouatta palliata</u> |
| 9. mono aullador | <u>Alouatta pigra</u> |
| 10. nutria | <u>Lutra longicaudis annectens</u> |

| NOMBRE COMUN | NOMBRE CIENTIFICO |
|-----------------------------------|---|
| 11. ocelote | <u>Felis pardalis</u> |
| 12. oso gris | <u>Ursus arctos horribilis</u> |
| 13. oso hormiguero | <u>Tamandua mexicana</u> |
| 14. perezoso | <u>Cyclopes didactylus</u> |
| 15. perro de las praderas | <u>Cynomys mexicanus</u> |
| 16. tapir | <u>Tapirus bairdii</u> |
| 17. teporingo o zacatuche | <u>Romerolagus diazii</u> |
| 18. tigrillo | <u>Felis wiedii</u> |
| 19. tlacuachillo de agua | <u>Chironectes minimus</u> |
| 20. tlacuachillo dorado | <u>Caluromys derbianus</u> |
| 21. puerco espín | <u>Coendou mexicanus</u> |
| 22. zorra del desierto | <u>Vulpes macrotis</u> |
| 23. venado bura de la Isla Cedros | <u>Odocoileus hemionus cedrosensis.</u> |

Analizando los cuadros del 28 al 31, se observa que existe - diferencia de criterios en cuanto a las especies amenazadas.

En el trabajo de Aguilar (1979), hay un claro predominio de un criterio ecológico proteccionista que considera como elemento primordial la conservación de la naturaleza y sus variados compo nentes, entre ellos las aves. Emite proposiciones concretas para la posible solución del problema. Es un trabajo muy especializado que puede representar el punto de partida a otros similares aplicados a diversos grupos zoológicos.

El criterio aplicado en la lista del CITES, está relacionado con el aprovechamiento comercial del recurso y políticas de control, aspecto de gran interés en el manejo de recursos. Aportados valiosos acerca de invertebrados en peligro de extinción.

La lista elaborada por la D.G.F.S., representa un esfuerzo - considerable para relacionar las especies en peligro de extinción con las localidades que habitan.

Por último, las especies enlistadas por SEDUE, hacen referencia exclusivamente a animales de interés cinético.

Aunque todas las investigaciones examinadas representan apor taciones valiosas, ninguna de ellas es completa y es necesario - continuar investigando para obtener una idea del problema más acorde con la situación real.

10. TECNICAS CONSERVACIONISTAS

Tienen como objetivo, lograr el aprovechamiento óptimo de los recursos faunísticos. Entre las técnicas propuestas al respecto por la D.G.F.S. (Hernández-Corzo, 1964), se encuentran las siguientes:

- La utilización de la fauna silvestre, debe apoyarse en un buen programa de conservación del suelo, que implicaría campañas de reforestación y manejo adecuado de los recursos hidrológicos y forestales.
- El objetivo básico de la "administración de la fauna silvestre", debe ser la producción de una buena cosecha de animales para aprovecharse en diferentes formas (alimento, caza deportiva, comercialización, turismo, etc.), pero sin provocar mayores alteraciones al habitat natural de las diversas comunidades animales.
- No permitir la extinción de especies silvestres y proteger a las que están en peligro, ya que las especies que se extinguen, jamás podrán ser reemplazadas. Este programa de protección debe tener prioridad máxima.
- Establecer un sistema integral de parques y refugios naturales, así como reservas biológicas y bancos de germoplasma, que permitan la conservación y propagación de los tipos bióticos representativos de la fauna silvestre regional caracterís

tica del país.

- Control de la cacería por medio de vedas, calendarios cinegéticos y reglamentos, bajo estricta vigilancia, o administración más acorde con los requerimientos actuales.
- Culturización de la población mediante la organización de campañas educativas en centros culturales, medios de divulgación y clubes cinegéticos, para que la población aprenda a conocer el verdadero valor de las especies silvestres y no contribuya a su destrucción de modo consciente o inconsciente.

La influencia definitiva de estos conceptos, se deja sentir aún en la época actual, como puede comprobarse en la Memoria de la Dirección General de Fauna Silvestre (1977-1982, Vol. III), en la que se establecen las funciones que debe desempeñar dicha institución:

- Llevar a cabo los estudios necesarios para conservar, proteger, propagar y aprovechar la fauna silvestre del país.
- Levantamiento y actualización del "Inventario de Fauna Silvestre", a nivel nacional.
- Efectuar estudios básicos para el establecimiento de centros de investigación, refugios, reservas, cotos de caza, albergues y monumentos naturales de la fauna.
- Expedir los permisos de caza y los relativos al estudio e investigación de la fauna silvestre.

- Elaborar y fijar los cuadros de vedas y aprovechamiento de las diversas especies faunísticas.
- Analizar conjuntamente con otras secretarías, los programas de importación y exportación de animales silvestres y productos cinegéticos, de acuerdo con la Ley Federal de Caza.
- Vigilar que la explotación y aprovechamiento de la fauna silvestre, se efectúe de acuerdo con la legislación correspondiente.
- Administrar y vigilar que los recursos obtenidos de las organizaciones cinegéticas, se destinen al incremento y mejoramiento de la actividad y la especie.
- Hacer exploraciones y colectas científicas de ejemplares de interés.
- Realizar estudios, proyectos y actividades, que fomenten el aprovechamiento económico de la fauna.

Para alcanzar los objetivos propuestos, la D.G.F.S. estableció una serie de acciones y programas de investigación, durante el período comprendido entre 1976 y 1982:

- Protección, conservación y fomento faunístico en Baja California, Sonora y Chihuahua.
- Establecimiento de 30 zonas de reserva faunística.
- Organización de clubes, asociaciones de capturadores, trampe-

ros, comerciantes, exportadores, importadores y asociaciones-prestadoras de servicios, manteniendo en estado óptimo la infraestructura de las mismas.

- Regionalización de la fauna en 7 grandes áreas zoogeográficas, englobando temporalidades para especies que comparten hábitos similares.

Los procedimientos utilizados para cubrir dicho "Programa de preservación y desarrollo de la fauna silvestre", incluyen tres tipos de mecanismos:

Legales

- reestructuración de la Dirección
- Calendario cinegético
- Areas de protección
- Organización de cotos de caza, clubes y ranchos cinegéticos.

Técnicos

- Censos Anuales.
- Acciones conjuntas CONACyT-UNAM para investigaciones básicas.
- Protección a especies en peligro de extinción.
- Criaderos oficiales de fauna silvestre en: Jiutepec, Morelos; San Cayetano, Estado de México; San Felipe Bacalar, Quintana Roo; Tekax, Yucatán; Chacagua, Oaxaca y criadero de nutrias en Baja California.

Elaboración de catálogos para registro de aves, mamíferos y anfibios.

Difusión.

- Concientización a nivel masivo (Radio y T.V.)
- Elaboración de 7 "posters" y 2 mapas.
- Participación en ferias y exposiciones.

Reservas Faunísticas.

Las reservas faunísticas son localidades de protección para especies animales en situación crítica o subcrítica, relativa a procesos de extinción, procurando mantenerlas en su hábitat natural. Para lograrlo es necesario el establecimiento de normas legales encaminadas a la preservación del equilibrio ecológico, que permita la subsistencia de las especies amenazadas en condiciones óptimas. Asimismo es indispensable contar con el personal técnico y administrativo necesario para cumplir con dichas normas.

El primer decreto presidencial al respecto, fue promulgado el 5 de julio de 1972, para la protección de la Ballena Gris (Eschrichtius glaucus), estableciéndose como zona de reserva la Laguna Ojo de Liebre, al sur de la Bahía de Sebastián Vizcaíno, en Baja California Sur. Los movimientos migratorios de este animal se inician en el Mar de Behring, siguiendo una dirección paralela a la costa occidental de los Estados Unidos, para con-

cluir en las lagunas de la región mencionada. Este trayecto se efectúa durante los meses de enero y febrero.

A partir de la fecha mencionada, hasta fines del año 1982, se emitieron los decretos correspondientes al establecimiento de 33 zonas de reserva faunística, cuya localización se presenta en el Mapa No. 22. Este mapa va acompañado de un cuadro (No. 32), en donde se señala la localización aproximada de algunas de estas reservas y la (s) especie (s) protegidas*.

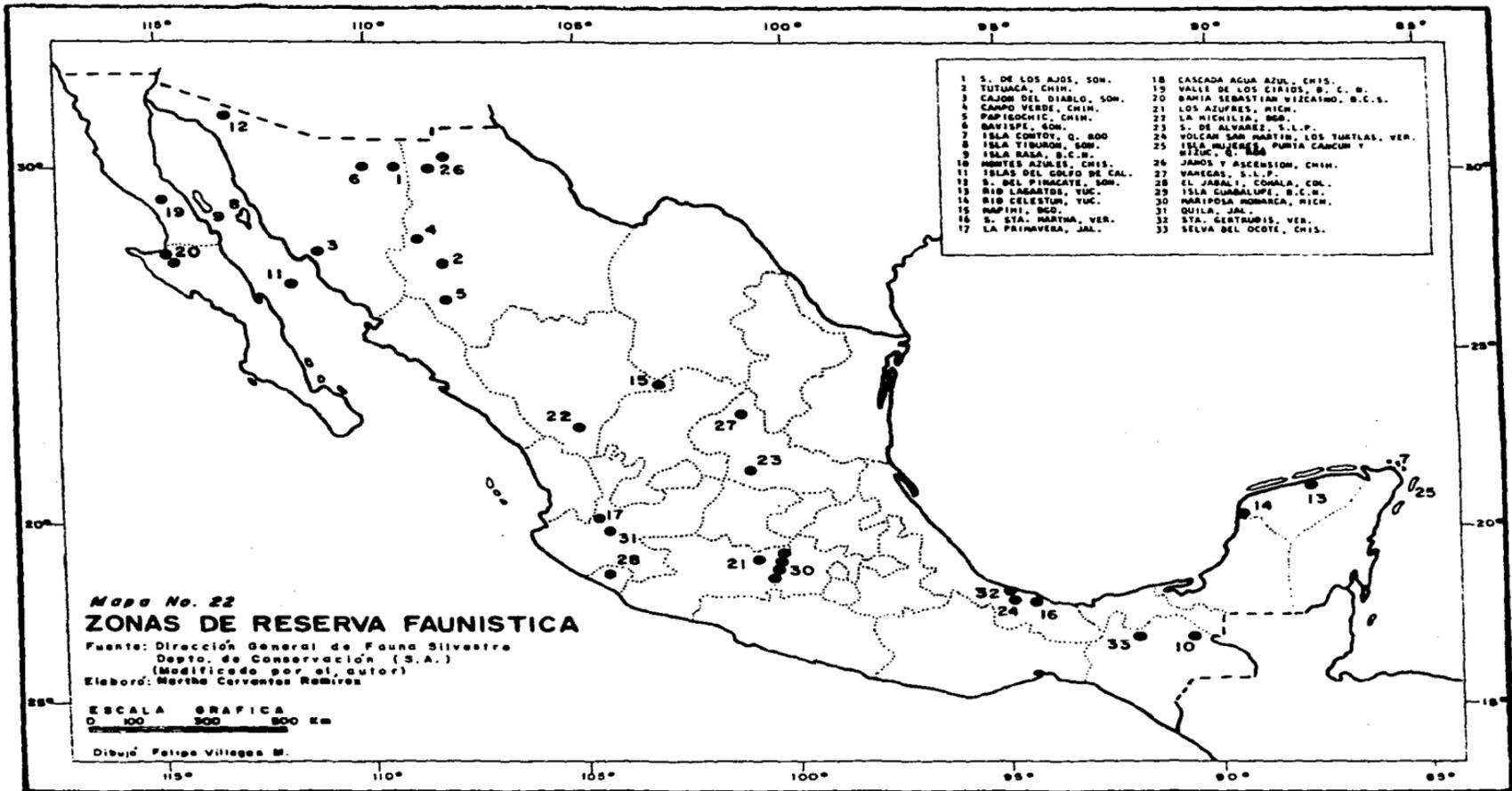
La instalación de 33 zonas de reserva faunística en la República Mexicana, representa un gran esfuerzo por parte de las autoridades gubernamentales para la conservación de la fauna, pero aún quedan graves problemas por resolver, entre otros:

- Establecer en forma clara y precisa la (s) especie (s) que de ben protegerse en cada una de las 33 zonas establecidas.
- Aunque el número de reservas es elevado, resulta insuficiente para cubrir todo el territorio y muchos estados mexicanos, - quedan al margen de esta política conservacionista.
- Obtener colaboración de organismos estatales, educativos y - particulares en toda la república, ya que su participación es indispensable para la concientización de la población.

En relación con el último punto, existen dos ejemplos muy interesantes, señalados por Paash (1975):

- Con fondos del Instituto de Historia Natural de Tuxtla Gutiérrez

*Datos y Material proporcionado por la D.G.F.S., dependiente de SEDUE.



Cuadro No. 32. Características de algunas Reservas Faunísticas y Especies Protegidas*

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|--------------------------------------|-------------|---|------------------------|------------------|-----------|--|---|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| Reserva de la Biosfera Montes Azules | 10 | enclavada en los estados de Chiapas y Tabasco | 3 312 Km. ² | 12-I-78 | aves | <u>Harpia harpyja</u> <u>Crax rubra</u> <u>Penelopina nigra</u> <u>Pharomachrus mocinno</u> <u>Sarcoramphus papa</u> | águila arpía hacofaisán pajuil quetzal zopilote rey |
| | | | | | mamíferos | <u>Panthera onca</u> <u>Ateles geoffroyi</u> <u>Alouatta palliata</u> <u>Tapirus bairdii</u> | jaguar mono araña saraguato tapir. |
| Islas del Golfo de California | 11 | Golfo de California y Océano Pacífico. | no estima da | 2-VIII-78 | reptiles | <u>Sauromalus obesus</u> <u>Phyllodactylus</u> sp. <u>Crotalus atrox cerastes</u> <u>C. mitchelli</u> <u>C. molossus</u> <u>C. helleri</u> <u>Chilomeniscus punctatissimus</u> <u>Cnemidophorus tigris</u> <u>Lichanura trivirgata</u> <u>Coleonyx variegatus</u> <u>Ctenosaurus remilopha</u> <u>Dipsosaurus dorsalis</u> <u>Gambelia wizzliseni</u> <u>Sceloporus clarckii</u> <u>S. magister</u> <u>Uta stansburiana</u> <u>Masticophis bilineatus</u> <u>M. flagellum</u> <u>Phrynosoma solare</u> <u>Trimorphodon biscutatus</u> <u>Gopherus agassizi</u> | camaleón camaleón niño cascabel cascabel cascabel cascabel culebra culebra culebra geco iguana iguana lagartija lagartija lagartija lagartija lagartija llorasangre serpiente tortuga terrestre. |

* Fuente: D.G.F.S.

