

**Informe final* del Proyecto H100
Florística de áreas protegidas en el estado de Durango**

Responsable: Dra. Martha González Elizondo
Institución: Instituto Politécnico Nacional
Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral
Regional-Durango
Departamento de Botánica
Dirección: Sigma s/n, Fracc 20 de Noviembre II, Durango, Dur, 34220 , México
Correo electrónico: ND
Teléfono/Fax: Tel: 01(618)8 23 3320, fax: 618 814 4540
Fecha de inicio: Abril 30, 1996
Fecha de término: Octubre 29, 1997
Principales resultados: Base de datos, Informe final
Forma de citar el informe final y otros resultados:** González Elizondo, M. 1999. Florística de áreas protegidas en el estado de Durango. Instituto Politécnico Nacional. Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional-Durango. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. H100.** México, D.F.

Resumen:

El objetivo de este proyecto fue conformar un banco de información sobre la flora de dos áreas protegidas en el estado de Durango: Reserva de la Biosfera La Michilía y Parque El Tecuán. La vegetación de dichas áreas se puede considerar como representativa y se extiende a través de millones de hectáreas de la Sierra Madre Occidental entre los 2000 y los 3000 m de altitud, por lo que su conocimiento es de vital importancia para la planeación del óptimo manejo y preservación de los bosques templados del noroeste de México. Dicho banco de información permitirá determinar cuáles y cuántas especies, de aquellas conocidas hasta ahora como raras o en peligro de extinción en el estado se localizan en áreas protegidas, y por lo tanto constituye una base firme sobre la cual proponer para su protección nuevas áreas, quizás mas ricas florísticamente. Entre los resultados logrados se cuentan: 1) una base de datos que incluye 3259 registros de colectas botánicas en ambas áreas; el material se encuentra depositado en el herbario CIIDIR en la ciudad de Durango; 2) se hicieron adiciones a la flora de la Reserva La Michilía, incrementándose el número de especies registradas a 919 (de 770 registradas por González et al. 1993); 3) para la flora del Parque El Tecuán se obtuvo un primer inventario en el que se registran 245 especies; 4) se describe la composición y estado actual de la vegetación del Parque El Tecuán, y se cartografiaron las unidades de vegetación; y 5) se registraron por primera vez para Durango seis especies, dos géneros y una familia.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

VEGETACION DEL PARQUE EL TECUAN, DURANGO

MÁRTHA GONZÁLEZ ELIZONDO
M. SOCORRO GONZÁLEZ ELIZONDO
JORGE A. TENA FLORES
CIIDIR-IPN UNIDAD DURANGO

ABEL GARCIA AREVÁLO
INSTITUTO DE ECOLOGÍA A.C.

INTRODUCCIÓN

Estatus legal. El parque El Tecuán es un área protegida por el Acuerdo Secretaria) que establece el Calendario Cinegético Oficial desde la temporada de caza 1985-1986 (SEMARNAP-Durango, inédito). El área fue originalmente donada (1981) para la formación de un Parque Nacional, y pasó al Gobierno Federal en 1984. En 1994 el Gobierno de Durango solicitó su devolución con el fin de manejarlo como un Área Natural Protegida de interés estatal. El Tecuán ha sido citado como Parque Nacional (INEGI 1988). Sin embargo, a la fecha, el parque no se encuentra formalmente incluido en ninguna de las categorías del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Actualmente El Tecuán es un área manejada como Parque recreativo, administrado por el DIF estatal en su parte norte y por la Secretaría de Desarrollo Rural al sur.

