

## **Copyright Notice**

This electronic reprint is provided by the author(s) to be consulted by fellow scientists. It is not to be used for any purpose other than private study, scholarship, or research.

Further reproduction or distribution of this reprint is restricted by copyright laws. If in doubt about fair use of reprints for research purposes, the user should review the copyright notice contained in the original journal from which this electronic reprint was made.

LA CONSERVACIÓN DEL GERMOPLASMA:  
SOLUCIONES EN MÉXICO

GONZALO HALFFTER  
PEDRO REYES-CASTILLO  
MARÍA EUGENIA MAURY  
SONIA GALLINA  
EXEQUIEL EZCURRA

Instituto de Ecología  
Apartado Postal 18-845  
México 18, D. F.  
México

---

*Folia Entomológica Mexicana* No. 46: 29-64 (1980)

Conferencia presentada en la Conferencia General del ICOM, Octubre 1980, México.



Vivimos una época de contradicciones. Una de las mayores es el interés creciente por salvaguardar fauna y flora, junto a un ritmo, también en aumento, de destrucción de los ecosistemas donde estos organismos viven. Muchas veces, las acciones antagónicas corresponden a programas (o dependencias) distintas de un mismo gobierno: una prepara planes para proteger una especie o conjunto de especies, otra para destruir su habitat. En muchas ocasiones se toman en forma precipitada, decisiones que serán definitivas por los daños irreversibles que provocan en el germoplasma.

La desaparición masiva de especies es una realidad señalada de manera global o para diferentes ecosistemas en múltiples publicaciones. La propia magnitud de la crisis ha llevado a considerar como de primera prioridad la necesidad de una política mundial, así como de políticas nacionales, destinadas a la conservación del germoplasma. Estamos lejos de las posiciones de hace pocos años que no veían más que dos alternativas: mantener una naturaleza intacta, concebida en forma más romántica que real; o aceptar la pérdida de gran parte del patrimonio genético, así como del equilibrio ecológico, en aras del desarrollo.

Existen muchas analogías entre la destrucción del patrimonio cultural y la del genético. En principio, ninguna se justifica. Sin embargo, hay diferencias en la reacción pública. Desde hace años el hombre condena cualquier daño a su herencia cultural. No tolera la destrucción de obras de arte, de monumentos arquitectónicos o históricos, de su lenguaje o sus costumbres. Cualquier acción de este tipo es un acto de agresión, que provoca fuertes reacciones populares. En cambio, ve con indiferencia la destrucción de la naturaleza que lo rodea, la desaparición de especies que son su patrimonio natural.

La conservación de la naturaleza y la del germoplasma representado por la riqueza en especies de plantas y animales, ha pasado de ser un planteamiento científico hecho desde una base intuitiva y con perspectiva ética del futuro, a una necesidad pragmática de políticas mundial y nacionales.

Aunque muchos dirigentes aún no lo perciben, un país que destruye su equilibrio ecológico y su patrimonio genético, lo mismo que un país que destruye su patrimonio histórico, está cerrando opciones para el futuro.

En nombre a veces de un desarrollo momentáneo muy discutible, en otros casos por ignorancia y falta de iniciativa, un país que siga esta línea está perpetuando y quizá aumentando su dependencia de las naciones más industrializadas.

En un mundo agobiado por la sobrepoblación, la injusta distribución de los recursos entre las naciones y entre los hombres y, en muchos casos, un desarrollismo imitativo que poco prevee para el futuro, la conservación del germoplasma debe ser parte principal de cualquier política mundial de protección del patrimonio de la humanidad.

No aceptamos, ni siquiera justificamos, cualquier tipo de daño al patrimonio cultural. Pero la cultura es obra del hombre, obra muchas veces bien documentada. En algunos casos en que daños al patrimonio cultural han ocurrido, ha sido posible la reconstrucción o reparación. En el caso del patrimonio genético la situación es totalmente distinta, ya que no somos capaces de rehacer ninguna especie perdida. La desaparición de una planta, o de un animal, es un hecho irreversible. Es el punto final a un proceso evolutivo de miles o millones de años. Proceso que no podemos reproducir y que es absolutamente improbable que se repita.

Si para evitar esta pérdida no fueran suficientes los argumentos éticos y la obligación absoluta de dejar un mundo por lo menos tan rico como el que hemos recibido, pensemos en el despilfarro económico que representa la pérdida de miles de especies que pueden tener aplicaciones prácticas insospechadas. Desde un enfoque puramente pragmático esta destrucción es un disparate. Se pierde para siempre algo: un animal, una planta, que no sabemos qué utilidad futura puede tener: sustancias químicas con aplicaciones ahora desconocidas, mejoramiento de variedades cultivadas, producción de nuevos materiales, un sin fin de posibles usos se cancelan por ignorancia o precipitación. Destruimos un legado del que aún no conocemos su potencial económico.

Comprender la estructura y funcionamiento de los ecosistemas naturales, así como los fenómenos biológicos que han determinado su evolución y mantienen su equilibrio, es el objetivo mayor de la ecología actual. Este conocimiento es básico no sólo para el desarrollo de la teoría ecológica, sino en los términos más amplios para el equilibrio entre la sociedad humana y el medio ambiente natural. De él depende nuestra capacidad para plantear un buen uso de la biosfera, evitando su degradación, conservando su equilibrio, diseñando estrategias que hagan compatible el aprovechamiento de los recursos bióticos y la preservación de la riqueza del germoplasma.

En países como México es urgente recuperar el sentido cultural y ético

del respeto a plantas y animales, que en algunas comunidades rurales, aisladas, aún persiste y que es resultado de un largo proceso de convivencia, de adaptación de la comunidad a un medio ambiente en equilibrio.

Cualquier núcleo social en expansión busca mejores formas de vida y para ello modifica su ambiente. Pero no debe llegar al grado de un deterioro irreversible, que conlleve la extinción de una buena parte de las especies animales y vegetales de la región. Es por ello que todo programa nacional o regional de explotación de recursos naturales debe contemplar la conservación de áreas intactas donde se preserve el germoplasma o riqueza de especies.

La *Declaración de Bariloche* señala que el desarrollo económico-social de cada país es el medio para crear las condiciones en las que el ser humano pueda satisfacer todas sus necesidades, desde las básicas de supervivencia, protección y seguridad, hasta las superiores de creatividad y autoexpresión. De acuerdo con esta concepción, tan importante es aumentar la producción de insumos como mantener nuestros legados cultural y natural.

El problema de extinción de especies es crítico en los países en desarrollo, especialmente en los que se encuentran en el área intertropical.

Es indudable que tanto las posibilidades como la problemática de la conservación de la naturaleza son totalmente distintas en un país en vías de desarrollo y en uno industrializado. En el primero, la alta tasa de incremento demográfico, la demanda creciente de satisfactores que conlleva el proceso de desarrollo económico, la situación misma de cambio social y cultural, todo ello, genera fuertes presiones sobre las áreas naturales aún no densamente habitadas o explotadas. También son distintas las prioridades nacionales. Por otra parte, la problemática ecológica intertropical es totalmente diferente a la de los países templados o templado fríos. La riqueza de los ecosistemas tropicales enmascara la dificultad de su manejo racional.

En la mayor parte del territorio nacional, y en forma muy marcada en las regiones tropicales, la precaria situación económica y en muchos casos la estructura socioeconómica lleva a las poblaciones locales al mal uso y abuso de los recursos bióticos, en ocasiones en contraposición a los conocimientos y costumbres tradicionales. Este fenómeno es mucho más marcado cuando el campesino no ha nacido en el lugar y, por lo tanto, carece de la cultura tradicional propia de esa región. Se presenta un choque de intereses entre el imperativo económico del momento y lo que recomiendan el interés a largo plazo de la comunidad, así como las costumbres. Esta situación es general de América Latina.

Si exceptuamos la fauna y flora de algunas islas, nada es más importante para la sobrevivencia de nuestro mundo natural que la selva tropical húmeda y la inmensa variedad de organismos que contiene.

Por muy diversas razones en los últimos 20 años este tipo de ecosistema es destruido a un ritmo creciente. Cada año son desmontadas de 10 a 20 millones de hectáreas de selva tropical. Las estimaciones indican que las actividades humanas han reducido ya la selva tropical en más del 40%. Se señala que si los gobiernos, a nivel nacional y mundial, no toman acciones precisas, al final del primer cuarto del siglo XXI, los bosques tropicales sólo existirán en unos cuantos remanentes inaccesibles.

La necesidad de más alimentos es la razón principal para el desmonte y el cambio de bosques tropicales a cultivos o pastizales (y sus consiguientes formaciones secundarias cuando la actividad agropecuaria resulta incosteable). En América Latina, en la mayoría de los casos, los desmontes no responden a una actividad racional, analizada y programada para obtener un mayor rendimiento a largo plazo, sin deterioro ecológico. Factores demográficos, políticos y socioeconómicos, así como la falta de una estructura de decisión con una formación científica y tecnológica adecuada y una visión clara, a *largo plazo*, del tipo de país que se desea, son los verdaderos elementos que empujan al desmonte.