| Nombre | No.en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|--------|---------------|--------------|------------|---------------------|----------|--|--|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| | | | | | anfibios | <u>Bufo punctatus</u> | sapo. |
| | | | | | aves | <u>Polyborus plancus</u> <u>Dendrocopus sp.</u> <u>Phalacrocorax olivaceus</u> <u>P. penicillatus</u> <u>Corvus corax</u> <u>Actitis macularia</u> <u>Phalaropus fulicacarius</u> <u>Fregata magnificens</u> <u>Fulmaris glacialis</u> <u>Phaeton aethereus</u> <u>Thalasseus elegans</u> <u>T. maximus</u> <u>Egretta thula</u> <u>Ardea herodias</u> <u>Buteo jamaicensis</u> <u>Pandion haliaetus</u> <u>Falco sparverius</u> <u>Larus delawarensis</u> <u>L. californicus</u> <u>L. hermanni</u> <u>Endomychura hipoleuca</u> <u>Carpodacus mexicanus</u> <u>Falco peregrinus</u> <u>Zenaida macroura</u> <u>Ceryle torquata</u> <u>Zenaida asiatica</u> <u>Sula nebouxii</u> <u>S. leucogaster</u> | caracara carpintero cormorán cormorán cuervo chichicuilote falarrope fregata fulmar gallito coludo gallito gallito garza blanca garza morena gavilán gavilán pescador gavilancillo gaviota gaviota blanca gaviota de Herman golondrina gorrión halcón huilota martín pescador paloma de alas blancas pájaro bobo patas azules pájaro bobo café |

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|---------------------|-------------|----------------------------------|-----------------------|------------------|-----------|--|--|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| | | | | | mamíferos | <u>Aythya affinis</u> <u>A. americana</u> <u>Pelecanus occidentalis</u> <u>Oceanodroma</u> sp. <u>Numenius phaeopus</u> <u>Haematopus palliatus</u> <u>Stercorarius</u> sp. <u>Gavia artica</u> <u>G. immer</u> <u>Catoptrophorus</u> sp. | pato boludo pato cabeza roja pelicano petrel negro picudo sargento skus somorgujo somorgujo tildio |
| | | | | | mamíferos | <u>Spermophilus tereticaudus</u> <u>Bassariscus astutus</u> <u>Canis latrans</u> <u>Lepus alleni</u> <u>L. insularis</u> <u>Macrotus californicus</u> <u>Myotis californicus</u> <u>Pipistrellus hesperus</u> <u>Plecotus townsendii</u> <u>Dipodomys peninsularis</u> <u>Neotoma insularis</u> <u>Perognathus</u> sp. <u>Peromyscus</u> sp. <u>Odocoileus hemionus</u> <u>O. virginianus</u> <u>Vulpes</u> sp. | ardilla terrestre cacomixtle coyote liebre liebre murciélago murciélago murciélago murciélago rata canguro rata de campo ratón canguro ratón de campo venado bura venado cola blanca zorra. |
| Sierra del Pinacate | 12 | al noroeste del estado de Sonora | 286.6 Km ² | 29-III-79 | mamíferos | <u>Antilocapra americana</u> <u>sonoriensis</u> <u>Ovis canadensis mexicana</u> <u>Odocoileus hemionus eremicus</u> | berrendo borrego cimarrón venado bura |

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|--------------------|-------------|---|---------------------|------------------|-----------------------|--|---|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| Río Lagartos | 13 | entre los 21° 24' y 21° 36' de latitud norte | 473 Km ² | 26-VI-79 | aves | <u>Phoenicopterus ruber ruber</u> <u>Thalasseus elegans</u> <u>T. maximus</u> <u>Larus atricilla</u> | flamenco gallito de mar gallito de mar gaviota de playa |
| | | | | | mamíferos | <u>Panthera onca</u> <u>Odocoileus virginianus</u> <u>yucatanensis</u> | jaguar venado cola blanca. |
| Laguna de Celestun | 14 | entre los 20° 33' y 21° 00' latitud norte y los 90° 15' y 90° 29' de longitud oeste, entre Yucatán y Campeche | 591 Km ² | 19-VII-82 | mamíferos | <u>Poenicopterus ruber ruber</u> <u>Thalasseus elegans</u> <u>T. maximus</u> <u>Larus atricilla</u> <u>Panthera onca</u> <u>Odocoileus virginianus</u> <u>yucatanensis</u> | flamenco gallito de mar gallito de mar gaviota de playa jaguar venado cola blanca. |
| Mapimí | 15 | al noroeste de Durango, entre 26° 29' y 26° 62' longitud oeste | 200 Km ² | 19-VII-79 | reptiles mamíferos | <u>Gopherus flavomarginatus</u> <u>Antilocapra americana</u> <u>Ovis canadensis</u> <u>Felis rufus</u> <u>Felis concolor</u> <u>Odocoileus hemionus</u> <u>Vulpes macrotis</u> | tortuga del desierto barreño borrego cimarrón lince puma venado bura zorra. |

Cont. Cuadro No. 32

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|------------------------|-------------|---|---------------------|------------------|-----------------------|---|---|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| Sierra de Santa Martha | 16 | entre 95° 00' y 90° 40' longitud oeste a 18° 15' de latitud norte, Municipios de Soteapán y Mecayapán, Veracruz | no estimada | 28-IV-80 | aves mamíferos | <u>Amazona</u> sp. <u>Tyto</u> sp. <u>Dasypus novemcinctus</u> <u>Panthera onca</u> <u>Ateles geoffroyi</u> <u>Felis pardalis pardalis</u> <u>Mirmecophaga tridactyla</u> <u>Tapirus bairdii</u> <u>Mazama americana temama</u> | cotorra lechuza armadillo jaguar mono arafia ocelote oso hormiguero tapir venado. |
| La Primavera | 17 | Sierra de la Primavera y Tecalli, Jalisco | 305 Km ² | 6-III.80 | mamíferos | <u>Odocoileus virginianus</u> ssp. | venado cola blanca. |
| Cascada de Agua Azul | 18 | Municipio de Tumbala, Chiapas, a 92° 06' longitud oeste y 17° 20' latitud norte | no estimada | 29-IV-80 | aves | <u>Pharomachrus mocinno</u> | quetzal |
| Valle de los Cirios | 19 | Vertiente central de Baja California, al norte del paralelo 28°, | no estimada | 3-VI-80 | aves | <u>Icterys</u> ssp <u>Mimus polyglottos</u> <u>Ortalis</u> sp. <u>Zenaida asiatica</u> | calandrias centzontle codorniz paloma de alas blancas |

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|--------------|-------------|---|------------------------------------|------------------|---------------------------------------|---|--|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| | | al este del meridiano 113° | | | mamíferos | <u>Ovis canadensis cremnobates</u> <u>Sylvilagus audubonii confinis</u> <u>Lynx rufus californicus</u> <u>Lepus californicus deserticola</u> <u>Felis concolor californica</u> <u>Odocoileus hemionus eremicus</u> | borrego cimarrón gato montés gato montés liebre puma venado bura. |
| Ballena Gris | 20 | Bahía de Sebastián Vizcaíno, Costa occidental de Baja California Sur. | 205.5 millas náuticas ² | 5-VII-72 | mamíferos | <u>Eschrichtus robustus</u> | ballena gris. |
| Los Azufres | 21 | Municipios de Hidalgo, Zinapécuaro y Marauatio, Michoacán. | no estimada | 29-IX-79 | reptiles aves mamíferos | <u>Crotalus</u> sp. <u>Butea</u> sp. <u>Cathartes aura</u> <u>Myadestes obscurus</u> <u>Turdus</u> sp. <u>Vrocyon cinereoargenteus nigrirostris</u> <u>Odocoileus virginianus sinaloae</u> | vibora de cascabel aguililla roja aura jilguero primavera zorra gris venado cola blanca. |
| La Michilía | 22 | Estados de Durango, entre 33° 30' y 23° 25' de latitud norte y | 350 Km ² | 18-VII-80 | aves | <u>Aquila chrysaetos</u> <u>Meleagris gallopavo</u> <u>Coragyps atratus</u> | águila parda guajolote silvestre zopilote |

Cont. Cuadro No. 32

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|--------------------|-------------|--|-----------------------|------------------|-----------------------------------|---|---|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| | | 104° 21' y 104° 15' longitud oeste | | | mamíferos | <u>Tayassu tajacu sonoriensis</u> <u>Odocoileus virginianus couesi</u> | jabalí de collar venado cola blanca |
| Sierra Alvarez | 23 | Municipios de Armadillo, de los Infantes y Zaragoza, San Luis Potosí | 168 Km ² | 7-IV-81 | reptiles aves mamíferos | <u>Crotalus</u> sp. <u>Cyanocitta stelleri</u> <u>Mimus polyglotus</u> <u>Zenaida asiatica</u> <u>Columba flavirostris</u> <u>Sarcoramphus papa</u> <u>Canis latrans cagottis</u> <u>Lepus californicus asellus</u> <u>Lynx rufus baileyi</u> <u>Felis concolor stanleyana</u> <u>Odocoileus virginianus miquihuanensis</u> | víbora de cascabel azulejo centzontle paloma de alas blancas paloma morada zopilote coyote liebre lince puma venado cola blanca |
| Volcán San Martín | 24 | Los Tuxtlas, Veracruz | no estimada | 20-III-79 | reptiles | <u>Crocodylus acutus acutus</u> <u>C. moreletti</u> <u>Bothrops</u> sp. | cocodrilo amarillo cocodrilo pardo nauyaca |
| Sierra la Mojonera | 27 | Municipio de Venegas, San Luis Potosí | 92.01 Km ² | 13-VIII-81 | aves mamíferos | <u>Columba</u> spp. <u>Canis latrans cagottis</u> <u>Felis concolor azteca</u> <u>Odocoileus virginianus miquihuanensis</u> | palomas coyote puma venado cola blanca |

Cont. Cuadro No. 32

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|-----------------|-------------|--|------------------------|------------------|-----------|--|---|
| | | | | | | Nombre Científico | Nombre Vulgar |
| El Jabalí | 28 | Municipio de Comala, Colima | 51.78 Km ² | 14-VIII-81 | aves | <u>Ortalis poliocephala</u> <u>Zenaida macroura</u> <u>Myadestes obscurus</u> <u>Columba flavirostris</u> <u>Aratinga holochlora</u> | Chachalaca huilota jilguero paloma morada pericos |
| | | | | | mamíferos | <u>Tayassu tajacu humeralis</u> <u>Odocoileus virginianus couesi</u> | jabalí venado cola blanca |
| Monarca | 30 | Cuarteles de invierno en toda la república | no estimada | 9-IV-80 | insectos | <u>Danus plexipus</u> | mariposa monarca |
| Sierra Quila | 31 | Municipios de Tecolotán, Tenamactlán, San Martín, Hidalgo y Cocutla, Jalisco | 151.92 Km ² | 4-VIII-82 | aves | <u>Zenaida macroura</u> | huilota |
| | | | | | mamíferos | <u>Tayassu tajacu humeralis</u> <u>Pappogeomys alcorni</u> <u>Odocoileus virginianus couesi</u> | jabalí tuza venado cola blanca |
| Santa Gertrudis | 32 | Municipio de Vega Alatorre, Veracruz | 9.25 Km ² | 16-VIII-82 | aves | <u>Crax rubra</u> <u>Tyto sp.</u> | hocofaisán lechuza |
| | | | | | mamíferos | <u>Dasypus novemcinctus</u> <u>Felis pardalis pardalis</u> <u>F. yagouaroundi cacomitli</u> | armadillo ocelote jaguarundi |

Cont. Cuadro No. 32

| Nombre | No. en Mapa | Localización | Superficie | Fecha de Decreto | Clase | Especies Protegidas | |
|-----------------|-------------|--|-------------------------|------------------|-----------|--|--|
| | | | | | | Nombres Científico | Nombres Vulgares |
| Selva del Ocote | 33 | Municipio de Ocozocuautla de Espinoza, Chiapas | 381.40 Km. ² | 20-X-82 | aves | <u>Harpia harpyja</u> <u>Crax rubra</u> <u>Ardea erodias</u> | águila arpía faisán garza |
| | | | | | mamíferos | <u>Panthera onca</u> <u>Felis pardalis pardalis</u> <u>Alouatta palliata</u> <u>Mazama americana temama</u> | jaguar ocelote saraguato venado |

Nota aclaratoria: No se dan datos de todas las reservas faunísticas, por carecer de fuentes fidedignas.

- 267a -

rez, Chiapas, se mantiene personal de vigilancia en las partes altas de la Sierra Madre de Chiapas, en el Municipio de Mapastepec, con el objeto de proteger al guan cornudo (Oreophasis derbianus) y al quetzal (Pharomachrus mocinno). Dicho personal carece de nombramiento oficial y el área no está protegida legalmente, por lo que su labor es sumamente difícil.

- Asimismo, en la Selva Lacandona existe una partida militar con el objeto de controlar la cacería del jaguar. Sin embargo este control resulta insuficiente ante el avance implacable de la deforestación.

Ranchos cinegéticos.

Son predios rústicos destinados a la producción agropecuaria, que cubren simultáneamente funciones productivas y de aprovechamiento de la fauna silvestre. Se trata de empresas encaminadas a la obtención de fauna solicitada por los interesados en la cacería, por la cual se reciben beneficios económicos (Liera, 1974).

Por lo tanto los ranchos cinegéticos representan un renglón más de la producción pecuaria y forestal.

Deben poseer un área destinada a la reproducción de especies y otra dedicada a la caza, en la cual deben sembrarse plantas que proporcionen alimento y abrigo a la fauna, o bien aprovechar las plantas nativas útiles, eliminando las indeseables.

Su organización se basa en los artículos I, III y IV de la Ley Federal de Caza, que definen a la fauna como "propiedad de la nación", señalando la necesidad de garantizar su conservación, restauración y fomento, como actividad de interés público, estableciendo los sistemas para su aprovechamiento regulado y la apropiación de sus productos. (Liera, 1974).

Los objetivos que debe cubrir un "rancho cinegético" son:

- Vigilancia directa para evitar la cacería furtiva o la cosecha irregular de especies silvestres.
- Trabajos de mejoramiento y protección del habitat.
- Apego estricto a las disposiciones dictadas por el calendario cinegético establecido, conforme a la capacidad -faunística del predio.

Debe contar con las siguientes instalaciones:

- Unidades habitacionales
- Restaurant y bar
- Sección de descanso
- Unidad administrativa
- Unidades de práctica de tiro
- Caballos
- Perreras
- Caballerizas
- Enfermería
- Enfermería veterinaria

- Estacionamiento

- Pista de aterrizaje (opcional)
- Embarcadero (opcional)*

El número de ranchos cinegéticos existentes en el país es - muy bajo, ya que la infraestructura es muy costosa. Entre los - que mejor han funcionado, tenemos:

- Bella Vista. Municipios de Ododepe y Pitiquito, Sonora.
- Las Cruces. Municipio de Benjamín Hill, Sonora.
- El Arbolito. Municipio de Bacoachi, Sonora.
- El Apache. Municipio de Bacoachi, Sonora.
- Cerro Colorado. Municipio de Bacoachi, Sonora.
- La Capilla. Municipio de Anahuac, Nuevo León.
- El Pillaje. Municipio de Anahuac, Nuevo León.
- Peña Nevada. Municipio de Dr. Arroyo, Nuevo León.
- Guadalupe. Municipio de Ramos, San Luis Potosí.
- Santa Ana. Municipio de Santo Domingo, San Luis Potosí.
- El Charquito. Municipio de Venado, San Luis Potosí.

Los dos primeros son los más antiguos y han venido operando con éxito económico, explotando al venado bura.

Criaderos de fauna silvestre.

Son empresas que tienen como finalidad el incremento de especies de interés cinegético, constituyéndose en predios productivos.

* Se recomienda utilizar material de la región para abatir costos de construcción.

res y abastecedores de fauna silvestre destinada a la cacería o a la repoblación de áreas empobrecidas.

Previamente a su instalación, se debe efectuar un cuidadoso inventario de los animales del área, para poder establecer condiciones de equilibrio en relación a las actividades humanas en la zona y en consecuencia dictar medidas conducentes a la reducción o incremento de las especies existentes, determinando cuales deben ser reintroducidas o transplantadas para lograr una correcta diversificación de dichas especies en el predio. Asimismo se debe proporcionar a cada animal la dieta adecuada que permita asegurar el éxito en el establecimiento de las poblaciones.