La Sierra Madre Occidental alberga una gran diversidad biológica. Biogeográficamente sirve tanto como barrera como corredor biológico (norte-sur), y es un refugio y un centro de radiación adaptativa (Bye 1995). La superficie protegida de bosque de coníferas y encino en México es muy baja (1%, comparado a 8% de superficie de bosque tropical perennifolio protegido)(CONABIO 1996 citado en SEMARNAP 1996). Para Durango, la proporción de territorio de zona de clima templado decretada como protegida es aún mucho menor (0.06 %), correspondiente a las 7,000 hs del Cerro Blanco, zona núcleo de la Reserva de la Biosfera La Michilía (González et al, 1993). Durango cuenta con dos áreas que han sido declaradas como Reservas de la Biosfera: La Michilía, en el flanco oriental de la Sierra Madre, y Mapimí en la zona árida. Sin embargo, dentro del macizo de la sierra, base de la economía estatal, no existe ninguna zona de protección de ecosistemas, y ninguna zona de Durango se cuenta entre las 28 áreas en prospecto para nuevos decretos de ANP (SEMARNAP 1996). Por esa razón, se considera de gran interés

la detección de áreas con bosques de coníferas y encino que cuenten con las características necesarias para manejarse como áreas de conservación en Durango.

Entre las áreas dentro del macizo de la Sierra Madre en Durango que han sido identificadas por ameritar una atención prioritaria para su conservación y manejo se encuentran: a) el Predio Las Bufas (Lammertink et al. 1995), b) la región de San Juan de Camarones, una parte de la cuenca del Río Presidio, Pueblo Nuevo, La Guacamayita, la Sierra de Jesús María y una muy pequeña parte de la Cuenca del Río Humaya (CONABIO 1996), y c) la parte alta de la cuenca del Río Mezquita) (González 1997). Lammertink et al, basan su propuesta en la condición primaria de los bosques del área, y en el hecho de que ésta es sitio de anidación durante todo el año de la cotorra *serrana* (*Rhynchopsitta pachyrhyncha*). La propuesta de la CONABIO, surgida de un taller ex profeso, se basa en la evaluación de 18 criterios en relación con el valor biológico del área, amenazas a las que está expuesta, y oportunidades de conservación (Benítez y Loa 1995). En la misma propuesta se incluye también a la Reserva La Michilía, y a varios sitios de la zona árida y semiárida de Durango. La propuesta de González (1997) se fundamenta en la relativamente alta diversidad vegetal del área, el alto grado de endemismos y la posibilidad de conservación de las tradiciones y cultura Tepehuana, por ser la zona el principal centro habitado por ese grupo étnico.

La problemática de protección de áreas es compleja (Anaya et al. 1992), y además de los aspectos de manejo y conservación, es necesario solucionar los aspectos legales y normativos aun no cubiertos en relación con la afectación de terrenos y con la aportación de medios alternativos de subsistencia a los pobladores de las áreas a proteger.

La vegetación del Tecuán, al igual que la de la Reserva La Michilía, es representativa de la que se extiende a través de millones de hectáreas de la Sierra Madre Occidental en México entre los 2000 y los 3000 m de altitud, por lo que el conocimiento y conservación de la flora de ambas áreas es de vital importancia para el óptimo manejo y preservación de los bosques templados del noroeste de México. Con este trabajo se pretende lograr un inventario de la flora y caracterizar la vegetación del Parque El Tecuán, incorporando en una base de datos sus especies de plantas vasculares, y describiendo la composición y estructura de las comunidades vegetales del área.

METODOLOGIA

Se llevaron a cabo colectas extensivas de plantas vasculares en el parque, georreferenciando las colectas a nivel de segundos mediante el uso de un Geoposicionador. El material fue determinado taxonómicamente y el primer juego está siendo depositado en el Herbario CIIDIR, con duplicados que serán distribuidos a los principales herbarios de México. La información referente a las colecciones fue capturada en una base de datos en el programa ACCESS.

El estudio cuantitativo de las diferentes asociaciones vegetales presentes en el parque se realizó mediante el establecimiento de 78 puntos de muestreo usando el método de Cuadrantes centrados en un punto (Cottam & Curtis 1956, descrito por Mueller-Dombois & Ellenberg 1974). Debido a que el método fue aplicado para detectar y diferenciar las asociaciones vegetales del área, y a que, por estar determinadas por la topografía, con frecuencia algunas asociaciones ocupan áreas muy pequeñas en las que únicamente podían llevarse a cabo 1 ó 2 puntos, el método fue adaptado para comparar todos los puntos de muestreo entre sí. A partir de un primer punto de muestreo establecido al azar, los puntos fueron localizados de manera sistemática cada 100 m siguiendo una línea con dirección SE. Al alcanzarse el límite sur del área del parque, la línea de muestreo se orientó con dirección NE, con lo que se considera que se cubrió la mayor diversidad posible de la vegetación del área.