La agricultura de tumba y quema siempre ha existido en los países tropicales, pero ni la población alcanzaba las cifras (y el incremento) actuales, ni el empuje de la frontera agrícola-ganadera tenía el ritmo presente.

En nuestros días, campesinos sin tierras, muchas veces por una mala distribución de la población y de su actividad, así como por deficiencias de la explotación agrícola en las zonas adecuadas, avanzan sobre la selva, desmontan y cultivan (generalmente maíz), hasta que la baja producción y la competencia de las malas hierbas obligan a buscar una nueva parcela. No se trata aquí del sistema tradicional de roza-tumba y quema, con su tiempo de descanso, recuperación del bosque y de la fertilidad; sistema que para ser ecológicamente aceptable sólo debe afectar una proporción baja del total de tierras forestales. Hablamos del desmonte, sin posibilidad de recuperación, en avance sobre las áreas boscosas, situación a veces acelerada por programas oficiales de colonización.

En el sur de México y en Centroamérica, en la actualidad, las tierras desmontadas y que por pérdida de fertilidad son abandonadas no entran en un ciclo de recuperación. Pasan a uso de la ganadería tropical extensiva, ganadería básicamente de exportación, que requiere cada vez más tierras, no sólo por las buenas ganancias que proporciona a un pequeño

grupo (los ingresos de la ganadería tropical están muy concentrados), sino por el deterioro que en muchos casos afecta a los pastizales, establecidos en suelos no adecuados para ello. Detrás de la frontera de la agricultura itinerante, avanza la ganadería tropical extensiva, detrás las formaciones secundarias, los acahuales, el deterioro ecológico.

La selva lluviosa, y en menor grado la selva decidua, difieren de los bosques templados o de los matorrales semiáridos en su escasa o nula capacidad de recuperación.

En las regiones templadas o áridas muchas de las especies de árboles pueden continuar su existencia como individuos aislados, conservando medios efectivos de reproducción y dispersión de sus semillas. Estas pueden permanecer latentes en el suelo por largos períodos. Estas características favorecen la persistencia de las especies de árboles y de los animales asociados, así como la recolonización de los lugares perturbados, con tal de que sobrevivan algunos individuos.

Por el contrario, en la selva lluviosa el período de latencia y la vida misma de las semillas es corta en la mayor parte de los árboles primarios. Como una respuesta adaptativa al ataque de hongos, bacterias y animales, en las condiciones cálido-húmedas de la selva, las semillas tienden a una rápida germinación y a permanecer por largo tiempo como plántulas de desarrollo lento.

En los desmontes extensos junto con los árboles desarrollados se destruyen las plántulas haciendo difícil, imposible cuando las extensiones afectadas son muy grandes, la regeneración de la selva una vez que el área es abandonada por poca productividad. Las dificultades que encuentra la selva tropical húmeda para su recuperación han sido planteadas por un grupo de investigadores mexicanos que trabajaron en la UNAM y continúan —en parte— sus estudios en la propia UNAM y en el INIREB. Sin embargo, los trabajos de este grupo, por varios años encabezado por Arturo Gómez-Pompa, con colaboradores tan brillantes como Carlos Vázquez Yáñez, Sergio Guevara y Antonio Lot, así como los estudios independientes de Víctor Manuel Toledo y de varios otros buenos investigadores, no parecen haber modificado la política de desmonte en el trópico húmedo, ni siquiera en México.

Además de las dificultades que encuentra en su regeneración la selva lluviosa, existen otras características que hacen indispensable tomar medidas de protección. El bosque templado contiene pocas especies de árboles (en la zona templada de Norteamérica hay menos de 400) por lo que pequeñas áreas son suficientes para conservar muestras representativas del germoplasma, permitiendo su expansión posterior a las zonas perturbadas

y abandonadas. La situación en la selva lluviosa es muy distinta. Quizá su característica más llamativa es la riqueza en especies. Según una estimación global la selva tropical contiene cuatro de cada cinco especies de organismos actualmente conocidos.

Todo señala que las más enérgicas acciones deben tomarse ahora, sin dilación alguna. Las predicciones tienen siempre un valor relativo, sin embargo, generalmente pecan de cortas. Veamos algunas de las incluidas en el informe "Global Dos Mil" preparado por el Departamento de Estado y el Consejo de Calidad Ambiental para el presidente de los Estados Unidos:

La población del mundo aumentará de 4 000 millones en 1975 a 6 350 millones para el año 2000, lo que representa un incremento de más del 50%. En términos numéricos la población aumentará más rápidamente en el año 2000 que en estos momentos (cien millones de personas por año, en comparación con setenta y cinco millones en 1975). Los bosques del mundo, actualmente desaparecen a razón de 18 a 20 millones de Ha por año; la mayor parte de las pérdidas ocurre en los bosques tropicales húmedos de África, Asia y América del Sur. Las proyecciones señalan que para el año 2000 habrá desaparecido aproximadamente el 40 por ciento de los bosques que aún quedan en los países menos desarrollados. La extinción de especies de plantas y animales aumentará en forma espectacular. Centenares de miles de especies, posiblemente el 20 por ciento de todas las especies de la tierra, se perderán irremediablemente a medida que desaparezca su habitat, especialmente en los bosques tropicales. Según la Academia de Ciencias de los Estados Unidos, una tercera parte de los organismos tropicales, casi un millón de especies, se extinguirá al final del siglo como resultado de la deforestación.

El panorama es apocalíptico y no hay que tener empacho en así enunciarlo. Si se cumple, a diferencia de la peste medieval, no está en las posibilidades de nuestra especie la recuperación. Lo que sí puede hacer la humanidad consciente es evitar que esto ocurra o disminuir el ritmo de destrucción y dar tiempo a que un nuevo orden mundial proteja el patrimonio natural de manera efectiva.

El problema de la desaparición de especies puede ser el gran pasivo del siglo xx. Es difícil imaginar un problema tan profundo en sus implicaciones y que sea menos apreciado por el público en general. Muchos científicos no han percibido su verdadero significado. Los productores de plantas han creado híbridos vulnerables, mientras sus ancestros desaparecen de la faz de la tierra. Investigadores médicos buscan más primates de laboratorio como si las reservas de estas especies pudieran reabastecerlos indefi-

nidamente. Forestales, agricultores y planificadores continúan cortando las selvas lluviosas como si nunca fueran a desaparecer. Ultimamente algunas quejas han sido escuchadas, generalmente referentes a especies que atraen poderosamente la atención pública como son las ballenas y los delfines, pero a pesar de todo, el problema de la extinción sigue y aumenta, uniéndose fracasos, no escuchados ni vistos por la mayor parte de la gente, ni por sus gobiernos.

#### SISTEMAS DE PROTECCIÓN DEL GERMOPLASMA

Se están desarrollando o creando varios mecanismos para disminuir o evitar la catástrofe ecológica: los parques nacionales, los museos vivos o al aire libre, las áreas protegidas y los refugios faunísticos en los que algunas especies pueden reproducirse. La idea más amplia, planteada con una verdadera concepción mundial es la red de reservas de la biosfera promovida por el Programa Man and Biosphere (MAB) de UNESCO.

Nos referiremos a este último sistema y algunas características de las reservas de la biosfera que hemos creado en México, características que consideramos pueden ser de interés para países con condiciones socioeconómicas semejantes a las nuestras, es decir, para la inmensa mayoría de los países en desarrollo.

El Programa MAB se inicia en UNESCO en 1970 y dentro de él se establece el proyecto 8: Reservas de la Biosfera que ha llegado a ser uno de los más importantes.

Los objetivos del sistema mundial de reservas de la biosfera no podían ser más ambiciosos: crear un sistema mundial en el que mediante un conjunto de áreas protegidas se conserven porciones significativas, con toda su fauna y flora, de los principales ecosistemas.

Aunque la creación de cada reserva y sus modalidades corresponden a cada país, UNESCO busca mantener ciertas características esenciales, así como fomentar la cooperación internacional, entre otras formas mediante la creación de reservas paralelas en áreas fronterizas. No cabe duda de que el esfuerzo personal y la visión del Secretario Ejecutivo del MAB, Francesco di Castri, es lo que ha dado al Programa, y con él a las Reservas de la Biosfera, su actual importancia.