Las poblaciones que se establezcan, deberán ser de hábitos herbívoros, efectuándose un control riguroso de depredadores.

Otro aspecto a considerar es la competencia por alimento, - que debe tomarse muy en cuenta para evitar el empobrecimiento - del habitat y la aparición de plagas que puedan dañar seriamente la fauna seleccionada.

En la actualidad, en el país existen, 20 criaderos de "venado cola blanca", uno de "venado bura" y cerca de 100 criaderos de "faisanes", "perdices" y "codornices", registrados en la Dirección General de la Fauna y Flora Silvestre, además de varios centros experimentales y reservas de la Biósfera, sin embargo se ría muy conveniente instalar varios criaderos en las principales áreas montañosas del centro y sur del país.

Todas las instituciones mencionadas anteriormente son de reciente creación y existen pocos datos precisos respecto a su funcionamiento, pero es innegable que aún con rendimientos máximos - resultarían insuficientes para solucionar la problemática relacionada con la conservación de especies faunísticas silvestres en nuestro país.

Control de Predadores.

Desde el punto de vista ecológico, los predadores o depredadores, son carnívoros que matan a otros animales para obtener alimento.

Muchos de los animales víctimas de los depredadores, son de interés cinegético y entre las técnicas utilizadas para su conservación, se encuentran la destrucción sistemática y masiva de sus enemigos naturales, con lo que se han producido graves desequilibrios en los ecosistemas naturales, ya que se fragmentan las tramas alimenticias y se puede ocasionar la aparición de plagas.

Como ejemplo podemos citar el caso de los "coyotes", animales considerados como nocivos por parte de los campesinos y cuya destrucción ha provocado la proliferación de roedores en el campo mexicano.

El control de predadores constituye una técnica de manejo muy peligrosa y sólo debe efectuarse bajo estricto control científico y tecnológico.

Conservación del habitat.

Una de las técnicas más sencillas para la conservación de la fauna silvestre es indudablemente la protección y mejoramiento de los habitats naturales. Sin embargo ésta es una de las técnicas menos utilizadas en nuestro país, ya que la política sobre manejo de recursos hasta ahora ha sido de franca agresión contra la naturaleza. Prueba de ésto es el avance acelerado de la deforestación, que materialmente aniquila a las especies nativas, las cuales son sustituidas por especies secundarias en detrimento de la fauna nativa.

Parques nacionales.

Por ser este aspecto de particular interés, será tratado con detalle posteriormente en el capítulo referente a reservas naturales.

11. SITUACION ACTUAL Y PERSPECTIVAS FUTURAS DE LA FAUNA SILVESTRE.

Situación actual.

En el pasado México fue un país abundante en caza. Don Guillermo Prieto en sus "Memorias"; habla de una loba rabiosa en el Bosque de Chapultepec; López y López (1911) menciona diversos sitios del Estado de Morelos en donde existían abundantes ejemplares de interés cinegético; Landis (1965), establece la siguiente regla: "En México la fauna silvestre abunda donde la gente escasea" (Liera, 1974).

Actualmente la situación ha cambiado radicalmente tornándose crítica para los animales silvestres, puesto que el desmonte avanza implacablemente, al mismo tiempo que aumenta el número de cazadores clandestinos. Numerosos animales con valencia ecológica restringida (guajolote, tepescuintle, águila arpía, etc.), desaparecen rápidamente; otros como conejo, venado cola blanca y chachalaca, son capaces de sobrevivir en la vegetación secundaria, pero en condiciones precarias, limitando su capacidad reproductiva; numerosos predadores están en grave peligro de extinción.

Calendarios cinegéticos.

La Dirección General de la Fauna Silvestre cuenta con dos departamentos relacionados directamente con la cacería:

* Citado por Liera (1974).

1. "Departamento de Relaciones y Fomento del Deporte Cinegético", que trata de establecer contacto con clubes de caza y obtener apoyo económico.
2. "Departamento de Reglamentación y Control", con funciones normativas, el cual se encarga de elaborar reglamentos y disposiciones legales referentes a las actividades cinegéticas en el país. Para lograrlo, emite calendarios cinegéticos oficiales con las indicaciones pertinentes basadas en la "Ley Federal de Caza" y sujetos a modificaciones periódicas.

El calendario cinegético vigente en la actualidad, es el emitido por SEDUE; su período de validez abarca del 5 de agosto de 1986 al 30 de abril de 1987.

Menciona 4 tipos de permisos de caza:

- I Aves
- II Pequeños mamíferos
- III Limitados y
- IV Especiales.

Fija límites diarios y de posesión correspondientes a cada especie y estado donde se desee cazar, conforme al Artículo 38 de la "Ley Federal de Caza".

Establece principios de regionalización, áreas vedadas, áreas de caza y áreas con permisos especiales.

Señala el tipo de permiso requerido, época hábil y límites diarios de posesión, así como observaciones particulares, cuando son necesarias.

Contiene una "guía" de especies de caza autorizadas en cada estado del país.

Incluye un "directorio" de delegados y representantes de la Dirección, por estado.

Aunque el esfuerzo que implica establecer principios legales proteccionistas es muy grande, no es suficiente para alcanzar los objetivos deseados, ya que falta presupuesto, equipo y material humano para llevar a cabo este complejo trabajo. Así mismo es notoria la deficiencia cultural de la población, sin cuyo apoyo resulta "casi imposible" establecer un plan adecuado de protección al recurso.

Perspectivas futuras.

Los interesados en conservación de recursos naturales reconocen que el futuro de la fauna silvestre y el del hombre mismo, están directamente relacionados al uso adecuado del suelo. Desafortunadamente las necesidades inmediatas de la población imponen muchas veces la utilización inadecuada del terreno, lo cual resulta terriblemente nocivo para la fauna silvestre, así como para los intereses humanos a largo plazo.

En el C. Pelón, Mich., uno de los mal llamados "santuarios de las mariposas", en 1979 (según muestreo), llegaron más de 250 millones de "monarcas". En 1986 esta cifra bajó a 270 000. La explicación es bastante simple: severa deforestación. (Correa, - 1987).

En otros sitios del Sistema Volcánico Transversal se caza con armas prohibidas o se emplea el "sistema de estampida" que es altamente destructivo para las aves de ribera.

Los bosques michoacanos en 1950 sustentaban 20 000 árboles y 7 000 animales por Km². Para 1980 la proporción se redujo a - 10 000 árboles y 720 animales (Correa, 1987).

La población se muestra impasible e indiferente ante el problema. Asimismo es manifiesta la impotencia de las autoridades competentes para hacer frente a esta situación.

El futuro de la fauna silvestre podrá garantizarse únicamente a través de extensos e intensivos programas de investigación-encaminados al uso del suelo acorde con su vocación natural, - ejerciendo un estricto control de la erosión natural y antrópica, lo cual determinará a su vez la conservación de la vegetación natural y como consecuencia lógica, de la fauna misma. Si se lograra este equilibrio el deterioro de las poblaciones de fauna silvestre dejaría de ser un grave problema a nivel nacional, para convertirse en un recurso que aportaría considerables beneficios al país.

El aprovechamiento desorganizado y fuera de control que se lleva a cabo en la actualidad debería ser reemplazado por un manejo óptimo del recurso, lo cual permitiría obtener máximos rendimientos, garantizando su preservación para las generaciones venideras.

El manejo técnico debe basarse en el aprovechamiento de los excedentes faunísticos, procurando mantener siempre un núcleo de reproductores que aseguren la estabilidad de las poblaciones silvestres, para lo cual son indispensables los inventarios faunísticos confiables.

La administración de la fauna en México debe contribuir activamente a evitar el deterioro ambiental, cuyos daños son casi siempre irreversibles. Para lograrlo se debe establecer una relación estrecha entre el aprovechamiento forestal y el faunístico, como regla fundamental de la planeación.

Puede decirse que el país está inmerso en una etapa crítica y que ha llegado el momento de tomar decisiones graves.

¿Seguiremos empeñados en "resolver" los problemas actuales destruyendo los recursos naturales básicos, haciendo peligrar no sólo el futuro de la fauna silvestre, sino nuestro futuro mismo?

Se pueden encontrar alternativas; de hecho se tienen. Sin embargo su implantación requiere del esfuerzo de diversos sectores y, sobre todo, de una intención real de proteger y fomentar a la fauna silvestre para beneficio de la sociedad.

Se debe ubicar el problema en su justo valor; considerarlo-prioritario por sus implicaciones físico-biológicas, socioeconómicas e histórico-políticas, es decir geográfico-ecológicas.

12. ESTRATEGIA MUNDIAL PARA LA CONSERVACION.

La humanidad en su lucha incesante por obtener un desarrollo económico sostenido que le permita disfrutar de las riquezas que la naturaleza le ofrece, ha tenido que enfrentarse a la realidad acerca de lo limitado que son los recursos y las capacidades regenerativas de los ecosistemas naturales, elementos que tienen que tomarse en cuenta al pensar en las necesidades de las generaciones futuras.

En la actualidad, el ser humano ha desarrollado una capacidad casi ilimitada para construir y crear, aunque también para la destrucción y el aniquilamiento.

La parte negativa de estas cualidades se ha reflejado en una larga lista de desastres, como son: la erosión edáfica, desertificación acelerada, pérdida de tierras cultivables, contaminación, deforestación, degradación y destrucción de ecosistemas, extinción de especies y variedades de seres vivos*. Estos diversos problemas tienen algo en común, incidir de una manera destructiva sobre los recursos naturales, cada vez más necesarios para la satisfacción de las necesidades básicas de una población que crece anárquicamente.

La grave situación mencionada ha propiciado el estableci-

* Estrategia Mundial para la Conservación. Prólogo 1980.

miento de una Estrategia Mundial para la Conservación (E. M. C.), que proporcione tanto un marco intelectual como una guía práctica para las actividades conservacionistas necesarias.

A este respecto, la UICNy RN (Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y Recursos Naturales), el PNUMA (Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente), y la WWF (World Wildlife Foundation), han unido fuerzas para lograr elaborar una Estrategia Mundial para la Conservación (EMC), contando con la valiosa participación de numerosos gobiernos, organizaciones no gubernamentales e individuos, tanto de países desarrollados, como de otras naciones en vías de desarrollo.

"La finalidad de la Estrategia Mundial para la Conservación es contribuir al logro de un desarrollo sostenible, mediante la conservación de los recursos vivos" (Estrategia Mundial de la Conservación, 1980).

Importancia de la conservación de los recursos naturales.

Se sabe que los recursos naturales bióticos y abióticos, renovables y no renovables, esenciales para la supervivencia del hombre y para alcanzar un desarrollo sostenible, están siendo destruidos o se agotan de manera creciente.

Las relaciones del hombre con la biósfera, están reduciendo paulatinamente la capacidad regenerativa de los ecosistemas natu

rales ante las presiones demográficas consumistas de elementos bióticos y abióticos, provocando un grave deterioro ambiental, que no podrá ser controlado, a menos que se adopte una nueva ética respecto al medio ambiente, mediante la estabilización demográfica y así alcanzar un desarrollo socioeconómico sostenible basado en principios ecológicos.

Este modelo ecodesarrollista implica la modificación estrictamente controlada de la biósfera, así como la aplicación de los recursos humanos, financieros, vivos e inanimados, en aras de satisfacer las necesidades humanas y mejorar la calidad de vida, por lo que deberá tomar en cuenta tanto factores económicos, como los de carácter social y ecológico.

La E.M.C.N. (1980), define conservación como: "Utilización de la biósfera por el ser humano, de tal suerte que produzca el mayor y sostenido beneficio para las generaciones actuales, aunque manteniendo su potencialidad para satisfacer las necesidades y aspiraciones de las generaciones futuras.

Es decir, la conservación debe ser positiva, implicando entre otras cosas la preservación, el mantenimiento, utilización sostenida, rehabilitación y mejoramiento del entorno natural.

Se mencionan a continuación algunos conceptos básicos relacionados con la conservación que permitirán comprender mejor los párrafos anteriores. De acuerdo con Sánchez (1983), conservación significa la utilización de los recursos de acuerdo con su tasa

de recuperación, lo que permite su mantenimiento o permanencia.

Preservación es el no tocar o usar los recursos, con el fin de mantener las condiciones naturales.

Uso, apropiación de los recursos para la satisfacción de necesidades naturales o culturales.

Manejo, es la forma de uso, que si es adecuada permite la utilización sostenida.

Rehabilitación, consistente en mejorar las condiciones de ecosistemas alterados hasta alcanzar los niveles deseados que posibiliten su utilización.

Regeneración, modalidad de rehabilitación conducente al restablecimiento de las condiciones originales del ecosistema alterado.

Mejoramiento, cambio de un ecosistema a condiciones especiales de presencia de recursos; por ejemplo el fomento de especies de interés en un ecosistema dado.

Protección, es el conjunto de técnicas que permiten la persistencia de los ecosistemas: preservación, conservación, rehabilitación y/o regeneración.

Objetivos de la conservación.

La conservación implica mantenimiento y continuidad, constituyendo por tanto una respuesta racional a la propia naturaleza de los recursos vivos, asegurando su utilización sostenida, lo cual a su vez protege los procesos ecológicos y la diversidad genética esenciales para la subsistencia de dichos recursos. Asimismo se ocupa del establecimiento de normas conducentes a la óptima y eficaz utilización de los recursos abióticos, para evitar su desaparición.

La Estrategia Mundial de la Conservación (1980), establece tres objetivos fundamentales:

1. Mantenimiento de los procesos ecológicos vitales esenciales (como regeneración de los suelos, control de erosión, reciclaje de nutrientes y purificación de las aguas), de los cuales depende el desarrollo y supervivencia humanos.

2. Preservar la diversidad genética, de la cual dependen los programas agrícolas, pecuarios, ganaderos y silvícolas de todas las naciones, contribuyendo asimismo al progreso científico-tecnológico y al éxito de numerosas industrias.

3. Permitir el aprovechamiento sostenible de las especies y de los ecosistemas (en particular la fauna silvestre, tanto acuática como terrestre, los bosques y pastizales), asegurando la existencia futura de alimentos.

En consecuencia, la finalidad de la estrategia mundial para la conservación trata de:

- I. Explicar la contribución del mantenimiento de los recursos naturales a la obtención de un desarrollo sostenible.
- II. Identificar los problemas prioritarios y ofrecer posibilidades para su solución. Como problemas prioritarios, se consideran:
 - Reducción en cantidad y calidad de las tierras agrícolas y de pastoreo.
 - Erosión de los suelos y degradación de cuencas de captación.
 - Desertificación.
 - Pérdida de los sistemas vitales de las pesquerías.
 - Extinción de especies, subespecies y variedades.
 - Explotación exhaustiva de peces y fauna silvestre.
 - Deforestación.
 - Modificaciones climáticas
 - Contaminación
 - Falta de integración entre Desarrollo y Conservación.
 - Planeación inadecuada.
 - Legislación inadecuada.
 - Escasez de información.
 - Escasez de personal.
 - Poca colaboración por parte de las autoridades.
 - Desarrollo rural o urbano sin bases conservacionistas.