Para cada punto de muestreo fueron registrados los datos de las plantas leñosas en tres estratos de especies arbóreas y uno de arbustivas, de la siguiente manera: 1. Arbóreo, incluyendo árboles de más de 2 m de alto y fuste de más de 5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP); 2. Regeneración avanzada, con juveniles de especies arbóreas con DAP entre 1 y 5 cm; 3. Regeneración temprana, incluyendo plántulas de especies arbóreas con <1 cm de DAP; y 4. Especies arbustivas. Para cada estrato se calcularon los datos de dominancia y frecuencia absolutas y relativas por especie, y en los estratos 1 y 2 se consideró también la cobertura. En todos los estratos se calculó el Índice de valor de importancia por especie mediante la suma de los valores de dominancia y frecuencia relativas. Comparando los índices de valor de importancia de cada especie en los tres primeros estratos, se interpretan las posibles tendencias de cada asociación, y la comparación de los cuatro estratos refleja la estructura, composición y estado actual de las asociaciones.

Los datos de cobertura por especie fueron analizados estadísticamente mediante el programa Statistica for Windows versión 5.1 (1996), utilizando un análisis de Cluster. Se compararon dos opciones de amalgamación: el método de Ward y el de Enlace completo, usando en ambos la opción de distancias Euclidianas para medir las distancias, con lo que se obtuvieron dos dendrogramas que representan las relaciones entre las asociaciones vegetales del área. Mediante recorridos de reconocimiento se delimitaron las principales asociaciones vegetales, complementando la información de su distribución mediante la comparación con las cartas topográficas (INEGI 1988) y parcialmente mediante el uso de fotografías aéreas escala 1:20,000 tomadas en 1992. Las asociaciones vegetales fueron cartografiadas en un mapa escala 1:30,000.

Localización y topografía

El Tecuán se ubica en el macizo de la Sierra Madre occidental, hacia su flanco oriental, en el suroeste del estado de Durango, entre los $23^{\circ} 52' 30''$ y $23^{\circ} 55' 30''$ N de latitud y los $104^{\circ} 59'30''$ y $105^{\circ} 02'45''$ W de longitud. Se localiza en el occidente del municipio de Durango, a 58 Km de la ciudad de Durango, siguiendo la carretera Federal No. 40 en su tramo Durango-Mazatlán. Cuenta con una superficie de cerca de 900 hectáreas (83444-4523), rodeada de cerca de alambre.

La topografía del área es relativamente uniforme. La mayor parte de su superficie se encuentra entre los 2550 y 2600 m de altitud, donde dominan los bajíos y laderas. Algunas mesetas y cerros pequeños en el extremo oriental del parque superan por escaso margen los 2600 m. El substrato está constituido por roca ígnea extrusiva ácida, de la que se encuentran escasos afloramientos. En los bajíos predominan sedimentos aluviales y suelos profundos y de drenaje deficiente. Sobre las mesetas los suelos varían de someros a profundos. El clima del área es templado subhúmedo.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Las asociaciones vegetales de El Tecuán fueron clasificadas con base en los resultados del análisis Cluster y, de manera independiente, agrupando asociaciones con base en los dominantes fisonómicos encontrados en cada punto de muestreo. El mapa de vegetación del área se elaboró mediante el segundo método, complementado con recorridos de reconocimiento.

1. Asociaciones reconocidas en el análisis Cluster.

La comparación entre los dendrogramas obtenidos mediante el método de Ward y el de Enlace completo, mostró que el primero (Fig. 1) representa más adecuadamente las relaciones entre las asociaciones vegetales del parque, ya que los grupos obtenidos están claramente diferenciados a una distancia menor a 10, y reflejan las asociaciones vegetales más importantes del área. El dendrograma obtenido mediante aglomeración por Enlace Completo (Fig. 2) presenta grupos escasamente diferenciados, y ligados de manera continua.