Cada reserva, con sus distintas áreas: núcleo o de reserva integral que puede estar dividida, área de amortiguación o de acciones restringidas, y área de influencia, busca cumplir varios propósitos:

1. Preservar la diversidad animal y vegetal de ecosistemas naturales, en condiciones tales que las especies tengan segura su continuidad. Esto se logra mediante las áreas de reserva integral, reforzadas por las áreas de amortiguación. Este aspecto fundamental de la reserva corresponde a su propósito de sistema de protección y conservación del patrimonio natural de cada nación y de la humanidad en general.
2. Ser un centro activo de investigación en el que se estudie la fauna y la flora, la estructura y equilibrio de los ecosistemas, su funcionamiento y procesos de regeneración.
3. Desarrollar líneas de investigación, así como programas experimentales de desarrollo destinados a buscar nuevas alternativas de uso de la tierra y de los recursos bióticos, usos que no conlleven la destrucción y que permitan elevar el nivel de vida de las personas que habitan el área de influencia de la reserva. Esta actividad se desarrolla en las áreas de amortiguación e influencia.
4. Ser un centro de educación a diversos niveles; así como de entrenamiento mediante la investigación y el trabajo directo sobre el terreno, tanto de personal científico como técnico.

En su planteamiento original, y muy especialmente en la forma como lo hemos desarrollado en México, las reservas de la biosfera incorporan la problemática socioeconómica local y nacional a la general de conservación del germoplasma. En México hemos insistido en que la protección a largo plazo de áreas que permitan conservar intacto el germoplasma es imposible si a las disposiciones legales y gubernamentales no incorporamos la colaboración de las personas que viven en las áreas en que las reservas se crean. La experiencia de seis años de esfuerzos, no hacen más que confirmar este planteamiento.

Sin la colaboración de la población de la región en que la reserva se crea, sin la cooperación de las autoridades locales, la existencia del área de protección es precaria y la reserva puede llevar a ser únicamente un decreto sobre el papel.

La presión sobre las últimas porciones del territorio aún no intensamente explotadas no es una característica exclusiva de México, es general en los países en desarrollo. Esta presión no puede soslayarse, aunque sí puede y debe dirigirse. Existe y es por eso indispensable la cooperación de las personas más directamente afectadas: las que viven en el área o sus inmediaciones.

Es esta visión integral, humanista, lo que hace de las reservas de la biosfera un planteamiento nuevo: conservación del patrimonio natural

para beneficio de la humanidad, en especial de las poblaciones que viven en contacto con las áreas protegidas y que son las que más necesitan aprender el buen uso de sus recursos naturales.

La mayoría de los países cuentan con sistemas de áreas protegidas creadas con diversos fines y bajo diferentes denominaciones: parque nacional, bosque nacional, reserva forestal, monumento nacional, etc. En nuestro país el tipo de área protegida más extendido es el parque nacional, cuyos objetivos son la protección y preservación de zonas naturales o históricas y la prestación de servicios, principalmente recreativos. En general, contienen zonas de belleza excepcional o aspectos únicos del paisaje como cascadas, lagos, grutas, cráteres, volcanes, etc., protegidos para que el público pueda disfrutar de ellos plenamente.

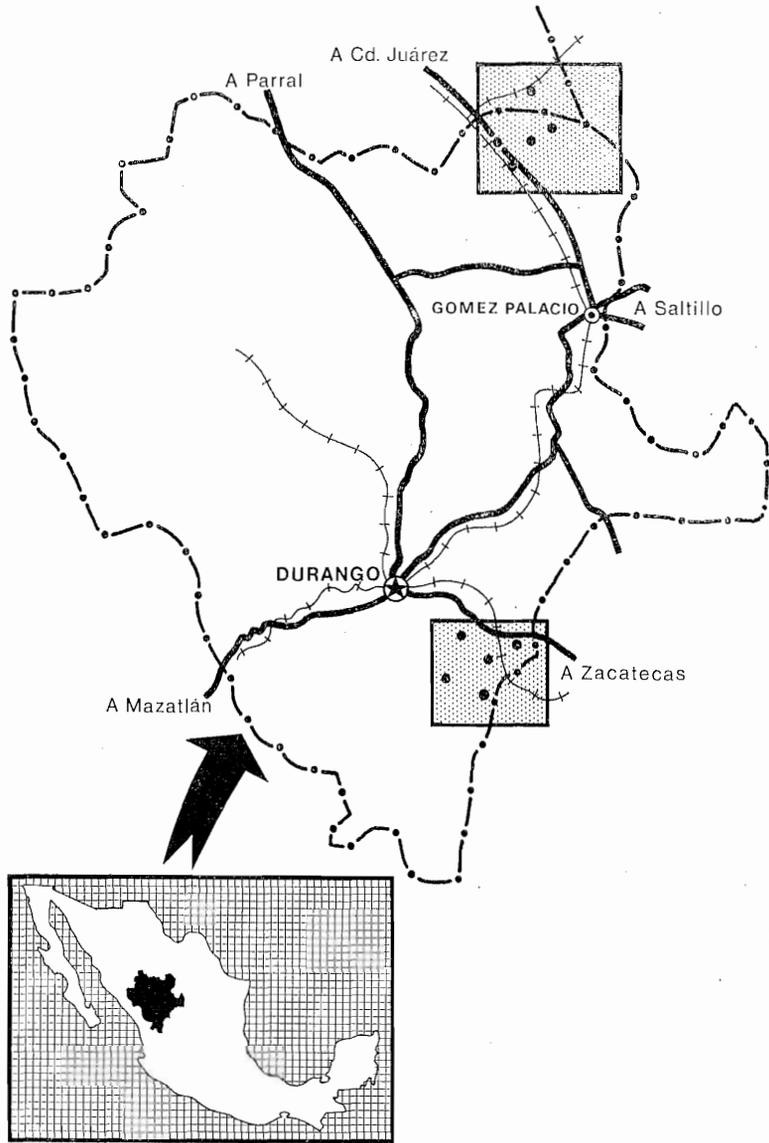
Aunque en parte los propósitos son semejantes, existen grandes diferencias con las reservas de la biosfera. Entre ellas, los parques nacionales no pretenden constituir una representación de los grandes ecosistemas del país. Como se ha señalado, el criterio para su establecimiento ha sido más bien la protección de lugares excepcionales. Además, la investigación científica y la búsqueda de nuevas alternativas para el manejo de los recursos bióticos, no constituyen actividades primarias en los parques nacionales; por el contrario, son la base misma de las reservas de la biosfera.

Aunque ambos sistemas buscan la protección de fauna y flora, los parques nacionales están principalmente dirigidos a la recreación del público; las reservas, en cambio, tratan de conciliar la conservación con los intereses de las poblaciones locales, tomando en cuenta su futuro y el desarrollo de nuevas formas de explotación racional de los recursos bióticos.

Por último, las reservas son centros de formación de jóvenes científicos, aprovechando la estructura creada por los programas de investigación y la cooperación internacional.

Una reserva de la biosfera se establece para lograr una combinación de fines que no constituye duplicación de ningún otro tipo de área protegida. Puede incluir otra área protegida (por ejemplo, un parque) sin necesidad de un cambio en la situación jurídica de esta última. En aquellos países en los que el sistema de parques funciona bien y en los que una parte de éstos se han establecido en base a consideraciones ecológicas y faunoflorísticas, muchos de los existentes se han transformado en reservas de la biosfera sin por ello perder las características y el funcionamiento que han tenido hasta ahora.

Como lo hemos repetido en diversas ocasiones, las reservas de la biosfera no pretenden competir, ni afectar, sistemas de protección existentes (como son los parques nacionales o los refugios faunísticos). Al contrario,



Localización de las reservas de la biosfera en el estado de Durango, México.

concretamente en México se pretende crear un sistema paralelo, más reducido en número y que trabaje en estrecha colaboración con los parques existentes y las autoridades que los manejan.