III. Proponer medios eficaces para alcanzar los objetivos de la -
estrategia.

Objetivos nacionales de conservación. (Ramírez 1982)*

Considerando la heterogeneidad ecológica y la privilegiada -
riqueza florística y faunística de México, así como las demandas-
apremiantes de una población que crece anárquica y aceleradamente
y que necesita satisfacer sus necesidades básicas y en base a Ra-
mírez (1982), se proponen los siguientes objetivos para la conser-
vación a nivel nacional:

- Preservar ambientes naturales representativos de los diversos-
ecosistemas del país, a fin de asegurar la continuidad de los-
procesos evolutivos y ecológicos.
- Preservar la diversidad genética de los seres vivos, silves- -
tres o cultivados.
- Generar conocimientos y tecnología nacional que permita el -
aprovechamiento sostenido de los recursos.
- Mantener y mejorar los recursos florísticos y faunísticos, con
el objeto de fomentar la producción de bienes y servicios en -
zonas rurales.
- Proporcionar facilidades para la educación y recreación de los
visitantes de ambientes naturales, con el fin de desarrollar -

* Fragmento de la ponencia presentada en la Reunión Planeación De
mocrática-Ecología, efectuada el 30 de abril de 1982.

una "conciencia conservacionista".

- Mantener y mejorar los sistemas hidrológicos naturales y el abastecimiento y calidad del agua.
- Controlar y prevenir la erosión y sus efectos.
- Proteger, manejar y promover los recursos escénicos, para asegurar la calidad del ambiente.
- Proteger nuestro patrimonio cultural.
- Fomentar el uso racional de zonas marginales y el desarrollo rural, mediante el uso múltiple de los recursos.
- Manejar geográficamente amplias zonas bajo métodos flexibles y combinados del uso del suelo (distribución, conservación, utilización y desarrollo planificado).

13 RESERVAS NATURALES

Bases conceptuales.

El desarrollo económico y social constituye un compromiso fundamental de los gobiernos; sin embargo la urgente necesidad de desarrollo tendrá que ser ajustada de alguna manera con una protección adecuada del ambiente natural.

Cierta porción del país está constituida por tierras marginales y áreas naturales aún no aprovechadas por el hombre debido a que ofrecen características inadecuadas para dedicarlas a actividades agrícolas, ganaderas u otras. Se encuentran en ellas climas extremos, pendientes severas, suelos pobres y difícil acceso, factores limitantes para un aprovechamiento intensivo. Sin embargo, dichas zonas inhóspitas como pueden ser montañas abruptas, tierras áridas, islas, pantanos, estuarios, etc., pueden desempeñar un papel importante destinándolas a actividades específicas, tales como:

- Patrimonio natural a desarrollar, sustento de la identidad de nuestro pueblo.
- Fuente de recursos susceptibles de ser aprovechados en el futuro.
- Ecosistemas naturales, reservas de germoplasma, que en épocas futuras alcanzarán un valor incalculable.

En cualquiera de los tres casos se llegaría al establecimiento de las llamadas "reservas naturales", que pueden ser definidas como: "áreas de protección sujetas a técnicas de protección y manejo especiales, que permiten destinarlas a diversas actividades, como: investigación, protección, restauración, educación, recreación, etc." (González, 1984).

Tipos de reservas naturales.

En la legislación vigente (Ley Forestal de 1960), se consideran tres tipos de reservas naturales: "Parques Nacionales", "Zonas Protegidas" y "Reservas Nacionales Forestales", además de otras categorías no incluidas en dicha ley como "Refugios de Fauna Silvestre", "Estaciones de Investigación", "Estaciones Experimentales", "Parques Estatales" y "Reservas de la Biosfera" (Ramírez, 1982).

Por otra parte en la "Agenda de la Conservación 1984", González considera que el sistema de reservas naturales de México consta de:

| | |
|---|----|
| - Parques nacionales | 54 |
| - Zonas protectoras forestales y de repoblación. | 12 |
| - Zonas protectoras forestales | 48 |
| - Zonas de protección forestal | 13 |
| - Zonas de reserva forestal y de refugio para la fauna silvestre | 35 |

- Reservas de la Biosfera

3 (Mapa No. 23)

A nivel internacional existen otras categorías alternativas para el manejo de áreas silvestres, aún no bien definidas en México, como pueden ser: "Monumentos Naturales", "Áreas de Utilización de Fauna Silvestre", "Áreas de Recreación Nacional", "Monumentos Culturales", "Ríos Nacionales" y "Rutas Paisajísticas Nacionales", entre otras.

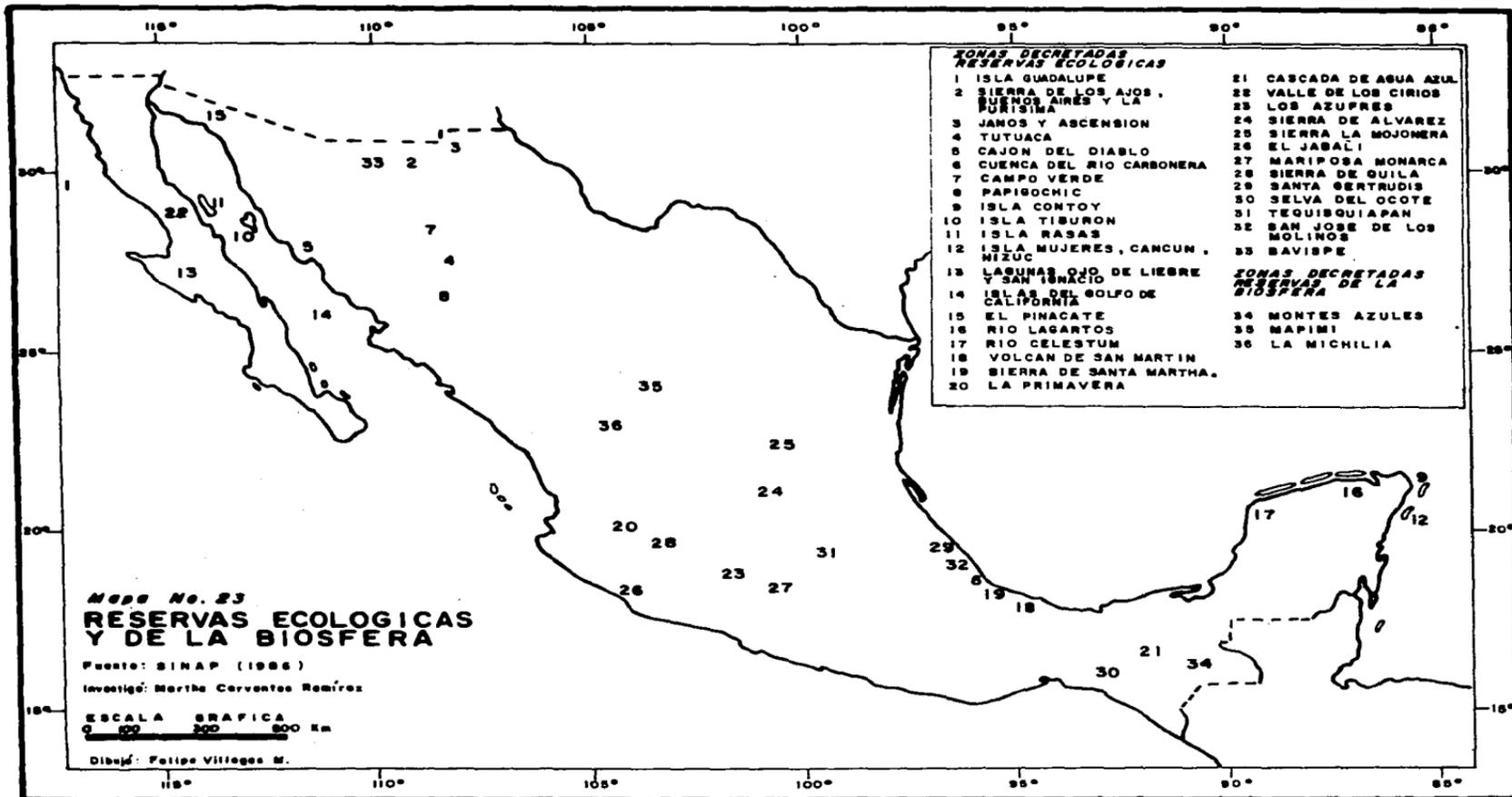
A continuación se describen brevemente las características de los principales tipos de "Reservas Naturales" en México, señalando sus objetivos (Según Ramírez, 1982).

Parques nacionales.

Definición: "Área suficientemente extensa (miles de hectáreas), donde existen uno o varios ecosistemas sin alteración antrópica y en que las especies animales y vegetales, formaciones geomorfológicas y/o sitios arqueológicos son de especial interés científico, recreativo y educativo, o bien incluyen paisajes naturales de gran belleza y espectacularidad".

Objetivos primarios:

- Protección y conservación de áreas naturales y culturales representativas del patrimonio nacional.
- Conservación de germoplasma.



- Conservación de la diversidad biológica y regulación del medio ambiente.
- Proteger bellezas escénicas.
- Ofrecer servicios recreativos, educativos y para la investigación.

Objetivos secundarios:

- Conservación y mejoramiento del régimen hidrológico.
- Fomentar el uso múltiple de tierras marginales y el desarrollo rural.
- Evitar y controlar la erosión y sus efectos.

Los Parques Nacionales en México estuvieron bajo el control de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), durante largo tiempo, pero actualmente son dependientes de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (S.E.D.U.E.). Como ejemplos pueden citarse: "Parque Nacional Zoquiapan" (México y Puebla), con 20,454 ha.; "Parque Nacional Insurgente José María Morelos" (Michoacán), con 1,813 ha.; "Parque Constitución de 1957" (B.C. Norte), con 5,009 ha.; etc.

Monumentos naturales.

Areas de extensión reducida (cientos de hectáreas), con características naturales de importancia nacional o internacional, tales como formaciones geológicas, cascadas o alguna especie animal o vegetal destacada y con elevado significado desde el punto-

de vista escénico, cultural, educativo o científico. Como ejemplo se mencionan "La Barranca del Cobre" (Chihuahua), "La Cola de Caballo" (Nuevo León), "Barranca y Cascada de la Tzaráracua," (Michoacán), etc. Pueden estar manejados por el gobierno, o bien por particulares y sus objetivos son muy semejantes a los de los parques nacionales.

Objetivos primarios:

- Proteger y destacar las características naturales más sobresalientes.
- Protección total o parcial de ecosistemas.
- Conservación de recursos genéticos (germoplasma).
- Conservación de la diversidad biológica y regulación del medio ambiente.
- Protección de rasgos escénicos.
- Proporcionar servicios de investigación y educación.

Objetivos secundarios:

- Fomentar el desarrollo rural.
- Proporcionar servicios recreativos.

Reservas ecológicas.

Aquí quedan incluidas las zonas protectoras forestales las reservas forestales y las zonas de reserva forestal y de refugio

de la fauna silvestre (mencionadas por González IMERNAR-1984), - así como las reservas científicas o bien las estaciones biológicas, como las instaladas en los Tuxtlas (Veracruz) y en Chamela (Jalisco).

Por definición son áreas que contienen uno o más ecosistemas inalterados o parcialmente alterados por acción antrópica, - donde las especies animales y vegetales, sus habitantes y sitios naturales poseen alto significado científico, cultural y educativo, o requieren de protección especial que permita asegurar la - persistencia de especies y poblaciones tanto residentes como migratorias.

Su tamaño varía de acuerdo con el recurso que se desea proteger, aunque por lo general es del orden de miles de hectáreas. Se pueden permitir actividades turísticas y recreativas en zonas restringidas, siempre y cuando no interfieran con las actividades educativas y de investigación propias de la institución.

Objetivos primarios.

- Preservar ambientes naturales representativos del país.
- Conservar la diversidad biológica.
- Conservar recursos genéticos o en peligro de extinción.
- Promover, a través de la investigación, el desarrollo de tecnologías endógenas aplicables al manejo y aprovechamiento sostenido de nuestros ecosistemas y especies.

- Fomentar el uso múltiple de las tierras marginales y el desarrollo rural, mediante una correcta planeación regional.
- Otorgar facilidades para la educación superior y formación de personal científico y técnico.
- Proporcionar servicio de monitoreo del medio ambiente.

Objetivos secundarios:

- Conservación y mejoramiento del régimen hidrológico.
- Suministrar servicios recreativos y de turismo.
- Protección de rasgos escénicos.

Reservas de recursos.

Areas en donde la utilización más apropiada todavía no está determinada. Consiste generalmente de una zona extensa inhabitada y de difícil acceso, generalmente boscosa y aún no explotada.

Objetivos primarios:

- Conservación de la diversidad biológica y regulación del medio ambiente.

Objetivos secundarios:

- Conservar muestras de ecosistemas no alterados.
- Conservar recursos genéticos.

Reservas de la Biosfera.

Representan una idea y una política nuevas en la conservación de los recursos bióticos, cuyas bases conceptuales y de promoción internacional se deben al programa MAB (El Hombre y la Biosfera) de la UNESCO, establecido en 1970 (Gallina, sin fecha).

Implican el establecimiento de ecosistemas característicos y representativos de cada bioma, debiendo cumplir los siguientes objetivos:

- Preservar la diversidad y equilibrio ecológico del conjunto de especies animales y vegetales dentro de ecosistemas naturales y salvaguardar la diversidad genética de especies de las cuales depende la continuidad evolutiva.
- Constituir un centro de investigación en el que se estudien los elementos del ecosistema y su estructuración ecológica.
- Efectuar investigaciones destinadas a lograr el mejor aprovechamiento del suelo y de los recursos bióticos en beneficio de la población de la localidad.
- Preparar y entrenar personal capacitado, mediante la convivencia y trabajo con especialistas, con el objeto de integrar equipos multidisciplinarios.

De acuerdo con el MAB (Gallina, sin fecha), las reservas de la Biosfera deben presentar las siguientes características:

- Representatividad. Deben servir como modelos de un bioma (geosistema) o región biogeográfica, para poder ser extrapoladas a zonas análogas.
- Diversidad. Ofrecer diversidad de habitats característicos del bioma.
- Carácter Natural. La perturbación debe ser mínima o nula.
- Valor como unidad de conservación eficaz. Deben ser capaces de autorregularse y tener distribución y/o extensión adecuada.

Las reservas de la Biósfera deben estar constituidas por dos porciones:

- Zona natural o "núcleo Integral", con un mínimo de interferencia humana.
- Zona manipulativa o de amortiguación, que puede ser utilizada para actividades agrícolas, forestales, pesqueras o cinegéticas, pero bajo estricto control.

En México existen tres reservas de la Biosfera que cumplen con los requisitos señalados:

"La Michilia", representante del bioma de "bosque templado", localizada en la Sierra de Michis, Durango, en la porción poniente de la Sierra Madre Occidental.

"Mapimí", situada en el Bolsón de Mapimí, en la colindancia de los estados de Durango, Chihuahua y Coahuila, modelo de bioma de desierto.

"Montes Azules", ubicada en la porción sureste del Estado de Chiapas y que abarca una amplia gama de ecosistemas tropicales, tanto acuáticos, como terrestres.

14. PARQUES NACIONALES EN MEXICO

La creación de reservas naturales como son los parques nacionales, debe considerarse de máxima prioridad en países en vías de desarrollo, como es el caso de México, ya que constituyen un elemento esencial para el desarrollo de una cultura conservacionista en nuestra población.

"Sólo en la medida en que se establezcan Parques Nacionales, podremos disponer hoy y garantizar para el futuro, áreas de recreo, de investigación científica y de protección para el paisaje escénico que nos rodea". (Melo (1975)).

Aunque la nación cuenta con uno de los sistemas de parques más antiguos, su funcionamiento y operatividad presentan serias deficiencias, llegando a poner en peligro, los recursos que tratan de proteger.