Con el método de Ward el dendrograma (Fig. 1) muestra que los 78 puntos de muestreo son agrupados en siete unidades de vegetación a una distancia de 5. Los grupos 1, 2 y 5 representan bosques de *Pinus cooperi* con diferentes grados de cobertura, y en el caso del grupo 5, asociado con otros elementos arbóreos, Los grupos 3 y 4 aglomeran a los puntos donde *P. leíophylla* destaca, asociado siempre a otras especies. En los grupos 6 y 7 predomina *P. teocote*, asociado a *Quercus sideroxyla* y otros pinos y encinos. Cuando la distancia se incrementa a 10, el número de grupos se reduce a cuatro, equivalentes a las principales unidades de vegetación de El Tecuán:

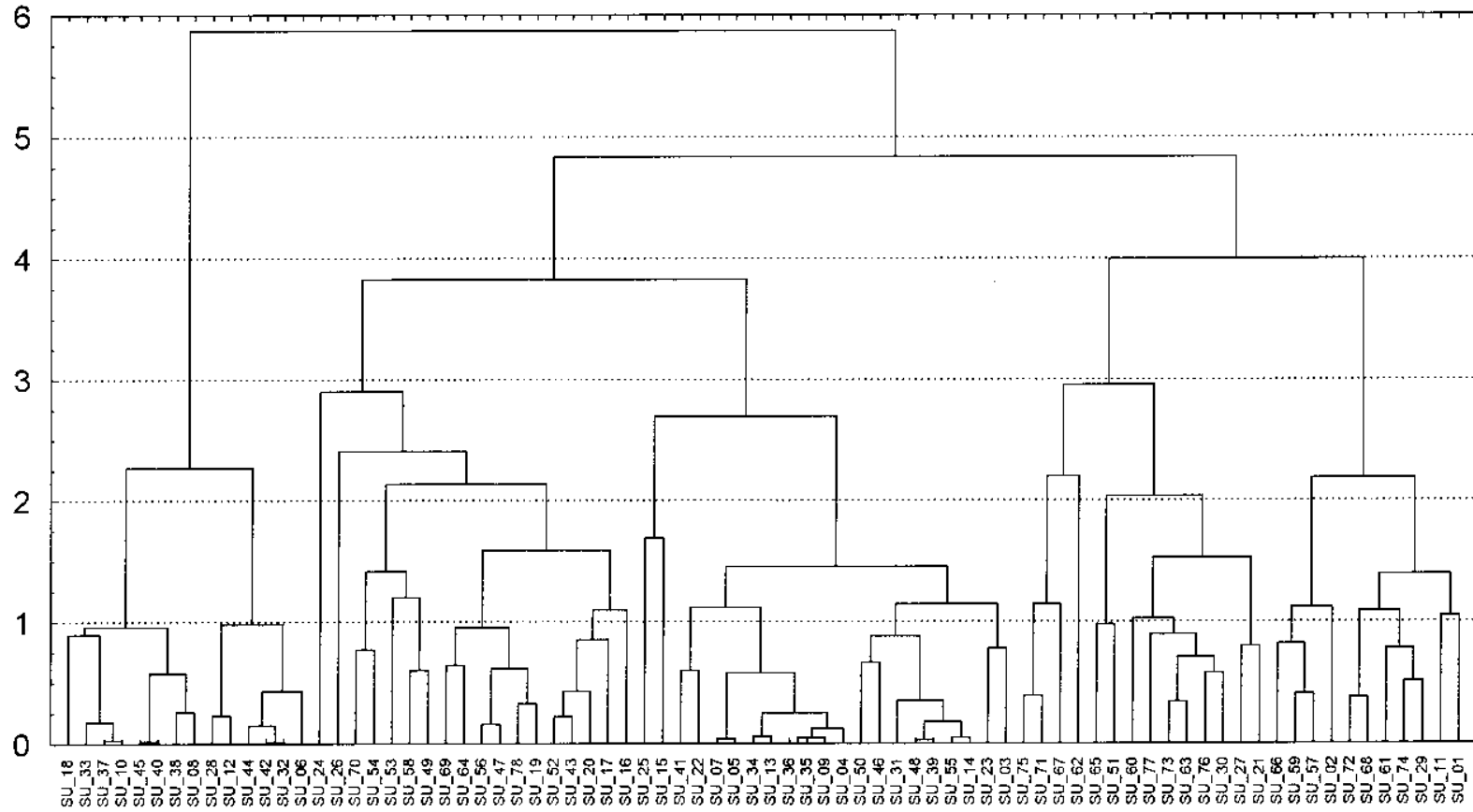
Grupo 1. Bosque de *P. cooperi* como dominante absoluto (excepto en uno de los puntos, donde se presenta también *P. leíophylla*). Incluye los grupos 1 y 2 arriba mencionados, de cobertura (DAP de fuste) media a relativamente alta (hasta 36 m²/Ha) y densidades de hasta 656 individuos/Ha. Este es el grupo delimitado con mayor claridad.