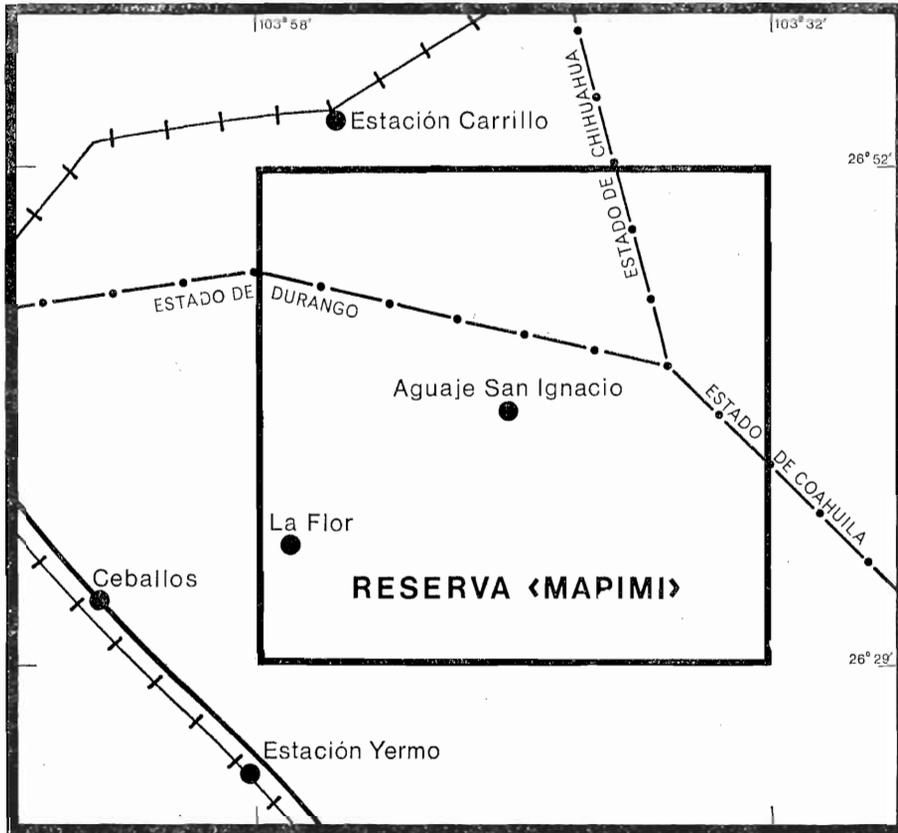
#### RESERVAS DE LA BIOSFERA EN MÉXICO

Todas las reservas de la biosfera existentes hasta la fecha en México han sido creadas (o preparado el estudio para su creación mediante decreto) por el Instituto de Ecología.

El Instituto es un centro de investigación científica, perteneciente al sistema paraestatal del Gobierno Federal Mexicano, con personalidad jurídica y patrimonio propios. Lo preside el Secretario de Educación Pública y en su Consejo Directivo participan el Director del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACyT), el Jefe del Departamento del Distrito Federal, el Gobernador del Estado de Durango, y el Subsecretario de Mejoramiento del Ambiente, así como —a título personal— varios distinguidos científicos mexicanos y extranjeros. Dentro de la administración pública federal pertenece al sector encabezado por la Secretaría de Programación y Presupuesto (SPP), ya que además de centro de investigación, tiene una función de asesoría en Ecología a los Gobiernos Federal y Estatales. SPP, bajo supervisión técnica de CONACyT, le proporciona una parte importante de su presupuesto base. También recibe partidas importantes de la Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica de la Secretaría de Educación Pública.

Para la realización de los trabajos en Durango y, ahora, para los estudios de las nuevas reservas, recibe ayudas especiales de los gobiernos estatales. Para algunos aspectos muy específicos de los trabajos que se realizan en las reservas ha recibido subsidios del Programa MAB de UNESCO y de la Fundación Ford, así como de organismos mexicanos como el Programa PIDER de la Secretaría de Programación y Presupuesto.

Las reservas formalmente establecidas son tres: La Michilía y Mapimí en el Estado de Durango; Montes Azules en la Selva Lacandona, en el Estado de Chiapas. El Instituto está a punto de terminar los estudios preliminares para la creación de una nueva reserva en la región conocida como El Pinacate, parte del desierto de Altar o Gran Desierto de Sonora. Por otra parte, se están iniciando los trabajos para la creación de dos reservas más: una en el Estado de Tamaulipas, la segunda comprendiendo las Islas Marías, en el Pacífico.



Localización de la reserva de la biosfera de Mapimí, Estado de Durango, México.

## Reserva de la Biosfera de Mapimí, Durango

### *Situación geográfica*

Al NW de la población de Ceballos, en el vértice formado por la unión de los Estados de Durango, Chihuahua y Coahuila. Entre los 26°20' y 26°52' de latitud Norte y los 103°58' y 103°32' de longitud Oeste. Está enclavada en un área fisiográfica bien caracterizada: el Bolsón de Mapimí, que forma parte de la Mesa Central del Norte del Altiplano Mexicano. El Bolsón de Mapimí es una cuenca cruzada por pequeñas sierras que corren más o menos paralelas y cuyas bases presentan abanicos aluviales con suelo pedregoso. Estas sierras son el elemento discontinuo dentro del continuo integrado por las playas de las llanuras aluviales.

### *Extensión*

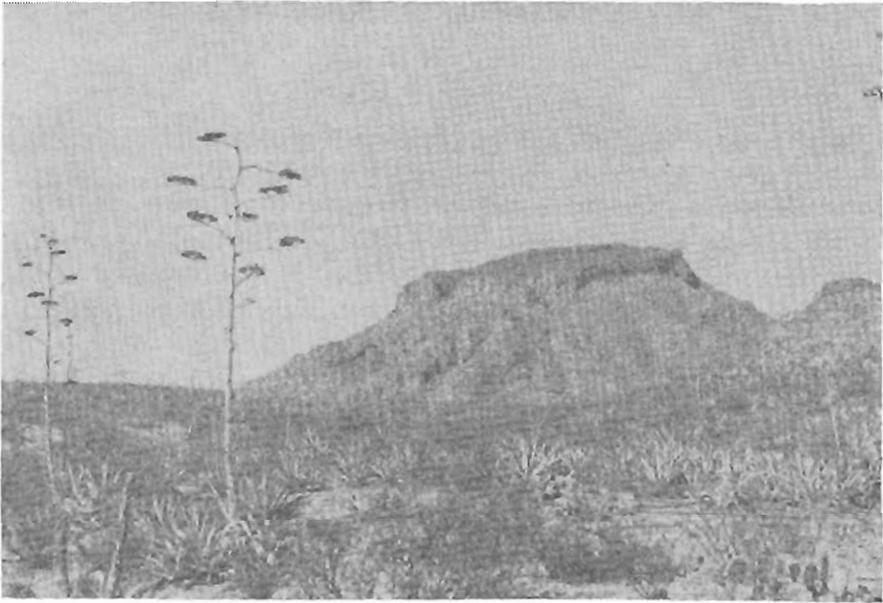
El Instituto de Ecología posee 20 Ha en las que está enclavado el Laboratorio del Desierto, residencia y centro de trabajo con capacidad para 40 personas. Mediante acuerdos de cooperación con ganaderos y ejidos el Instituto ejerce control sobre un área de alrededor de 100 000 Ha.

### *Características físicas*

Domina el aluvión constituido por gravas, arcillas y limos, correspondientes al Pleistoceno-Reciente. Se observa el afloramiento de rocas ígneas extrusivas terciarias y rocas volcánicas (riolitas, andesitas y basaltos). Existen montañas aisladas y amplias playas interconectadas. La altitud oscila entre los 1100 y los 1350 m. El clima es del tipo árido. La temperatura mensual promedio varía entre un mínimo de 11°C en enero-febrero y un máximo de 28°C durante el verano. La precipitación media anual es de 230 mm, con una fuerte irregularidad entre años sucesivos. La concentración estacional de las lluvias es muy marcada, con 80% del total anual concentrado de junio a septiembre.

### *Vegetación*

Florísticamente, la reserva corresponde al Desierto Chihuahuense en el cual hay una gran cantidad de endemismos y un claro dominio de especies



Reserva de la biosfera de Mapimí: magueyal, Cerro San Ignacio.



Reserva de la biosfera de Mapimí: bajada con dominancia de matorral de gobernadora (*Larrea divaricata*), Cerro San Ignacio.

arbustivas micrófilas que le dan la fisonomía de matorral. Dominan los matorrales: rosetófilo (magueyal: *Agave* spp.), crasicauale (nopalera; *Opuntia* spp.), y micrófilo inerte (gobernadora: *Larrea divaricata*) y, ocupa grandes extensiones el pastizal de sabaneta (*Hilaria mutica*).

### *Fauna*

Existió hasta hace algunos años el berrendo (*Antilocapra americana*). Actualmente, se encuentran venado bura (*Odocoileus hemionus*), tortuga gigante del desierto (*Gopherus flavomarginatus*, especie en peligro de extinción), coyote (*Canis latrans*), gato montés (*Lynx rufus*) y puma (*Felis concolor*) entre otros grandes vertebrados. Además existe una rica fauna de pequeños mamíferos, aves y reptiles, adaptada a las condiciones áridas.