La importancia del establecimiento y manejo adecuado de los parques nacionales, aumenta cada día, ante el avance incontenible del urbanismo, que mantiene a núcleos considerables de la población humana encerrados en verdaderas cárceles de concreto y hierro, sufriendo las consecuencias psicossomáticas resultantes de todos los tipos de contaminación ambiental existentes en las grandes ciudades. (Beltrán, 1975).

Antecedentes históricos.

En México, la protección de la naturaleza surgió como consecuencia del elevado nivel cultural de los antepasados indígenas.

Melo (1977) cita como pionero del conservacionismo al llamado "rey-poeta" Netzahualcóyotl, Señor de Texcoco, a quien se le atribuyó la plantación de ahuehetes milenarios, algunos de los cuales aún subsisten en el parque nacional "El Contador", ubicado en el municipio de Atenco, Estado de México. La influencia de Netzahualcóyotl se extendió hasta Tenochtitlan, en donde el Señor Moctezuma Xocoyotzin promovió la instalación de áreas protectoras de flora y fauna, instalando parques zoológicos y jardines botánicos. Sobresale la creación del Bosque de Chapultepec, que aún en la actualidad está considerado como uno de los centros de convivencia más importantes de la Ciudad de México.

Es interesante resaltar la conducta respetuosa de nuestros antepasados frente a la Naturaleza, lo cual permitió un nivel muy elevado de aprovechamiento de los recursos de la nación sin que se presentaran deterioros considerables.

En el antiguo Tzitácuaro, Cuanícuti, jefe político y militar del imperio purépecha de Michihuacan (1492-1526), propició el desarrollo de cotos de caza para aves y mamíferos, además de habitats para animales silvestres. Difundió conocimientos acerca de la vegetación, fauna, suelo y agua, con objeto de favorecer no sólo su conservación, sino su acrecentamiento y utiliza-

ción cotidiana por parte de la comunidad (Correa, 1974).

Esta actitud contrasta fuertemente con la ejercida por los españoles en la época colonial, durante la cual se efectuó una sobre-explotación de los recursos mineros del país, que trajo como consecuencia la destrucción de extensas zonas boscosas, disminución de poblaciones de fauna silvestre y la subsecuente modificación de las condiciones edáficas hidrológicas y atmosféricas.

Desafortunadamente las prácticas destructivas han prevalecido hasta nuestros días ocasionando una depauperación creciente del paisaje geográfico marcada por una acelerada tendencia hacia la desertificación y provocando serios desajustes socioeconómicos.

Frente a esta situación es necesario señalar el esfuerzo de algunas personas para contrarrestar estos fenómenos negativos que nos tienen al borde de una "ecocrisis" (geográfico-ecológica).

Nuestro país fue uno de los precursores en el establecimiento de parques nacionales, solo precedido por los Estados Unidos, que en 1872 instituyó el "Parque Nacional de Yellowstone".

Culminando la Guerra de la Reforma en México, en 1876, el Presidente Sebastián Lerdo de Tejada dispone el rescate de la zona forestal del llamado "Desierto de los Leones", declarándola "zona de reserva forestal" (Beltrán y Vázquez de la Parra, 1971), quedando incluido el país en el movimiento conservacionista a nivel mundial. El establecimiento del "Desierto de los Leones" co-

mo parque nacional se debe al decreto emitido por el Presidente Venustiano Carranza, en 1917 (Melo, 1975).

En 1898, por decreto del Presidente Porfirio Díaz, se establece el "Parque Nacional El Chico", en el estado de Hidalgo.

En el Siglo XX, durante su primera mitad existe una marcada tendencia por parte de los gobernantes mexicanos, a decretar zonas de reserva y establecer "parques nacionales", en forma anárquica, ya que muchas veces no reunían las condiciones exigidas a nivel internacional.

Entre los científicos destacados en este renglón, sobresale la figura del Dr. Enrique Beltrán, ilustre conservacionista, - quien durante la segunda mitad de este siglo ha estado dedicado a luchar incansablemente por la protección de la naturaleza y el aprovechamiento racional de nuestros recursos, sin olvidar la importancia del aspecto recreativo.

Investigador incansable, político destacado, fundador del - Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR), - de gran prestigio a nivel nacional e internacional, autor de numerosas obras especializadas, el Dr. Beltrán está considerado como cabeza visible del movimiento científico-conservacionista moderno en el país.

Bases geográficas.

Se ha llegado a considerar a la geomorfología ambiental co-

mo una rama de las ciencias geográficas que está obteniendo gran relevancia actual. Entre sus objetivos se ocupa de la evaluación de la calidad del paisaje natural, lo cual representa un elemento esencial en estudios destinados a la planeación y explotación integral del medio, con propósitos orientados hacia la satisfacción de las necesidades humanas.

Por esta razón, Melo (1977), efectuó un exhaustivo estudio de los aspectos geográficos y en particular geomorfológicos, que le permitieron establecer un marco físico adecuado a los parques nacionales en México.

El citado autor señala la existencia de nueve unidades geomorfológicas correspondientes a estas reservas naturales: Sistema Volcánico Transversal, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre occidental, Sierra Madre del Sur, Sierra de Guanajuato, Sierra de San Pedro Mártir (Baja California), Altiplano de San Luis Potosí, Meseta Central de Chiapas y Zona costera de Oaxaca. Dichas unidades representan diversos paisajes naturales mexicanos, como pueden ser: tropical, templado, frío, árido, costero, etc., cada uno de ellos determinado por sus propias características físicas, como pueden ser el proceso geomorfológico predominante, el clima, la vegetación o la fauna, asociadas a ellos.

En el siguiente cuadro tomado de Melo (1977) se presentan las características físico-bióticas de los parques, así como la unidad geomorfológica respectiva.

Cuadro No. 33. Características físico-bióticas de los parques -
en cada unidad geomorfológica*

Sistema Volcánico Transversal y sus Estribaciones.

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|---|------------------|---------|----------------------|
| Cw (templado húmedo con lluvias en verano) | 2 000-3 000 | 5 | bosque de coníferas |
| | " | 1 | área agrícola |
| | " | 8 | carácter urbano |
| | " | 2 | pequeños arbolados |
| | 2 500-4 000 | 11 | bosque de coníferas |
| Aw (cálido subhúmedo) | 1 000-2 000 | 1 | bosque de ahuehetes |
| | | 4 | selva subtropical |
| Bsw (semiseco con llu- vias en verano) | 2 000-3 000 | 1 | carácter urbano. |
| Cf (templado húmedo con lluvias todo el año) | 2 500-3 000 | 3 | bosque de coníferas |

Tot. 4 variaciones climáticas, 3 altitudes, 36 parques y 5 tipos -
en el uso del suelo.

Sierra Madre Oriental

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|---|------------------|---------|---|
| BSc' (semiseco con llu- vias todo el año) | 1 000-2 000 | 2 | pequeña arboleda y naci- miento de manantiales. |
| Cw (templado húmedo con lluvias en verano) | 1 500-2 000 | 3 | bosque de coníferas |
| Cs' (templado subhúmedo con lluvias en invierno) | 2 000-2 500 | 1 | bosque de coníferas y áreas de interés geológi- co. |

Tot. 3 variaciones climáticas, 3 altitudes, 6 parques y 5 tipos de uso del -
suelo.

* Fuente: Melo (1977).

Quadro No. 33 (Cont.)

Sierra Madre Occidental

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|--------------------------|------------------|---------|--|
| Cs' (templado subhúmedo) | 2 000-2 500 | 1 | bosque de coníferas y área de interés geológico. |

Tot: 1 tipo de clima, 1 altitud, 1 parque y 2 tipos de uso del suelo.

Sierra Madre del Sur

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|----------------------|------------------|---------|----------------------|
| Cw (templado húmedo) | 1 000-2 000 | 1 | bosque de coníferas |

Tot: 1 tipo de clima, 1 altitud, 1 parque y 1 tipo de uso del suelo .

Sierra de Guanajuato

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|--------------------------------------|------------------|---------|-----------------------------------|
| BSw (semiseco con lluvias en verano) | 1 000- 2 000 | 1 | área urbana con interés histórico |

Tot: 1 tipo de clima, 1 altitud, 1 parque y 1 tipo de uso del suelo.

Sierra de San Pedro Martir (B.C.)

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|--|------------------|---------|----------------------|
| Cs (templado húmedo con lluvias en invierno) | 200-1 000 | 1 | bosque de coníferas |
| | 2 000-3 000 | 1 | bosque de coníferas. |

Tot: 1 tipo de clima, 2 altitudes, 2 parques y un tipo de uso del suelo.

Cuadro No. 33 (Cont).

Altiplano de San Luis Potosí

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|--------------------------------------|------------------|---------|--|
| Bsw (semiseco con lluvias en verano) | 1 000-2 000 | 1 | bosque mixto pino-encino y vegetación semiárida. |

Tot: 1 tipo de clima, 1 altitud, 1 parque y 2 tipos de uso del suelo.

Meseta Central de Chiapas

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|---|------------------|---------|----------------------|
| Aw (cálido subhúmedo lluvias en verano) | 200-1 000 | 1 | selva tropical |

Tot: 1 tipo de clima, 1 altitud, 1 parque y 1 tipo de uso del suelo

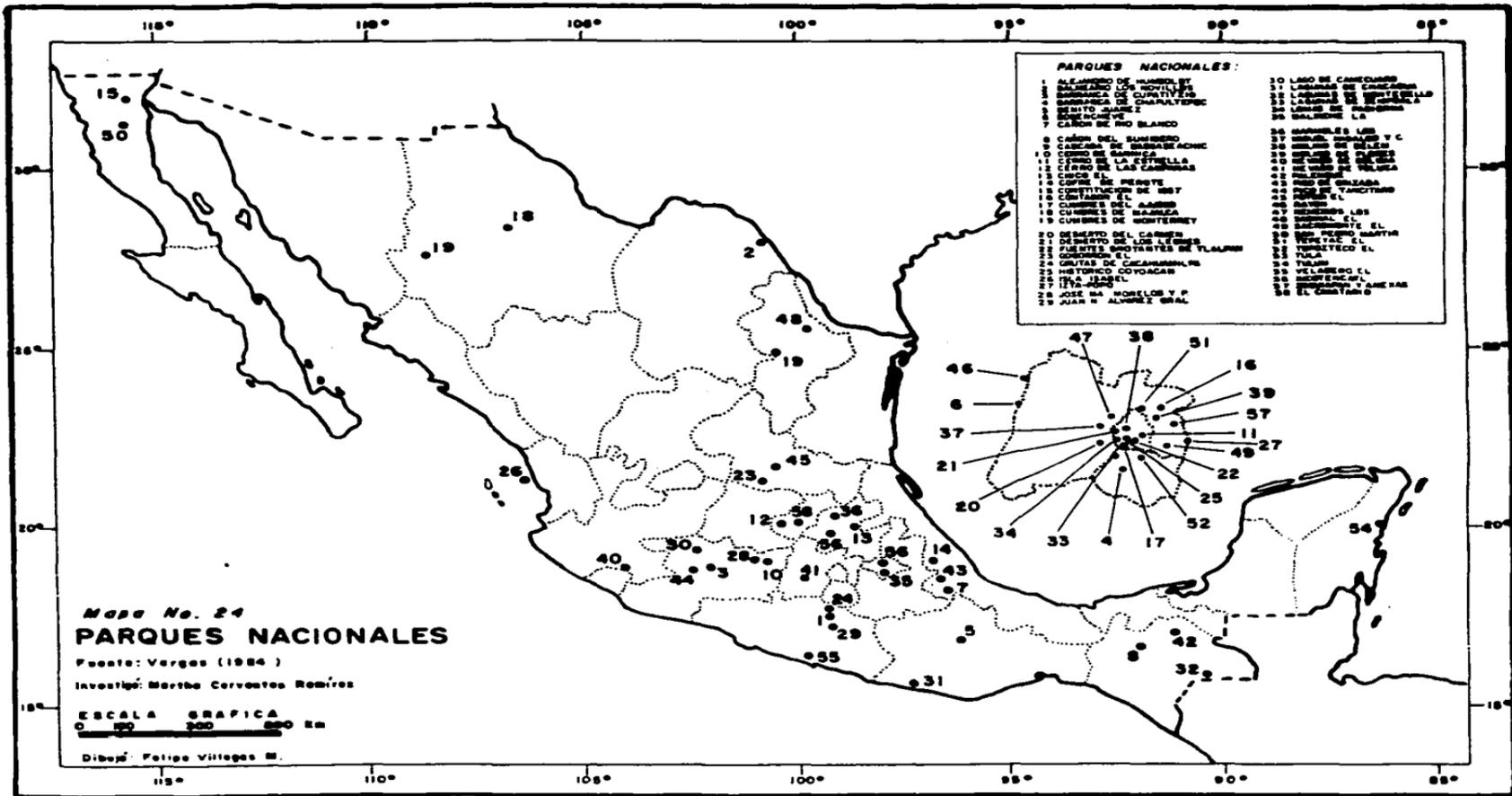
Zona Costera de Oaxaca

| Tipo de clima | Altitud m.s.n.m. | Parques | Atractivo del Parque |
|---|------------------|---------|----------------------|
| Aw (cálido subhúmedo lluvias en verano) | 0- 200 | 1 | selva tropical |

Tot: 1 tipo de clima, 1 altitud, 1 parque y 1 tipo de uso del suelo.

Localización de los parques nacionales en México.

Los parques nacionales mexicanos están concentrados básicamente en la porción central del país, obedeciendo esta disposición a dos razones de interés social: satisfacer necesidades recreativas y limitar la intervención antrópica en ambientes naturales de gran valor estético y ecológico (Melo, 1977). Mapa No. 24.



Melo (1977) establece tres zonas:

- Zona central, con gran número de parques.
- Zona norte, con parques escasos y muy aislados.
- Zona sur, en la que se encuentra el menor número de estas reservas.

Zona central. Incluye el Sistema Volcánico Transversal, así como sus estribaciones; algunas porciones terminales de la Sierra Madre Oriental y la Sierra de Guanajuato. Las entidades que abarca y los 35 parques que posee son:

| | | |
|------------------|---|---------|
| Estado de México | 9 | parques |
| Distrito Federal | 8 | " |
| Michoacán | 6 | " |
| Veracruz | 3 | " |
| Morelos | 3 | " |
| Hidalgo | 2 | " |
| Guerrero | 2 | " |
| Querétaro | 1 | " |
| Tlaxcala | 1 | " |

Zona norte, considerada desde la parte de contacto con la zona centro hasta la frontera con los Estados Unidos; incluye la Península de Baja California. Cuenta con 8 parques, distribuidos de la siguiente manera:

| | | |
|-----------------------|---|---------|
| Baja California Norte | 2 | parques |
| Nuevo León | 2 | " |

| | |
|-----------------|-----------|
| San Luis Potosí | 2 parques |
| Chihuahua | 1 " |
| Coahuila | 1 " |

Zona sur, al sur del Sistema Volcánico Transversal, solo presenta tres parques nacionales:

| | |
|---------|-----------|
| Oaxaca | 2 parques |
| Chiapas | 1 " |

A continuación se incluye un cuadro tomado de la obra de Melo, ya citada, en el que se engloban los nombres y características de los 50 parques nacionales que "teóricamente" existen en el país (cuadro No. 34).