## **Reserva de la Biosfera La Michilia, Durango**

### *Situación geográfica*

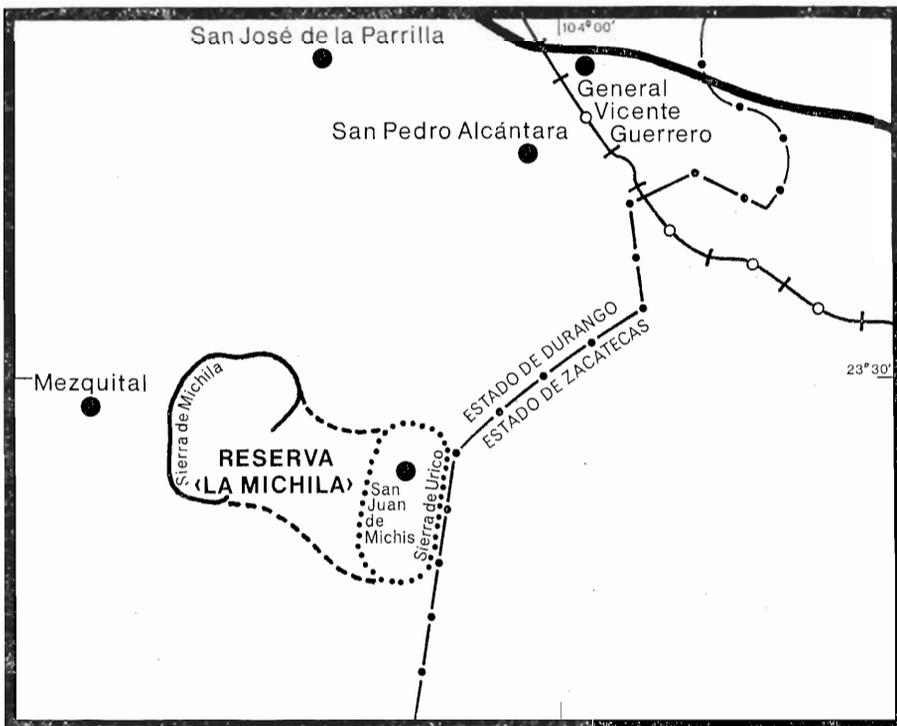
Entre los 23°30' y 23°25' de latitud Norte y 104°21' y 104°15' de longitud Oeste. Sobre el Trópico de Cáncer. Situada al S-SW de la Ciudad de Durango, a 154 Km de distancia, en la Sierra de Michis, que se desprende de la Sierra Madre Occidental; al SE se localiza la Sierra de Uruca que limita los estados de Durango y Zacatecas.

### *Extensión*

9000 Ha de reserva integral compradas por el gobierno del Estado de Durango y bajo control del Instituto de Ecología. Aproximadamente 35 000 Ha en el área de amortiguación.

### *Características físicas*

La base geológica del área está constituida por rocas extrusivas ácidas (ignimbríticas), riolitas y basaltos. Especialmente en el área de reserva integral (Cerro Blanco), la topografía es muy accidentada. Los suelos profundos son arenoso arcillosos, en pendinetes son pedregosos. Aunque los cursos de agua permanente son muy escasos, los arroyos de El Laurel y



Localización de la reserva de la biosfera La Michilia, Estado de Durango, México.

El Temascal siempre llevan agua, además existen varias ciénagas y lagunas temporales. La altitud oscila entre 2250 y 2850 m.

El clima es templado semiseco. La precipitación fluctúa entre 500 y 700 mm anuales. La temperatura media anual fluctúa entre 12°C y 28°C, la del mes más frío varía entre 3°C y 18°C, y la del mes más caliente entre 18°C y 28°C.

### *Vegetación*

El bosque de pino-encino abarca la mayor parte de las áreas de reserva integral y de amortiguación. Se presentan asociaciones de pino triste (*Pinus lumholtzii*) y encino roble (*Quercus rugosa*), acompañados por madroño (*Arctostaphylos polifolia*) y cedro (*Juniperus durangensis*). Además, existen bosques de encino-pino constituidos por mezclas en diferentes proporciones de encinos (*Quercus chihuahuensis*, *Q. sideroxyla*, *Q. fulva*), pino chino (*Pinus arizonica*), pino real (*P. engelmanni*), y cahuite (*P. ayacahuite*). En los suelos poco profundos y con pendiente severa, la vegetación está representada por el chaparral formado por agrupaciones densas de manzanilla (*Arctostaphylos pungens*) y ejemplares aislados de encinillo (*Quercus potosina*), y encinos-roble (*Q. rugosa*). Existen también pastizales naturales de las gramíneas (*Aristida* spp., *Panicum* spp., *Bromus* spp.) y herbáceas (*Senecio* spp. y *Stevia* spp.)

### *Fauna*

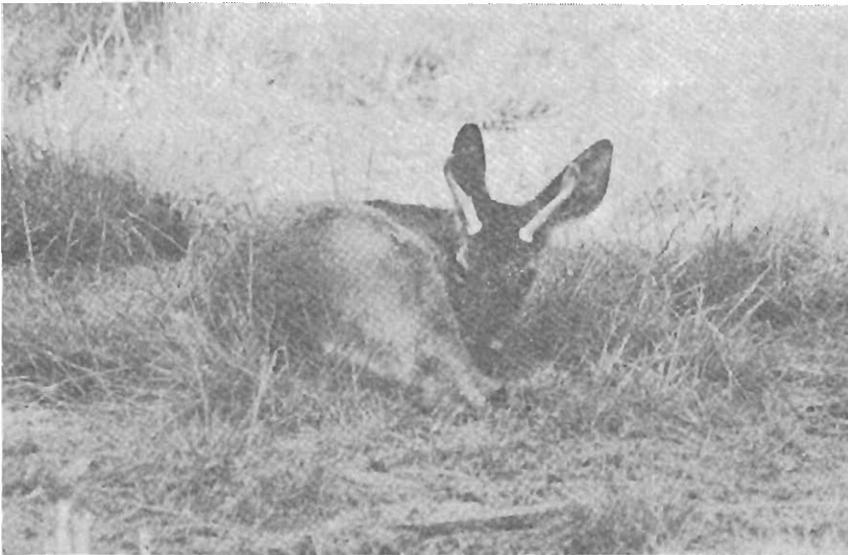
La fauna nativa ha disminuido, hasta el punto de desaparecer el oso pardo (*Ursus americanus*) y el lobo (*Canis lupus*), y está en vías de extinción el pitorreal (*Campephylus imperialis*). Especies importantes son el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el puma (*Felis concolor*), el jabalí (pecarí: *Dicotyles tajacu*), el coyote (*Canis latrans*) y el guajolote o cócono (*Meleagris gallopavo*).

### *Zonación*

La reserva está zonificada en: (a) Zona núcleo de reserva integral formada por el Cerro Blanco, (b) Zona de amortiguación integrada por ranchos de pequeños propietarios y el ejido de San Juan de Michis, caracterizadas por montes y planicies colindantes hacia el NE, E y SE con la



Reserva de la biosfera de La Michilía: pinar en el Cerro Blanco, zona núcleo de la reserva.



Reserva de la biosfera de La Michilía: venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el principal herbívoro nativo cuya dinámica poblacional está siendo estudiada desde hace cinco años.

reserva integral y (c) Zona periférica: Valle de Poanas, con la población de Vicente Guerrero, la zona agrícola más importante en torno a la reserva, localizada al NO de la misma.

## **Reserva de la Biosfera Montes Azules, Chiapas**

### *Situación geográfica*

Está localizada en los Municipios de Ocosingo y Las Margaritas, entre los paralelos, 18°04' y 17° de latitud Norte y los meridianos 90° 15' y 91°30' de longitud Oeste.

### *Extensión*

Presenta una forma alargada, dispuesta en dirección NO-SE con cerca de 100 Km de largo y entre 15 a 55 Km de ancho. Cubre una superficie de 331 200 Ha, incluidas en el Decreto Presidencial que crea la reserva.

### *Características físicas*

Afloramientos del Cretácico Medio y Superior, así como del Cenozoico. El 50% de la superficie de la reserva son rocas sedimentarias constituidas por calizas combinadas con dolomitas, lo que crea un paisaje cárstico. Hay capas de calizas-lutitas, además de depósitos lacustres de areniscas y conglomerados.

La accidentada topografía del terreno, sobre todo en su mitad noroccidental, está caracterizada por la presencia de serranías de altitud variable. Los ríos más característicos son afluentes del Lacantún, y corren en dirección NO-SE, son: Azul, Tzendales, San Pedro y Lacanjá. Existen numerosas lagunas. El clima dominante es el Amwig cálido húmedo con lluvias en verano, según la clasificación de Koeppen. La temperatura promedio anual de seis estaciones meteorológicas es de 24.9°C. La precipitación promedio anual 2451 mm.

### *Vegetación*

Existen cuatro tipos básicos: selva alta siempre verde, palmar, pinar y encinar. La selva es el más extendido en la reserva y el de mayor diversi-



ficación en número de especies. En el estrato arbóreo de estas selvas son característicos el jolmashté-*Talauma mexicana* con *Topobea calycularis*, cololté-*Quercus skinnerii*, coetillo-*Oreopanax sanderianus* y *Juglans guatemalensis*. Las selvas de lauráceas con dominio de *Nectandra sinuata*, *N. reticulata* y otras especies son típicas de las partes altas. En terrenos aluviales planos o ligeramente ondulados de suelo profundo, se desarrolla la selva de ramón donde domina el ramón-*Brosimum alicastrum*, guapaque-*Dialium guianense*, masamorro-*Poulsenia armata*, canshán-*Terminalia amazonia* y amates-*Ficus spp.* En suelos someros calizos abunda el coralillo-*Pithecelobium arboreum*.