Haciendo un examen cuidadoso del cuadro anterior, se observa que la gran mayoría de los parques nacionales, establecidos por "sendos decretos presidenciales", no reúnen los requisitos exigidos por la UICNyRN para dichas áreas, como se puede comprobar revisando los objetivos establecidos por dicha institución, puesto que estos son aplicables generalmente sólo a países desarrollados o subdesarrollados a los que se da asistencia tecnológica y financiera, como son los casos de Ecuador y Costa Rica. La superficie cubierta y el destinarlos a actividades recreativas y educativas, constituyen las finalidades esenciales de la UICNyRN. Pero, ¿es factible su aplicación en México?

Según Melo (1977), siguiendo los lineamientos propuestos por

la UICNyRN, la lista de 50 parques debería quedar reducida a los siguientes 8:

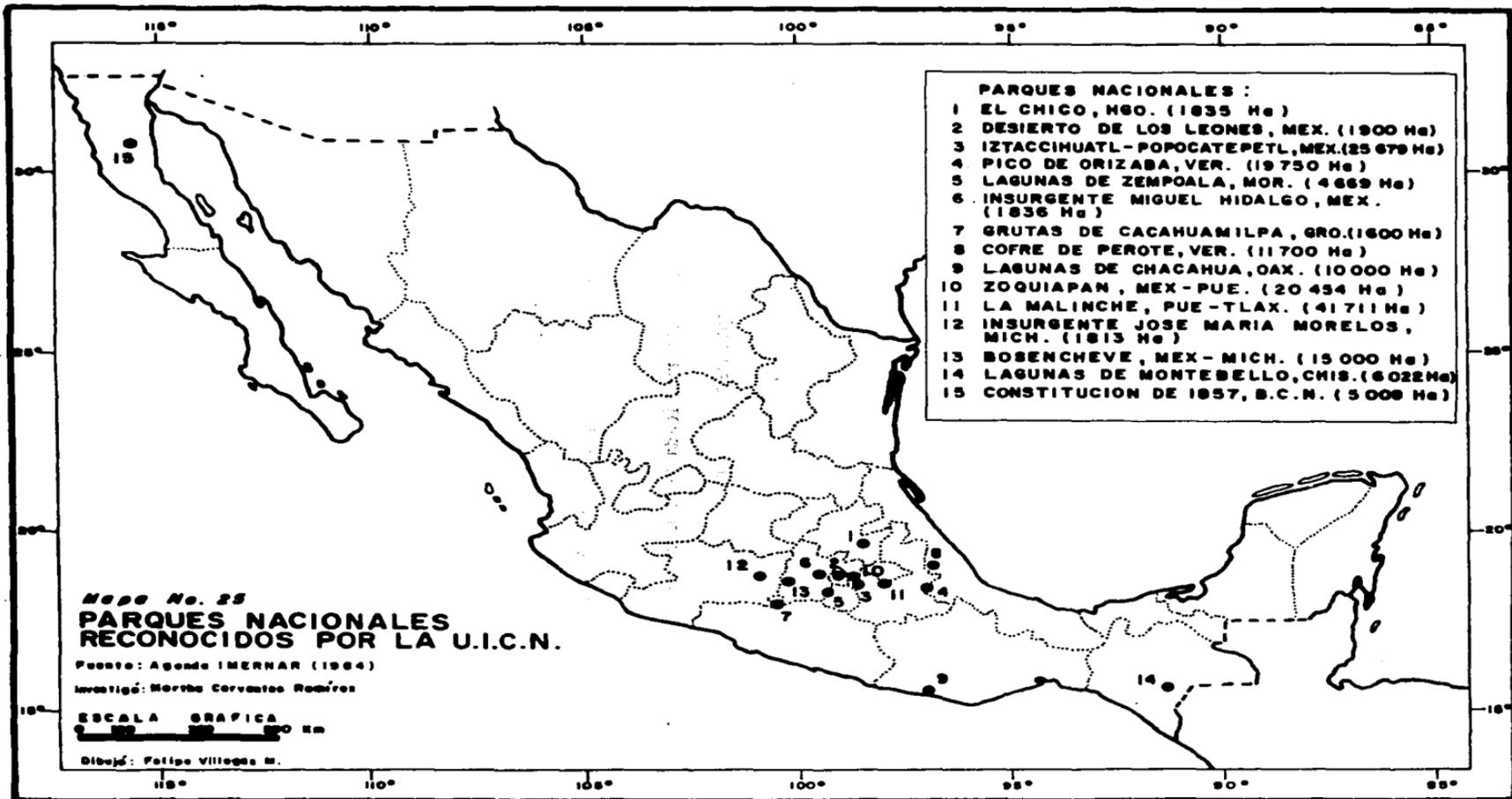
1. Cumbres de Majalca, en Chihuahua
2. Lagunas de Zempoala, en Morelos
3. Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, en Estado de México.
4. Grutas de Cacahuamilpa, en Guerrero
5. Cumbres de Monterrey, en Nuevo León.
6. Desierto de los Leones, en Distrito Federal
7. El Chico, en Hidalgo, e
8. Iztaccihuatl-Popocatepetl, en Puebla-México.

El IMENAR, en su agenda publicada recientemente (1984), siguiendo un criterio más optimista muestra la existencia de 15 parques nacionales. (Mapa No. 25).

Es importante hacer un llamado a la reflexión concienzuda al respecto, puesto que la existencia de parques nacionales en México, aunque no cumplan con los objetivos establecidos por la UICNyRN representan una gran posibilidad de conservación de la naturaleza, suponiendo que puedan establecerse normas adecuadas a la realidad del país en cuanto a superficie, localización relativa, biomas o ecosistemas presentes, entre otros elementos. (Sánchez, 1987).

Estructura jurídico-administrativa.

Un aspecto de primordial importancia para los parques nacio-



nales, es la estructura jurídico-administrativa, ya que si el apoyo legal armoniza con los principios filosóficos propios de estas áreas protegidas, los resultados serán óptimos; en cambio, si existen deficiencias en los principios legales, la administración de estas áreas se convierte en antifuncional, disminuyendo su operatividad.

Los aspectos legales, deben cubrir tanto las cuestiones reglamentarias y de infraestructura, como las relacionadas con la población del entorno; asimismo deben contar con los elementos necesarios de apoyo financiero.

La estructura administrativa debe cubrir dos aspectos esenciales: mantenimiento del área y aprovechamiento óptimo.

El instrumento legal está representado por la Ley Forestal, promulgada en 1960 y aún vigente; los resultados al presente distan mucho de ser satisfactorios, por lo que sería conveniente efectuar una profunda revisión del documento que permitiera convertirla en un órgano expedito acorde con la realidad nacional.

Régimen de propiedad.

La UICNyRN (cit. por Melo, 1977) establece como requisito básico para la operatividad de los parques nacionales, la existencia de un régimen de propiedad nacional, objetivo que no se cumple en la gran mayoría de estas áreas, lo cual ha ocasionado que sean transformadas en zonas clandestinas, sobreexplotadas y con -

asentamientos humanos marginales, condiciones que han sido esgrimidas como justificación de la inoperancia del sistema. Únicamente 10 parques mexicanos cumplen con este requisito, representando el 20% del sistema en su totalidad.

El análisis efectuado por Melo (1977) establece dos grupos de áreas:

- Parques con un solo régimen de propiedad, que representan el 41% de la superficie protegida y que se puede dividir en:

| | | |
|-------------------|----|---------|
| - Nacional | 10 | parques |
| - No identificada | 9 | " |
| - Comunal | 5 | " |
| - Ejidal | 4 | " |
| - Estatal | 2 | " |
| - Municipal | 1 | " |
| - Particular | 1 | " |
| Total | 32 | " |

- Parques cuya superficie está fragmentada en zonas bajo dos o más regímenes de propiedad, correspondiendo a 15 parques y representando el 59% del total. Debe aclararse que no se han tomado en cuenta los tres parques restantes, debido a que se desconocen sus datos precisos.

Nuevas políticas nacionales respecto a los Parques.

La protección y conservación tanto de los parques nacionales,

como de la naturaleza en general, son elementos esenciales para fortalecer la estructura productiva mexicana y lograr algún día la independencia económica del país, ya que es una forma de garantizar el equilibrio ecológico, permitiendo el aprovechamiento continuado de los recursos naturales. (Melo, 1977).

En esta acción se cuenta con la participación de diversas instituciones, tanto del sector público, como de la iniciativa privada y ámbito educativo.

Entre las dependencias gubernamentales que participan activamente en la búsqueda de posibles soluciones, están: la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (S.A.R.H.), la Secretaría de Pesca (S.P.), el Sector Turismo (SECTUR) y en especial la Subsecretaría de Ecología, dependiente de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (SEDUE), entre otras.

En el renglón educativo destaca el esfuerzo desarrollado por instituciones como la UNAM, el IPN y la UACH, preparando material humano especializado al respecto.

En el renglón privado, sobresale el Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables (IMERNAR), que desde su fundación ha estado vivamente interesado en difundir todo lo relacionado con la conservación de la Naturaleza, impulsando la creación de numerosos parques nacionales.

A partir de 1982, la Subsecretaría de Ecología ha promovido y efectuado reuniones con la participación de políticos, cientí-

ficos y público en general, en las cuales se discuten temas relacionados con la conservación de la naturaleza que afecta directamente a los sectores mencionados, tratando de despertar una conciencia nacional al respecto.

V COMENTARIOS Y PROPUESTAS

COMENTARIOS Y PROPUESTAS

Los recursos naturales, en particular flora y fauna, constituyen la base material para el desarrollo de las comunidades humanas, ya que representan la materia prima que requieren tanto los procesos primarios de producción como los industriales.

Cuando las políticas encaminadas al logro del desarrollo de un país no toman en cuenta los principios ecológicos, se limita el aprovechamiento de los recursos naturales, causando serios perjuicios al medio ambiente, así como problemas sociales y económicos de la población.

Para alcanzar los objetivos de la conservación e integrar ésta al desarrollo de las naciones, se recomienda que cada país estudie sus condiciones particulares, concentrándose en los requisitos prioritarios y en los obstáculos que se interponen. De esta manera podrán determinarse las estrategias a seguir, las cuales pueden ubicarse a nivel nacional, o en uno o varios niveles subnacionales (regional, estatal, municipal, urbano, rural, etc.). También podrán utilizarse estrategias separadas en diversos niveles acordes con la organización gubernamental, siempre y cuando se complementen para efectos de planeación.

Las estrategias nacionales y subnacionales deben permitir la existencia de una verdadera coordinación entre especialistas en conservación y encargados de la toma de decisiones.

Para cada estrategia se recomiendan los siguientes aspectos:

- Examinar los objetivos del desarrollo en relación con cada uno de los objetivos de la conservación.
- Identificar los principales obstáculos que se oponen al logro de los objetivos.
- Establecer los medios necesarios para el logro de los objetivos, subordinados a una selección distributiva.
- Seleccionar los ecosistemas y especies prioritarios, estableciendo los requerimientos necesarios para su conservación.
- Estimar los recursos financieros y de otra índole, así como las medidas legales y administrativas que se requieren.
- Estructurar las organizaciones idóneas para llevar a cabo las acciones propuestas.
- Elaborar un plan de acción para obtener las decisiones políticas requeridas.
- Elaborar un programa incluyendo todas las medidas necesarias para el mantenimiento ecológico de los recursos de la manera más económica y redituable.

Desafortunadamente muchas veces los gobiernos consideran que la conservación constituye una esfera independiente, limitada a la fauna y/o a la flora, y que los factores ecológicos o de índole geográfica son obstáculos para el desarrollo, lo cual puede

traer graves consecuencias, entre ellas:

- Falta de previsión de efectos ecológicos, lo que impide los ajustes necesarios para evitar costosos errores, como en el caso de localizaciones inadecuadas para el acrecentamiento y desarrollo de localidades.
- Los sectores directamente responsables del manejo de recursos, frecuentemente se concentran en la producción a costa de la preservación, haciendo peligrar otros recursos, por ejemplo el desarrollo de actividades agrícolas en regiones forestales con el objeto de mantener en forma prioritaria cierto nivel agrológico, aunque el precio sea la destrucción de los recursos forestales, faunísticos, hidrológicos y edáficos de dichas zonas.
- Operatividad menor a la prevista, como es el caso de la disminución en la longevidad de las presas por problemas de azolve-resultantes del manejo inadecuado de las cuencas.

Las medidas destinadas a prevenir la degradación ambiental - aplicadas en las primeras fases de un proyecto, son generalmente más rentables a largo plazo y no solo redundan en beneficio de la sociedad (evitando altos costos económicos, sociales y de salud), sino que también favorecen a las propias empresas involucradas.

Por ejemplo, los objetivos de toda política forestal deberían estar encaminados a la obtención del aumento en el rendimiento de bienes y servicios, comprometiéndose a mantener los procesos ecológicos, las cuencas protectoras, los suelos y la diversi-

dad genética, al mismo tiempo que se proporciona asistencia a otros sectores, como el agrícola o rural.

Ordenamiento ambiental.

Si se aspira a lograr el aprovechamiento óptimo de los recursos naturales, es esencial proceder a un ordenamiento ambiental basado en investigaciones y métodos de planeación idóneos. De otra forma, disminuyen las perspectivas de lograr un desarrollo sostenible. Como ejemplo se puede citar el asentamiento de zonas urbanas sobre suelos agrícolas que limitan y anulan la productividad natural de los terrenos.

El ordenamiento ambiental implica tres aspectos fundamentales:

- Evaluación de los ecosistemas.
- Evaluación del impacto ambiental, en su manifestación espacial.
- Planeación racional del aprovechamiento de los recursos.

Evaluación de los ecosistemas. Consiste en conocer las características particulares de las unidades ambientales básicas para ajustarlas a las utilizaciones más adecuadas.

Evaluación del impacto ambiental. Actividad destinada a identificar, predecir, interpretar y comunicar toda información acerca de los efectos que pueda ejercer cualquier acción empre-

dida (con incidencia en medio ambiente), sobre la salud y el bienestar humanos, incluyendo la estabilidad de los ecosistemas, de los cuales depende el hombre para sobrevivir.

Planeación racional del aprovechamiento de recursos. Resultado de los dos puntos señalados anteriormente, la cual desembocará en el aprovechamiento óptimo de tierras, agua, vegetación y fauna, adecuando la demanda a la potencialidad actual de los ecosistemas y considerando el impacto ambiental que éstos sufren. Deben quedar incluidas las demandas de recursos inanimados, ya que la planeación debe ser un proceso integral que permita a los responsables manejar criterios geográficos, sociales y económicos, además de políticos y estadísticos, que puedan conducirlos a una toma de decisiones basada en un perfecto conocimiento de causa, antes de comprometer los recursos de manera irrevocable.

Siguiendo los lineamientos señalados por la UICNyRN, para alcanzar un aprovechamiento óptimo de los recursos florísticos y faunísticos, acorde con los principios conservacionistas, se proponen los siguientes requisitos prioritarios y actividades a nivel mundial:

Requisitos prioritarios.

1. Reservación de las mejores tierras para cultivos agrícolas.
2. Utilización de metodologías y técnicas adecuadas para mantener la productividad de las tierras de cultivo, pastizales y bosques, incluyendo la fauna respectiva.

3. Prevención y control de la erosión, así como regeneración edáfica.
4. Protección de cuencas hidrográficas.
5. Control de contaminación.
6. Protección de especies en peligro de extinción.
7. Preservación de un número máximo de especies de interés económico.
8. Establecimiento de una red de zonas protegidas.
9. Aprovechamiento reglamentado y sostenido de los recursos naturales.
10. Conservación de (los) habitat (s)

Actividades prioritarias a nivel nacional.