El palmar se desarrolla en suelos inundables, con la dominancia del corozo-*Scheelea lundellii*.

Los cerros que rodean la laguna de Ocotál Grande están cubiertos por bosque de pino de 30 a 40 m de altura; la especie dominante es *Pinus tenuifolia*.

Se encuentran también encinares de 30-45 m de altura, con hojas grandes y subduras, en contacto con la selva alta siempre verde. El dominante es el cololté-*Quercus skinnerii*.

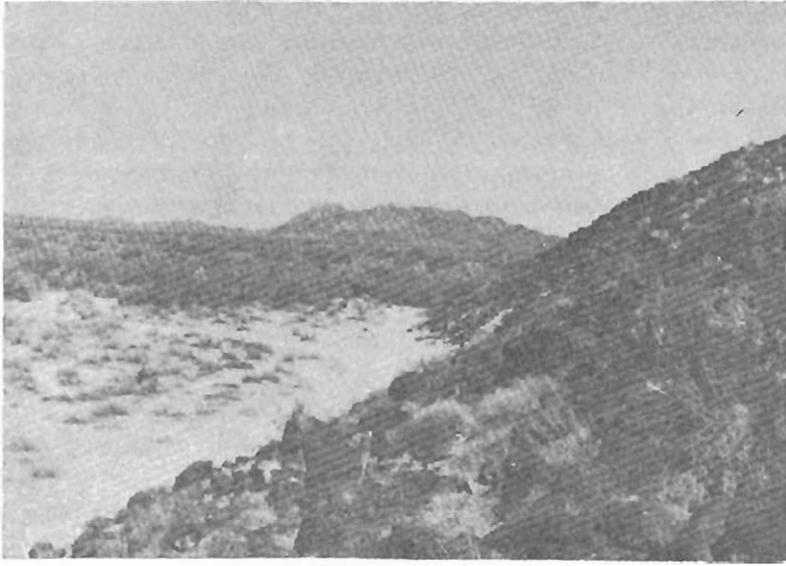
### Fauna

Es el refugio más importante de varias especies que se consideran en peligro de extinción: el jaguar (*Felis onca*), el tigrillo (*Felis wiedii*) el ocelote (*Felis pardalis*), el tapir (*Tapirella bairdii*) y el lagarto (*Crocodilus moreletti*). A estos hay que añadir los monos arañas (*Ateles geoffroyi*) y saraguato (*Alouatta palliata*), el senso (*Tayassu pecari*), el águila harpia (*Harpia harpyja*), la guacamaya (*Ara macao*), el hocofaisan (*Crax rubra*) y los tinámidos (*Tinamus, Crypturellus*).

## Región de El Pinacate, Sonora

### Situación geográfica

Situada en el extremo norte del Mar de Cortés, el área del Pinacate se extiende desde la Bahía de Adair hasta la frontera México-U.S.A. El área de estudio, sobre la cual se buscará definir la zona de reserva, es de 4 500 Km<sup>2</sup> y está limitada hacia el norte por la línea fronteriza, al sur por el paralelo de 31°30', al este por el meridiano de 113°08' y al oeste



Región de El Pinacate, Sonora; cerro basáltico y playa.



Región de El Pinacate, Sonora: duna en proceso de fijación, bahía de Adair.

por el de 113°51'06". Esta área comprende partes de los ecosistemas costeros de la Bahía de Adair, de los médanos del Gran Desierto de Altar, y de las comunidades riparias del Río Sonoyta y abarca en forma íntegra el escudo volcánico de la Sierra del Pinacate, una de las formaciones basálticas más extensas e interesantes de México.

### *Características físicas*

La formación del Pinacate, una extensa área volcánica en escudo, tiene una superficie de aproximadamente 1 900 Km<sup>2</sup>. Cerca de un tercio de esta extensión está ocupada por flujos de lava recientes. Esta formación basáltica reposa sobre un basamento de rocas plutónicas y metamórficas preterciarias y sobre sedimentos del cuaternario. El basamento rocoso aflora en partes formando pequeñas sierras de gneiss, granito y esquistos principalmente. Hacia el sudoeste del Pinacate existe una amplia extensión de dunas y médanos libres y fijos que han sepultado en parte el escudo volcánico y lo separan del Mar de Cortés.

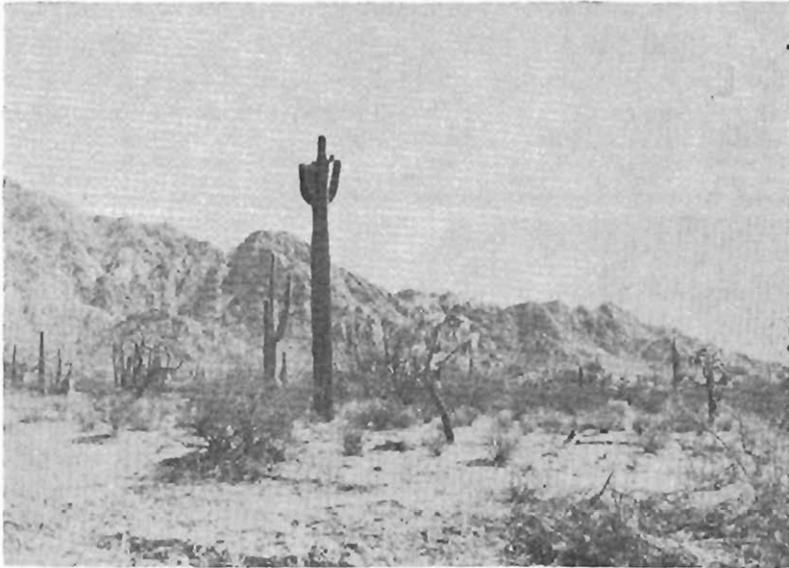
La altitud oscila entre el nivel del mar y 1290 m en el Cerro Pinacate, el pico más alto. El clima de tipo desértico semicálido, sin estacionalidad marcada en las precipitaciones y muy extremo en temperaturas (BWh (x') (e')). La precipitación media es de aproximadamente 100 mm al año, pero pueden pasar varios años sin llover.

La temperatura media en el mes más frío es de 11°C y en el mes más caliente de 30°. Se observan variaciones de hasta 30°C entre las temperaturas del día y las de la noche.

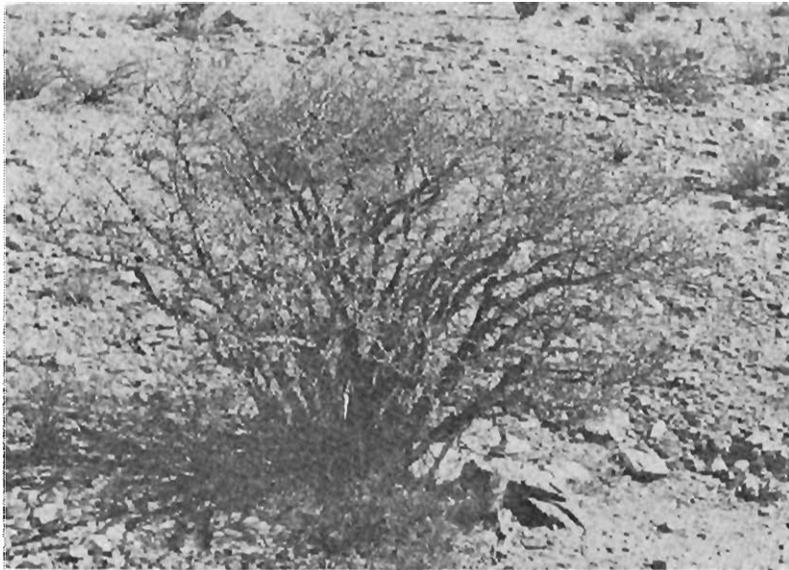
### *Vegetación*

El Pinacate se encuentra en la parte central de la región biogeográfica denominada Desierto Sonorense. El área de estudio se encuentra casi totalmente dentro de la subregión del Bajo Valle del río Colorado (desierto micrófilo) de la cual el Desierto de Altar es la parte central, pero presenta en su parte noreste comunidades vegetales características de la subregión del Altiplano de Arizona (desierto de suculentas), con una menor proporción de especies anuales y una mayor riqueza en cactáceas.

Las comunidades vegetales más importantes son la asociación de sahuaropalo verde (*Cereus giganteus*, *Cercidium microphyllum*); el matorral de gobernadora (*Larrea tridentata*); las asociaciones de malpaís donde domina el ocotillo (*Fouquieria splendens*), la pata de elefante (*Bursera micro-*



Región de El Pinacate, Sonora: vegetación típica del desierto sonorense, al fondo la Sierra Cipriano,



Región de El Pinacate, Sonora: torote (*Jatropha cuneata*).



Región de El Pinacate, Sonora: rata del desierto (*Neotoma lepida*).



Región de El Pinacate, Sonora: alicante (*Pituophis catenifer*).

*phylla*), y el torote (*Jatropha cuneata*); la vegetación de médanos; las formaciones halófilas en la costa de la Bahía de Adair y las asociaciones riparias sobre las vías de drenaje.

#### *Fauna*

Son especies importantes el berrendo (*Antilocapra americana*), el borrego cimarrón (*Ovis canadensis mexicana*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*). En parte por la destrucción del hábitat y sobre todo por la caza, las poblaciones de las tres especies anteriores se encuentran en números bajos. Esto es particularmente grave en el caso del berrendo que está en peligro de extinción. Son comunes los coyotes (*Canis latrans*), las zorras (*Vulpes macrotis*), las liebres (*Lepus californicus*, *L. alleni*) y los conejos (*Sylvilagus audubonii*). También hay en el área pumas (*Felis concolor*), tejones (*Taxidea taxus*), zorras grises (*Urocyon cinereoargenteus*) y otros. Es muy abundante una diversa fauna de pequeños roedores, reptiles y aves, distribuida ampliamente en toda el área, y cuya composición específica varía según el hábitat y las comunidades vegetales.

#### STATUS LEGAL DE LAS RESERVAS DE LA BIOSFERA EN MÉXICO

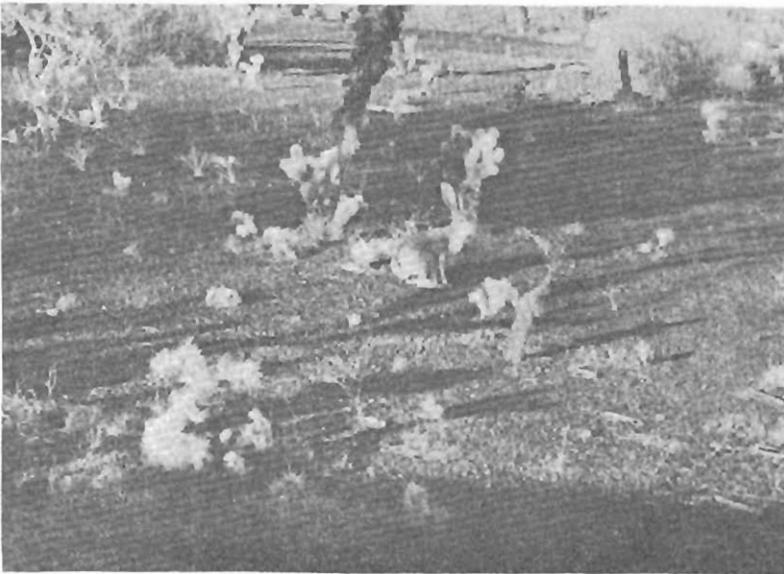
Para los propósitos que persigue la creación de reservas de la biosfera, es absolutamente prioritario establecer un sistema legal que garantice la preservación de cada unidad por tiempo indefinido. Sistema legal que debe asimismo asegurar la continuidad de los trabajos científicos.

La génesis de las tres reservas actualmente establecidas en México no ha obedecido a un patrón único de desarrollo, lo que ha provocado marcadas diferencias en su administración y realizaciones. Así, mientras que en las dos reservas de Durango los trabajos de investigación y promoción se iniciaron sin contar antes con una estructura legal, en Chiapas, una vez elegida el área para establecer la reserva de Montes Azules las acciones se encaminaron hacia la obtención de un decreto presidencial que creara la reserva.

El decreto apareció en el Diario Oficial el 12 de enero de 1978. Declara de interés público la reserva, los límites y extensión que cubre, las actividades que pueden realizarse y las áreas donde las únicas actividades permitidas serán la investigación científica y tecnológica, el turismo y el aprovechamiento controlado, restringiendo el uso agrícola y ganadero a las tierras desmontadas de menos de 20 años.



Región de El Pinacate, Sonora: ardilla antiflope (*Ammospermophilus harrisi*).



Región de El Pinacate, Sonora: liebre (*Lepus californicus*).

El decreto contiene elementos de interés excepcional. Así, en los considerandos se señala:

“Que el Gobierno Federal es signatario de acuerdos internacionales para la protección de los recursos naturales y la creación de una red de reservas de la biosfera, como es el programa Hombre y Biosfera (MAB) de UNESCO, entre cuyos objetivos está la conservación y estudio de los ecosistemas naturales”.

“Que es de interés público y nacional constituir la Reserva Integral de la Biosfera, la que se considera como patrimonio de la Nación y como tal, es necesario salvaguardar su conservación”.

“Que el área que comprende la cuenca alta del río Usumacinta, en el Estado de Chiapas, representa uno de los últimos refugios de especies animales que se encuentran en inminente peligro de extinción”.

Dentro de los artículos, el séptimo establece:

“La Reserva Integral de la Biosfera “Montes Azules” se incorporará al sistema internacional de Reservas de la Biosfera coordinado por la UNESCO, dando todas las facilidades necesarias para la investigación científica y tecnológica”.

Es muy difícil evaluar hasta qué punto el decreto (que realmente es modelo) ha tenido efectos importantes en la protección de la selva y su fauna. La situación es muy compleja, como ocurre en todo el trópico mexicano y centroamericano. Existe una corriente migratoria hacia la selva de campesinos sin tierras, agudizada por la presión de la ganadería extensiva. Esta es una realidad que no podemos soslayar y que a nivel por lo menos local, debe resolverse para asegurar el futuro de la reserva.

Sin dejar de apreciar la complejidad del problema, si creemos que en Montes Azules ha faltado una institución científica —con planes bien definidos— que se haga cargo de la reserva.

El Instituto de Ecología preparó los estudios que dieron lugar al decreto (incluso intervino en la primera redacción de éste), pero no conservó el control de los trabajos científicos y de las medidas de protección como ha ocurrido en las reservas de Durango. El contraste con Mapimí y La Michililá es grande. En este momento no existe ni un programa bien estruc-

turado para protección de la reserva, ni una política de acercamiento a las personas que viven en ella, ni un plan de trabajo científico. Tampoco un presupuesto o una estructura de apoyo. Todo esto no ocurriría si una institución científica promoviese la protección e investigación en la reserva, respondiendo ante el Gobernador del Estado y el Consejo Directivo.

El artículo quinto del Decreto Presidencial fija:

“La Reserva Integral de la Biosfera estará regida por un Consejo al que se invitará a formar parte al Gobernador del Estado de Chiapas, quien en su caso lo presidirá, por los secretarios de Agricultura y Recursos Hidráulicos, de la Reforma Agraria y el Director General del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología o las personas que ellos designen en su representación.

Sin embargo nunca se ha determinado qué institución va a encargarse del arduo trabajo de protección e investigación. La Subsecretaría Forestal y de la Fauna (Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos) dio, hace algún tiempo, los primeros pasos para organizar los trabajos, pero éstos no continuaron al faltar un organismo que se ocupase directamente de la reserva de Montes Azules.

En Durango, se iniciaron los trabajos en 1975 con dos tipos de acción: la investigación científica (extendida con la colaboración del Instituto Politécnico Nacional a proyectos con repercusiones socioeconómicas en el área de influencia) y la consolidación de las reservas. Para lograr esta última se procuró que los investigadores estuvieran en el terreno el mayor tiempo posible, combinando los estudios de ecología básica con la investigación de aspectos que pueden tener importancia para las poblaciones locales. Desde el primer momento se buscó interesar a ejidatarios y ganaderos en los trabajos de las reservas.

Así planteada, la tarea no es fácil, pero si se logra no hay mejor sistema para garantizar la continuidad de las reservas. Se buscó que su creación no partiera de un acto de autoridad, sino de un verdadero movimiento colectivo en el que participaron organismos del Gobierno Federal, el Gobierno del Estado, ejidatarios y ganaderos, coordinando las acciones el Instituto de Ecología, con la anuencia y dirección del Gobernador del Estado. La continuidad de los trabajos está asegurada y en ningún momento se ha interrumpido.

Es indudable que en la consolidación y éxito de las reservas de Mapimí

y La Michilía el continuo apoyo del Dr. Héctor Mayagoitia Domínguez, entonces Gobernador de Durango, ha sido un factor decisivo. En 1978 el Gobierno del Estado termina la construcción del Laboratorio del Desierto (Mapimí) que dona al Instituto de Ecología, inaugurándolo el Presidente de la República acompañado de varios Ministros. Además, ganaderos de Mapimí y La Michilía donan las tierras en las que se encuentran las instalaciones del Instituto y una residencia en La Michilía. Con todo esto se asegura, en ambas reservas, la presencia ininterrumpida de la institución coordinadora, facilitándose las labores de investigación y enseñanza.