1. Elaboración y aplicación de estrategias conservacionistas nacionales y/o subnacionales.
2. Adopción de políticas ambientales previsoras relacionadas al medio geográfico.
3. Adopción de una política de conservación trans-sectorial.
4. Evaluación de ecosistemas e impactos ambientales en su distribución espacial.
5. Determinar la vocación del suelo en base a evaluaciones de ecosistemas o geosistemas, aspecto geográfico muy relacionado con la planeación.
6. Revisión y fortalecimiento de la legislación sobre Conservación de los Recursos Naturales.
7. Organización de los recursos financieros, humanos e institu--

cionales responsables del manejo de recursos.

8. Capacitación de personal tanto a nivel profesional y técnico, como a los usuarios del recurso.
9. Promover campañas y programas sobre educación ambiental dirigidas a los usuarios de los recursos, legisladores, ejecutivos, estudiantes y público en general.
10. Fortalecimiento de un desarrollo rural en el que se combinen medidas inmediatas para la supervivencia humana, con otras a mediano y largo plazo que permitan salvaguardar la base de re cursos y mejorar la calidad de vida.

Se propone como alternativa el establecimiento de grupos de población, clubes e instituciones políticas o privadas que participen en la búsqueda de soluciones vinculadas al manejo y aprovechamiento racional de los recursos vegetales y faunísticos de México.

La instalación de un Consejo Coordinador, con la colaboración de intelectuales, tecnólogos, científicos y administradores gubernamentales, que vinculados a las grandes instituciones de en señanza e investigación del país, actúe como órgano de consulta y asesoramiento estrechamente relacionado con la toma de decisiones.

Que se responsabilice jurídicamente a cualquier persona que propicie directa o indirectamente la destrucción de los recursos en aras de un "discutible" desarrollo.

Se deben efectuar inventarios integrales y periódicos de los

recursos hidrológicos, edáficos, florísticos y faunísticos, a fin de poder establecer sus tasas reales de aprovechamiento y detectar a tiempo los niveles de deterioro e impacto sobre el medio geográfico.

VI BIBLIOGRAFIA

BIBLIOGRAFIA

1. Aguilar O., F., 1979. Aves en Peligro de Extinción en México. Ed. INIREB, Xalapa, Ver., 13 pp.
2. Alvarez Sánchez, F.J. et al., 1983. Proyecto para la creación de una Reserva en el Pedregal de San Angel. Ed. Laboratorio de Ecología, Fac. de Ciencias, U.N.A.M. 49 pp.
3. Alvarez del Toro, M., 1952. Los Animales Silvestres de Chiapas. Ed. Gob. Edo. Chiapas; Tuxtla Gutiérrez, Chis., 427 pp.
4. _____, 1971 a. Las Aves de Chiapas. Pub. Gob. Edo. Chiapas; Tuxtla Gutiérrez, Chis., 272 pp.
5. _____, 1971 b. Los Reptiles de Chiapas. Ed. Gob. Edo. Chiapas; Tuxtla Gutiérrez, Chis., 248 pp.
6. _____, 1975. "Documento acerca del impacto que sobre el medio ecológico causan las obras hidráulicas en el Sureste: Proyecto y recomendaciones para aminorarlo". Chiapas. Manuscrito, s.p.
7. _____, 1977. Los Mamíferos de Chiapas. Univ. Autónoma Chiapas: 147 pp.
8. Alvarez, T. y F. de Lachica, 1974. "Zoogeografía de los Vertebrados de México". En: El Escenario Geográfico: Recursos Naturales. Ed. I.N.A.H., México, D.F.; págs. 219-275.
9. Alvarez del Villar, J., 1973. Los Cordados. Ed. Texto e Imagen, México, D.F.; 370 pp.
10. Anaya-Garduño, M., 1978. "La tecnología como un Instrumento para combatir la Desertificación". En: La Desertificación en México. Ed. Inst. Inv. de Zonas Desérticas, U.A.S.L.P.; págs. 81-92.
11. Aranda S., J.M. et al (s.a). Los Mamíferos de la Sierra del Ajusco. Ed. Comisión Coordinadora para el Desarrollo Agropecuario del D.F., México, D.F., 143 pp.
12. Arellano, M. y P. Rojas M., 1956. Aves Acuáticas Migratorias en México. Vol. 1. Ed. IMRNR; México, D.F., 270 pp.
13. Asoc. Mex. de Prof. Forest., 1980. El Desarrollo Forestal de México. Ed. Asoc. Mex. de Prof. Forest.; s.n.p.

14. Barrera, A., 1981. Catálogo de los ácaros Mesostigmata de Mamíferos de México. An. Esc. Nac. Cienc. Biol., I.P.N., México; 24: 9-49.
15. Bassols B., A., 1980 a. Recursos Naturales de México. Ed. - Nuestro tiempo, S.A., México, D.F., págs. 225-243.
16. _____, 1980 b. Geografía Económica de México. Ed. Pegaso, México, D.F.; págs. 99-112.
17. Beltrán, E., 1946. Los Recursos Naturales de México y su Conservación. México, D.F., Bibl. Enciclopédica Popular, IX + 96 pp.
18. _____, 1958. Los Recursos Naturales y el Futuro de México. - México, D.F., Ed. del Magisterio; 99 pp.
19. _____, 1964. "La Fauna Silvestre". En: La Batalla Forestal: lo hecho, lo no hecho, lo por hacer. México, D.F., Ed. Cultura, págs. 57-65.
20. _____, 1966. "La administración de la Fauna Silvestre". En: Mesas Redondas sobre Problemas de Caza y Pesca Deportivas en México. Ed. IMRNR, México, D.F., págs. 225-259.
21. _____, 1973. Los Parques Nacionales y la Semana de Cinco días. IMERNAR. Foll. No. 48, México, D.F.
22. _____, 1974. Parques Nacionales y Reservas Naturales en América Latina. IMERNAR, México, D.F., págs. 27-38.
23. _____, 1975. "Génesis y Evolución del Concepto de Parque Nacional". En: Parques Nacionales - Conferencias. Serie Varia, Instituto de Geografía, UNAM, 18 pp.
24. Benassini, O., 1974. Los Recursos Hidráulicos de México y su Aprovechamiento Racional. En: El Escenario Geográfico - Introducción Ecológica. Ed. INAH. págs. 178-198.
25. Blanco Icazbalceta, V., 1978. "La Enseñanza y la Investigación, Elementos para Combatir la Desertificación". En: La Desertificación en México. Ed. Inst. Inv. de Zonas Desérticas, U.A.S.L.P.; San Luis Potosí, S.L.P.; - págs. 93-104.
26. Bravo H., H., 1936. Observaciones florísticas y geobotánicas en el Valle de Actopan. An. Inst. Bio. México, 7; págs. 169-233.

27. Caballero, J. et al., 1978. "Flora útil o el uso tradicional de las plantas". En Biótica. No. 3; México; págs. 102-186.
28. Cabrera, A.L., 1973. Biogeografía de América Latina. Ed. O.E.A., Washington, D.C.; 120 pp.
29. Casas A., G. y C. J. Mc Coy, 1979. Anfibios y Reptiles de México. Ed. LIMUSA, México; 87 pp.
30. Cervantes B., J.F., 1979. "Reseña General de la Investigación Sistemática del Medio Natural". En Boletín No. 9. Instituto de Geografía, U.N.A.M. Ed. Inst. de Geografía, U.N.A.M., págs. 7-25.
31. Correa P., G., 1969. "Regiones Fisiográficas de México". - En: Memorias del VI Congreso de Geografía. Ed. Soc. - Méx. de Geografía e Historia.
32. _____, 1974. Geografía del Estado de Michoacán. Vol. I, - Geografía-Física. Ed. Gobierno del Edo. de Michoacán; 454 pp.
33. _____, 1979. Atlas Geográfico del Estado de Michoacán. Ed. Gob. Edo. de Michoacán-U.N.A.M.-EDISA; 92 pp.
34. _____, 1986. Apuntes de Clase de Posgrado. Mimeog. inédito; 200 pp.
35. _____, 1987. Comunicación Personal.
36. Correo de la UNESCO, Mayo de 1930. "Los Sistemas Vitales de la Tierra, en Peligro". En: El Hombre y la Tierra, - págs. 10-14.
37. Cuéllar R., L. (s. a.). Avifauna Invernante de las Lagunas de Tepexpan y Pastizales en Texcoco, Edo. de México. - inédito, 15 pp. mec.
38. _____, (s.a.). Contribución al Conocimiento de las Especies Utilizadas como Cinegéticas, Canoras y Cetreras. Art. Inédito. 11 pp. mec.
39. Daniel P.W. et al. 1982. Principios de Silvicultura. 1a. - ed. en español. McGraw-Hill Book Co., E.E.U.U.; 580 pp.
40. Darlington, Ph. J., 1957. Zoogeography. Ed. John Wiley and Sons, Ins, Inc.; págs. 442-449.
41. Daubenmire, R., 1978. Plant Geography. With special reference to North America. Academic Press, New York, San Francisco, Londo; Págs. 6-10.

42. D.G.E.A., 1983. Información Agropecuaria y Forestal. Agenda de la Subsecretaría de Agricultura y Operación. Dir. Gral. de Economía Agrícola. Ed. SARH.; s.n.p.
43. D.G.F.S. Cuéllar R., L.M. (s.a.). Contribución al Conocimiento de Aves Utilizadas como Cinegéticas. Art. Inédito. 11 pp. mec.
44. _____, 1981. Informe Vademecum. Ed. D.G.F.S., México, págs. 14-22.
45. _____, 1977-1982. Vol. III. Ed. S.A.R.H., págs. 187-193.
46. _____, 1982. Carta dirigida al Doctor José Sarukhán, Director del Instituto de Biología, U.N.A.M.; 6 pp.
47. D.G.G.T.N., 1981. México: Información sobre Aspectos Geográficos, Sociales y Económicos. Vol. I. Ed. S.P.P., México, D.F.; págs. 19-90.
48. Dourojeanni, M.J., 1983. Recursos Naturales de América Latina y el Caribe: Situación y Tendencias. Ed. World Wild Life Fund., U.S., págs. 250-298.
49. Espinosa-Tellería, A., (s.a.). La Fauna Silvestre como Recurso Pecuario. Art. mec., 3 pp. Bibl. IMERNAR.
50. Escurre, E. et. al., 1984. Métodos Cuantitativos en la Biogeografía. Ed. Inst. de Ecología, México; págs. 63-78.
51. Flores M.J. et. al., 1971. Memoria del Mapa de Tipos de Vegetación de la República Mexicana. Ed. S.A.R.H., México, D.F.; 59 pp.
52. Fuentes, E.R., 1979. "Boletín del Programa Sobre el Hombre y la Biosfera". En: La Naturaleza y sus Recursos. Vol. XV, No. 3, Julio-Septiembre, págs. 25-32.
53. Gallina T., S., (s.a.). Reservas de la Biosfera de Durango, Ed. Inst. Ecol., México, D.F., 33 pp.
54. Gallegos-Gamiochipi H., 1975. "Obras en Parques Naturales". En Arquitectura de Paisaje. Ed. UNAM, págs. 1-10.
55. García C., F., 1978. "Marco Geográfico de la Desertificación en México". En: La Desertificación en México. Ed. Inst. Inv. de Zonas Desérticas, U.A.S.L.P., San Luis Potosí, S.L.P.; págs. 35-54.
56. García, E., 1973. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. México, UNAM.; págs. 10-176.

57. Gentry, H.S., 1957. Los Pastizales de Durango. Estudio Ecológico, Fisiográfico y Florístico. Trad., por E. Hernández X. Ed. I.M.R.N.R., México, D.F.; 361 pp.
58. Gómez P., A., 1965. La Vegetación de México. En: Bol. Soc. Bot. Méx., No. 29, México; págs. 76-120.
59. _____, 1971. Las Regiones Tropicales de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. Bol. No. 6, Soc. Méx. Hist. Nat.; México, D.F.; 22 pp.
60. _____, 1985. Los Recursos Bióticos de México (Reflexiones). Ed. Alhambra Mexicana; 122 pp.
61. Gómez P. A. et al., 1964. Estudios Ecológicos en las zonas Tropicales Cálido Húmedas de México. I.N.I.F. Publ. Esp. 3; México, D.F.; págs. 1-36.
62. Gómez P., A. y S. Olivieri, 1981. "Ecological Planning in Land Use". En: Memorias de la Reunión Efectuada en Durango, Méx., del 8 al 13 de abril de 1980. Ed. M.A.B., págs. 17-20.
63. González C., A., 1964. "La Conservación de la Fauna Silvestre y su importancia". En: Memoria de la Primera Convención Nacional de Caza. Ed. Dir. Gral. de Caza, México, D.F.; págs. 155-158.
64. _____, 1979. "Recursos Naturales del Estado de Nuevo León". En: Los Recursos Naturales de México. Ed. IMRNR, Méx. D.F.; p.p. 51-59.
65. González, A. et. al., 1964. "Los Recursos Espontáneos y su Economía". En: Las Zonas Áridas del Centro y Noreste de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. Ed. - I.M.R.N.R., A.C.; México, D.F.; págs. 29-91.
66. González M., F., 1972. La Vegetación del Noreste de Tamaulipas. An. Inst. Biol., Méx., Ser. Bota. 45; págs. 11-50.
67. Grenot, C.J., 1983. Desierto Chihuahuano, Fauna del Bolsón de Mapimí. Ed. U.A.Ch., México, D.F.; 188 pp.
68. Gutiérrez-Roa, J. et al., 1983. Recursos Naturales y Turismo. Ed. LIMUSA, México, D.F.; Págs. 133-138.
69. Halfter, G., 1964. La Entomofauna Americana, Ideas Acerca de su Origen y Distribución. Foll. Entomol. Mexicana, 6: 1-108
70. _____, 1965. Algunas Ideas Acerca de la Zoogeografía de América. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., 26: 1-16

71. _____, 1976. Colonización y Conservación de Recursos Bióticos en el Trópico. Inst. de Ecología e INIREB, México; 47 pp.
72. _____, 1981 a. "Biosphere Reserves". En: Memorias de la Reunión efectuada en Durango, Méx., del 8 al 13 de abril de 1980. Ed. M.A.B., págs. 3-6.
73. _____, 1981 b. "The Mapimi Biosphere Reserve: Local Participation in Conservation and Development". En: Ambio, Journal of the Human Environment, Research and Management. Vol. X. No. 2-3, págs. 93-96.
74. Hare F., K., 1977. Climate and Dessertification. United Nations Conference on Dessertification. August 29-September 9, 1977. Nairobi. Background Document (A/CONF - 74/5); 140 pp.
75. Hernandez-Corzo, R., 1964. La administración de la Fauna Silvestre en México. Ed. IMRNR., México, D.F.; 63 pp.
76. _____, 1965. "Los pesticidas y la fauna silvestre". En: Bosques 3 (3): 4-6.
77. _____, 1966. "Actualidad e importancia económica de los cotos de caza". Bosques, 3 (5): 24-26.
78. _____, 1969. "Producción y Aprovechamiento de la fauna silvestre". En: Los Recursos Naturales de México. Ed. IMRNR, Tomo IV, 754. pp.
79. Hernández X., E., 1957. "Las Zonas Agropecuarias de México". En: Mesas Redondas sobre Problemas Agropecuarios de México; efectuada el mes de agosto de 1947, en la U.A.Ch.
80. _____, 1964. "Los Pastos y Pastizales". En: Las zonas Áridas del Centro y Noreste de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. Ed. I.M.R.N.R.; México, D.F.; pp. 97-99.
81. _____, 1985. Xolocotzia, Tomo I, Ed. Revista de Geografía Agrícola, U.A.Ch., México; 428 pp.
82. Hummel, C.F., 1964. "Se pierden anualmente en los bosques, 8 000 000 000 de pesos". Oscar del Rivero, reportero.- El Universal; México, D.F., Octubre 10, 1964; A-1
83. IMERNAR, 1984-87 Naturaleza en México. Agenda de la Conservación 1984, 1985, 1986 y 1987.
84. IMRNR, 1953. Nuestros Animales Silvestres. Foll. No. 5., México, D.F.