Para poder realizar los trabajos ha sido muy importante contar con un presupuesto específico, que modesto en un principio ha ido creciendo con las reservas. Este presupuesto ha sido proporcionado por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y la Subsecretaría de Enseñanza Superior e Investigación Científica con apoyos adicionales del Gobierno del Estado, del Programa PIDER y del Programa MAB de UNESCO.

Ya con trabajos publicados, con un cuerpo de investigadores trabajando en cada una de las reservas, con una importante colaboración internacional y excelentes relaciones con ejidatarios y ganaderos, se buscó la consolidación legal, misma que se logró estableciendo las asociaciones civiles en marzo de 1978.

Se optó por el sistema de Asociación Civil ya que éste permite una participación de todos los sectores: gobiernos federal y estatal, instituciones de investigación, ganaderos y ejidatarios. Así, participan en la Asociación el Gobierno del Estado de Durango, la Subsecretaría Forestal y de la Fauna, el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, el Instituto de Ecología, la Universidad Juárez de Durango, MAB-UNESCO, pequeños propietarios y ejidatarios. Es presidente el Gobernador del Estado y vicepresidente el Director del Instituto de Ecología. El Instituto coordina los trabajos científicos y de protección del germoplasma. Las áreas de reserva integral, adquiridas por el Gobierno del Estado para la conservación del germoplasma y la investigación científica, quedan bajo control del Instituto de Ecología, con la supervisión del gobierno de Durango. El área de amortiguación comprende aquellas propiedades o ejidos que de manera voluntaria cooperen con los fines de la reserva.

Después de la constitución de las asociaciones la legislatura del Estado de Durango apoyó mediante decreto el establecimiento del área de reserva integral de Cerro Blanco (La Michilía).

El sistema creado en Durango ha demostrado ser estable en más de un aspecto. Al pedir licencia el Dr. Mayagoitia para ocupar la Dirección Ge-

neral del Instituto Politécnico Nacional, el Gobernador Interino, Dr. Salvador Gámiz, y muy especialmente el nuevo Gobernador Constitucional, Lic. Armando del Castillo Franco, han continuado el apoyo decidido iniciado por Mayagoitia.

La protección legal se ha completado con el apoyo federal gestado por la Subsecretaría Forestal y de la Fauna a través de los decretos presidenciales de julio de 1979, que establecen las zonas de protección forestal y reservas de la biosfera de La Michilía y Mapimí.

#### ABSTRACT

We find among the contradictions that give a distinctive characteristic to our time a growing interest in preserving the flora and fauna and a simultaneous increase in ecosystem destruction, where precisely these organisms live. Very often these antagonistic actions belong to different programs (or agencies) of the same government: one elaborates a plan for protecting a species or a group of species, the other arranges the destruction of their habitat.

The preservation of nature and germoplasma represented by the animal and plant species richness, has changes from being a scientific statement supported by an intuitive base and with an ethical perspective of the future into a pragmatic necessity of national and world policies.

Every growing group looks for better ways of life and modifies its surrounding environment because of it. But the point of irreversible damage, where a great number of animal and plant species get extinct, should be avoided. Therefore every national or regional program of natural resources exploitation should take into account the establishment of intact areas where the germoplasma can be preserved.

The problem of species extinction is a grave one in developing countries, especially in those that are in the intertropical area. Thus in great part of Mexico but markedly in tropical regions, the precarious economic situation and in many cases the socioeconomic structure lead the local populations to a misuse and abuse of biotic resources, in many instances against the traditional knowledge and ways. This phenomenon is more acute when the farmer was not born in his working place and therefore does not have the traditional culture of the area. There is a clash of interests between the economic urge and the long term interests of the community and its ways. This is a general situation in Latin America.

In this paper we examine in outline the problem of germoplasma con-

ervation in countries of the intertropical area. It is clear that the possibilities and problems of mature preservation are very different in developing and industrialized nations. The former have a high demographic increment rate, an increasing demand of economic satisfactors, social and cultural changes; all these factors exert a great pressure upon natural areas which are still not heavily populated or developed. National priorities have also different interests. It is well known that ecologic problems are others in intertropical countries than in temperate or cold ones. The richness of tropical ecosystems masks the difficulty of its rational use.

The species extinction problem can be the great passive of the XX century. It is difficult to imagine a problem with implications so deep and so little noticed by the general public, even by treat part of the scientific community and by those who have the power to take decitions.

Among the existing germoplasm preservations systems, the one that is most appealing for intertropical countries, is the development of biosphere reserves such as have been designed and promoted by the MAB program of UNESCO. The goals of this program cannot be more ambitious: The establishment of a world -wide system that by protecting group of areas, preserves significant parts of the main ecosystems with all their fauna and flora.

Each reserve has several areas: a nucleus or integral reserve, a buffer zone or zone of restricted actions and an area of influence. This type of reserve tries to fulfill various purposes:

1. To preserve the plant and animal diversity of natural ecosystems in such a way that the species have their continuity secured.
2. To be an active research center, where the fauna and flora, the ecosystem structure, equilibrium, functioning and regeneration process can be studied.
3. To develop research lines and experimental development programs that try to find new alternative earth and biotic resources uses, that prevent the ecosystem destruction and improve the living standard of the population inhabiting the area. This activity is performed in the buffer and influence area.
4. To be an education center at diferent levels.

In its original conception and especially in the way that has been developed in Mexico, the biosphere reserves embody the local and national socio-economic problems with the ones of germoplasm conservation. We have insisted that in Mexico the long term protection of areas that preserve the germoplasm is impossible if we do not include to legal and

government resolutions the cooperation of the people that live in these areas.

The biosphere reserves reflect an integral, humanistic issue, that makes of them a novel approach: Conservation of Nature's legacy for the benefit of mankind, especially for those populations that live in close contact with the protected areas and which have the greatest need of making a good use of their natural resources.

The biosphere reserves do not duplicate the functions of any other type of protected area so far established. The biosphere reserves do not intend to contest with other protection systems, like national parks or wildlife sanctuaries. On the contrary, in Mexico we seek to create a parallel system that will closely collaborate with the existing national parks and their authorities.

All the existing biosphere reserves in Mexico have been founded until now by the Instituto de Ecología (Institute of Ecology), or in the case of the Montes Azules Reserve, has made the necessary studies for its establishments by a presidential decree.

The Instituto de Ecología is a research center sponsored by the federal Mexican government and with its own patrimony and juridical character. It is presided by the Secretario de Educación Pública (the Secretary of Public Education). The Secretaría de Programación y Presupuesto (the Secretary of Program and State Budget) under the technical supervision of the Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (National Council of Science and Technology) provides a great part of the budget. It also receives important funds from the Subsecretaría de Educación Superior e Investigación Científica of the Secretaría de Educación Pública (Sub-secretary of Higher Education and Scientific Research of the Secretary of Public Education).

There are three formally established biosphere reserves in Mexico: La Michilía and Mapimí in the state of Durango, and Montes Azules in the Lacandona tropical evergreen forest in the State of Chiapas. The Instituto de Ecología has recently finished the preliminary studies for the establishment of a new reserve in the area known as El Pinacate, which is part of the Altar Desert or the Great Sonoran Desert. We have also begun with the studies for the creation of two more reserves: one in the state of Tamaulipas, and a second one comprising the Marías Islands in the Pacific.

This paper describes the Mapimí, La Michilía and Montes Azules reserves, as well as El Pinacate, the reserve being new developed. The geographic location, extension, physical characteristics and the main aspects

of fauna and flora are given in each case. The last part of the paper examines the legal status of the reserves in Mexico.

The Montes Azules reserve has been established by presidential decree. In spite of the good intentions of this decree, nor the research, nor the integration of local populations into the reserve goals, nor the germoplasm protection have attained the expected development. We believe the reason of this deficiency lies in the fact that no scientific institution is coordinating research work and germoplasm protection.

The Durango reserves, in addition to the legal elements that secure their protection, are promoted and supported by civil associations presided by the state governor and being vicepresident the director of the Instituto de Ecología. Members of this association are several related federal government agencies, farmers and cattle breeders of the region. The research and vigilance of the integral reserve areas (i. e. the germoplasm protection) are done by the Instituto de Ecología, who has an adequate budget for it. All this has allowed both reserves to be active research and training centers, where cooperation with other national and international institutions has been established, as well as the integration of local populations into the reserve purposes. The institute has a laboratory — residence in Mapimí and a residence in La Michilía. An important action has been the establishment of a work centre by the Instituto Politécnico Nacional (National Polytechnic Institute) in the town of Vicente Guerrero, in the agricultural zone adjoining the La Michilía reserve. The research and teaching activities of this centre secure an important development of agricultural and agro-industrial systems in the periphery of La Michilía.