85. Laboratorio de Ecología, Fac. de Ciencias, UNAM, (s.a.). - Proyecto para la Creación de una Reserva en el Pedregal de San Angel, 49 pp.
86. Landazuri O., A., 1980. La Fauna Silvestre de México como - Recurso Natural Renovable. Trabajo presentado en I Reunión Iberoamericana. Zool. Vert., La Rábida, 1977; - págs. 3-14.
87. Landis, S.W., 1965. A hunter's guide to Mexico. Ed. Minutae Mexicana. México, 96 pp.
88. Leff, E., 1976. "Hacia una Conceptualización del Ecodesarrollo". En: Primer Simposio Sobre Ecodesarrollo. Memorias. Ed. CONACYT, México; págs. 19-20
89. Leopold, A.S., 1956. Situación del Oso Plateado en Chihuahua. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat. No. 19, págs. 115-120.
90. _____, 1950. Wildlife of Mexico. The game Birds and Mammals. Ed. Univ. Calif. Press., XV, 568 pp.
91. _____, 1977. Fauna Silvestre de México. Trad. por Luis Macías A. Ed. Pax-México; págs. 15-42
92. Liera Gutiérrez, L.F., 1974. Contribución al Estudio de la Fauna Silvestre en el País como Recurso Natural Renovable, en Base a su Manejo y Aprovechamiento Técnico. Tesis Prof., P.M.V.Z., UNAM., 82 pp.
93. López, C.M y López, C., 1922. Caza Mexicana. Librería de la Vda. de C. Bouret. México, D.F.,; págs. 215-295.
94. Lusigi, W. y J. Robertson, Abril de 1981. "La Conservación de la Naturaleza", en El Correo de la UNESCO El Hombre en la Biosfera, págs. 28-31.
95. M.A.B., 1980. "Naturaleza y sus Recursos: La Reserva de la Biosfera Montes Azules en Chiapas". En: Boletín del Programa sobre el Hombre y la Biosfera. Vol. XVI, No. 2 - Abril-Junio de 1980. UNESCO; pag. 22.
96. Macazaga O., C., 1982. Diccionario de Zoología Nahuatl. - Ed. Innovación. s.a., pp. 7-30.
97. Maderey R., L.E., 1977. El Agua de Escurrimiento en la República Mexicana. Ed U.N.A.M.; págs. 25-38.
98. Martínez, M., 1945. Las Pináceas Mexicanas. An. Inst. Bio., México, 16; 345 pp.

99. Martínez O., E. y J. Morello, 1977. El Medio Físico y las -
Unidades Fisonómico-Florísticas del Bolsón de Mapimí. -
Ed. Inst. Ecol., México, 64 pp.
100. Medellín-Leal, F., 1977. "Desertificación, ¿Palabra Nueva?" -
En Paralelo 22, Año 2, No. 455. San Luis Potosí, S.L.-
P.; domingo 20 de Febrero de 1977; Sec. A.
101. Medina G., J.A y R. Sánchez S., 1977. Impacto Ambiental de
las Obras Hidráulicas. Documentación de la Comisión -
del Plan Nacional Hidráulico. Ed. SARH, México, 71 pp.
102. Melo, G., C., 1975. "Alcances y Limitaciones en la Operación
del Sistema Mexicano de Parques Nacionales". En: Par--
ques Nacionales - Conferencias. Serie Varia. Ed. Ins--
tituto de Geografía, UNAM, 29 pp.
103. _____, 1977 a. "El Paisaje Geomorfológico Mexicano en el -
Atractivo Natural de los Parques Nacionales". En: Se--
rie Varia, T. 1, No. 3. Ed. Inst. Geografía, UNAM págs.
2-57.
104. _____, 1977 b. "Desarrollo de los Parques Nacionales". En:
Serie Varia, T. 1, No. 3. Ed. Inst. Geografía, UNAM, -
págs. 58-153.
105. _____, 1977 c. "Balance Analítico de la Operación del Siste
ma Mexicano de Parques Nacionales". En: Serie Varia, -
T.1, No. 3. Ed. inst. Geografía, UNAM, pp. 197-220.
106. Miranda, F. y E. Hernández X., 1963. Los Tipos de Vegeta- -
ción de México y su Clasificación. Bol. Soc. Bot. Méx.
No. 28; págs. 29-179.
107. _____, 1964. "Fisiografía y Vegetación". En: Las Zonas -
Aridas del Centro y Noreste de México y el Aprovecha--
miento de sus Recursos. Ed. I.M.R.N.R., a.c.; México,
D.F.; págs. 1-28.
108. Muller, C.H., 1947. "Vegetation and Climate in Coahuila, -
México". En: Madroño 9; págs. 33-47.
109. Newbegin, M.I., 1936-1949. Geografía de Plantas y Animales.
1a. Ed. en español. Trad. M. Maldonado Koerdell. Ed. -
Fondo de Cultura Económica, México, D.F., 337 pp.
110. O.N.U., 1977 a. Conferencia de las Naciones Unidas sobre De
sertificación. Anteproyecto; tema 4 del programa pro--
visional de la reunión preparatoria para las Américas.
Santiago de Chile, 23 a 26 de Febrero de 1977 (DESCONF/
AMERICAS / 1); 197 pp.

111. _____, 1977 b. Conferencia de las Naciones Unidas sobre Ne-
sertificación. Informe. Nairobi, 29 de Agosto al 9
de Septiembre de 1977; 150 pp.
112. Owen, O., 1977. Conservación de Recursos Naturales. Trad.
Por A. González: Ed. Pax-México; 648 pp.
113. Paasch-Martínez, L., 1975. Evaluación de la Situación Ac-
tual de la Fauna Silvestre en México. Tesis Prof., F.
M.V.Z., U.N.A.M.; 82 pp.
114. Peterson, R.T. y E.L. Chalif, 1973. A Field Guide to Mexi-
can Birds. Ed. Houghton Mifflin Company Boston; 298 -
PP.
115. Philips, J.C.; 1922-1926. A Natural History of the Ducks. -
Houghton Mifflin, Co., Boston y Nueva York, 4 Vols., -
1585 pp.
116. PNUMA-FAO, 1979. "Ecosistemas de pastos tropicales". En: -
La Naturaleza y sus Recursos. Vol. XVI, No. 3; Julio-
Septiembre de 1978. Ed. UNESCO; págs. 2-8.
117. Ramírez, C.D., 1904. "Regiones geográfico-botánicas de Méxi-
co". En: Ramírez J: Estudios de Historia Natural, Mé-
xico, D.F.; págs. 244-266.
118. Ramírez-Pulido, J., 1969 a. Nuevos Registros de Murciélagos
para el Estado de Morelos, México. An. Inst. Biol., -
U.N.A.M., Ser. Zool., No. 40; págs. 123-127.
119. _____, 1969 b. Contribución al Estudio de los Mamíferos del
Parque Nacional Lagunas de Zempoala, Morelos, Mexico. -
An. Inst. Biol., U.N.A.M., Ser. Zool., No. 40; págs. -
253-290.
120. Ramírez-Pulido, J., et al., 1983. Lista y Bibliografía Re-
ciente de los Mamíferos de México. Ed. U.A.M., Unidad
Iztapalapa; 353 pp.
121. Ramírez R., F., 1982. "Proposición Preliminar para la Pro-
tección del Patrimonio Natural de México". En Planea-
ción Democrática-Ecología. SEDUE, México. D.F.; págs.
30-39.
122. Reyes-Castillo, P. y B. Halfter, 1977. "La Selva Tropical
Húmeda: un recurso que se extingue". En: Superviven-
cia, No. 8; págs. 54-62.

- 123 Reyes-Rodríguez, J. J., 1982. Especies de Fauna en Peligro de Extinción. Mem. la. Reunión para Revisión de Apéndices I, II y III de la Convención del Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES), efectuada en la Ciudad de México, del 24 al 27 de agosto de 1982. D.G.F.S., 22 pp.
124. Rivera A., J., 1975. "Recreación y Parques Nacionales". En: Parques Nacionales. Conferencias. Serie Varia. Ed. - Inst. de Geografía, U.N.A.M.; págs. 1-9.
125. Rojas S., R. 1982. Guía para Realizar Investigaciones Sociales. Dir. General de Publicaciones, U.N.A.M.; 7a. Ed.; págs. 27-162.
126. Rzedowsky, J., 1957. Vegetación de las partes áridas de los Estados de San Luis Potosí y Zacatecas. Rev. Soc. Méx. Hist. Nat., No. 18; págs. 49-101.
127. _____, 1963. "Comentario" En: Mesas Redondas sobre Problemas del Valle de México. Ed. I.M.R.N.R., A.C., México, D.F. págs. 199-206.
128. _____, 1964. "Botánica Económica". En: Las Zonas Áridas - del Centro y Noreste de México y el Aprovechamiento de sus Recursos. Ed. I.M.R.N.R., A.C.; México, D.F.; - págs. 135-152.
129. _____, 1966. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. Acta Cient. Potos. No. 5; págs. 5-291.
130. _____, 1978. Vegetación de México. Ed. LIMUSA. México, - D.F.; 432 pp.
- 131 Rzedowski, J. y R. Mc Vaugh, 1966. "La Vegetación de Nueva-Galicia". En: Contr. Univ. Michigan Herb. No. 9. México; págs. 1-123.
132. Salas C., A., 1970. Las Grandes Areas de la Fauna Silvestre Mexicana. Ed. I.M.E.R.N.A.R., Méx. D.F.; 96 pp.
133. Salas P., G., 1973. Los Recursos No Renovables de México. - 2a. ed. Consejo de Rec. Nat. no Renov. Bol. No. 73; México, D.F.; 94 pp.
134. Sánchez, S., R., 1983. "Recursos Naturales del Estado de - Nuevo León". En: Primer Congreso Interno del Instituto de Geografía. Ed. Inst. de Geografía, U.N.A.M.; págs. 265-291.
135. _____, 1985. "El Trabajo de Campo en el Estudio de los Recursos Naturales". En: Anuario de Geografía. Año - XXIII, Fac. de Filosofía y Letras, U.N.A.M.; págs. 57-66.

136. Sánchez S., R., 1987. Comunicación Personal.
137. S.A.R.H., 1973. Anuario de la Producción Forestal en México. Ed. S.A.R.H.; s.n.p.
138. SARH, 1980. Programa Nacional de Desarrollo Forestal. Sria. de Agricultura y Recursos Hidráulicos, México, D.F.; - s.n.p.
139. Scheffer, A., 1964. "Los Recursos Espontáneos y su Economía" En: Las Zonas Áridas del Centro y Noreste de México y - el Aprovechamiento de sus Recursos. Ed. I.M.R.N.R., México, D.F.; págs. 6-23.
140. SEDUE, 1986. Informe sobre el Estado del Medio Ambiente. - Ed. Sria de Desarrollo Urbano y Ecología, Subsecretaría de Ecología; 83 pp.
141. _____, 1986. Calendario Cinegético Oficial para la Temporada 1986-87. Subria. de Ecología, D.G.F.S., México, D.F.; - 136 pp.
142. SEP-FCE, 1981. Guía de Planeación y Control de las Actividades Forestales. Ed. F.C.E., México, D.F.; págs. 14-23 y 45-148.
143. Shreve, F., 1951. Vegetation of the Sonoran Desert. Carn.- Inst. Wash; Publ. 591; 192 pp.
144. Spurr, S.H. y B.V. Barnés, 1982. Ecología Forestal. Ed. - A.G.T. Editor, S.A., Méx; 520 pp.
145. Strahler, A.N. y A.H. Strahler, 1978. Modern Physical Geography. Ed. John Wiley and Sons, New York; págs. 238-256.
146. Stuart, L.C., 1964. "Fauna of Middle America". En: Handbook of Middle American Indians. Vol. I. Natural Environment and Early Cultures; pp. 316-360.
147. Subria. Forestal - INIF., 1984. "Segunda Reunión sobre Ecología Manejo y Domesticación de las Plantas Útiles del Desierto". En: Publicación Especial No. 43. Ed. S.A.R.H. México, D.F.; 183 pp.
148. Subria. Forestal y de la Fauna, 1964-1970. Fauna Silvestre, Expresiones y Planteamiento de un Recurso. Ed. S.A.G.; 272 pp.
149. Tamayo, J., 1949. Geografía General de México. Ed. Talleres Gráficos de la Nación; México, D.F., 2 vols; 1208 - pp.

150. _____, 1976. Geografía Moderna de México. Ed. Trillas, - México; págs. 115-148.
151. Thornthwaite, C.V., 1948. An Approach Towards a rational classification of climate. Geogr. Rev., No. 38; págs. 55-94.
152. Toledo, V.M., 1983. "La cuestión ecológica: la nación entre el capitalismo y la naturaleza". En: Ecología y Recursos Naturales. Ed. Comité Central, P.S.U.M.; México, D.F.; págs. 17-42
153. Trueba, D., J., 1983. "La problemática forestal y su incidencia en el medio ambiente". En: Ecología y Recursos. Ed. Comité Central, P.S.U.M.; México, D.F.; págs. - 53-64.
154. UICNyrn, PNUMA y WWF, 1980. Estrategia mundial para la Conservación. Ed. UICN, s.n.p.
155. UNESCO, Julio - sept. de 1979. Bol. Progr. "El Hombre y la Biosfera". En: La Naturaleza y sus Recursos. Vol. - XV, No. 3, págs. 25-28.
156. _____, Abril - Junio de 1980. Vol. XVI, No. 2, pág. 22.
157. U.S. Department of the Interior, 1982. México Winter Waterfowl Survey. Fish and Wildlife Service. Portland, Oregon, Sobretiro, 39 pp.
158. Valdés G., J., 1958. Contribución al Estudio de la Vegetación y de la Flora de Algunos Lugares del Norte de México. Bol. Soc. Bot. Méx. No. 23; págs. 99-131.
159. Vargas M., F., 1984. Parques Nacionales de México y Reservas Equivalentes. Ed. Inst. Inv. Ec., U.N.A.M.; 266 pp.
160. Villa R., B., 1948. Mamíferos del Soconusco, Chiapas. An. Inst. Biol. U.N.A.M., México, D.F., No. 19: págs. 485-528.
161. _____, 1953. Mamíferos Silvestres del Valle de México. An. Inst. Biol. U.N.A.M., México, D.F., No. 23: 269-492.
162. _____, 1954. Distribución Actual de los Castores en México. An. Inst. Biol. U.N.A.M., México, D.F. No. 25: 443-450.

163. _____, 1971. La Fauna Silvestre Mexicana, Recurso de Importancia Económica y Ecológica. Bol. Div. No. 5. IMENR, - 25 pp.
164. Vivó, J.A., 1943. Los límites Biogeográficos en América y la Zona Cultural Mesoamericana. Rev. Geogr. No. 3, México, D.F., págs. 109-131.
165. Vivó, J.A., 1976. Geografía Física, 16a. Ed.; Ed. Herrero, S.A.; México, D.F.; 347 pp.