Grupo II. Bosques de *P. leíophylla*. Incluye los grupos 3 y 4 anteriores, En el primero *P. leíophylla* es codominante con *P. teocote* u ocasionalmente con *Q. sideroxyla*. Como especies arbóreas asociadas se presentan comúnmente *Q. sideroxyla*, *Q. durifolia*, *P.*

Dendrograma de Asociaciones Vegetales

Parque El Tecuán

Método de Enlace Completo



cooperi y *Arbutus madrensis*. En el grupo 4 *P. leiophylla* es codominante con *P. cooperi*, con *Q. sideroxyla* frecuentemente asociado y *Q. durifolia* y *Arbutus arizonica* presentes ocasionalmente.

Grupo III. Bosques de *P. cooperi* en los que éste puede presentarse como único elemento arbóreo, o asociado a otras especies. Este grupo es equivalente al grupo 5 anterior, y en él pueden distinguirse 3 subgrupos en los que el factor común es una baja cobertura de árboles: a) *P. cooperi*; b) *P. cooperi-Q. durifolia-Q. sideroxyla*; c) *P. cooperi-Q. sideroxyla-P. teocote*.

Grupo IV. Bosques en los que *P. teocote* y/o *Q. sideroxyla* predominan. Incluye los grupos 6 y 7 anteriores. En el primer subgrupo ambas especies son dominantes, y en algunas *puntos Q. sideroxyla* es la que destaca. En otros puntos agrupados aquí *P. teocote* se asocia con el pino real, *P. engelmannii*. El último subgrupo incluye puntos en los que también predomina *P. teocote*, con frecuencia con *Q. sideroxyla*, o ésta es ocasionalmente substituída por *Q. coccolobifolia*, *P. leiophylla* o *Arbutus* sp.

II. Asociaciones reconocidas con base en los dominantes fisonómicos.

El criterio de dominantes fisonómicos, aunque subjetivo, permite distinguir 7 asociaciones de especies arbóreas con algunos subgrupos, además de dos comunidades de herbáceas. Las comunidades arbóreas pueden a su vez agruparse en bosques de pino (*P. cooperi*), bosques mixtos (*Pinus* spp.-*Quercus* spp.-*Arbutus* spp.) y bosques de encino (*Q. sideroxyla*), este último restringido a áreas pequeñas. En el mapa de vegetación del área (Fig. 3) se indica también, en los casos de los bosques más ampliamente representados en el área, la presencia de comunidades muy abiertas.

1. BOSQUE DE *Pinus cooperi*.

Esta comunidad, en la que el dominante absoluto es *P. cooperi*, está ampliamente representada en el parque. Se localiza en bajíos no inundables, a la orilla de bajíos inundables y en laderas muy suaves (Figs. 4 y 5).

Ocasionalmente se presentan también escasos *P. leiophylla*, *Quercus durifolia* y/o *Q. sideroxyla*. La transición del bosque de *P. cooperi* hacia asociaciones con otras especies

se dá de forma gradual, y son frecuentes las zonas de ecotono entre el bosque puro de *Pinus cooperi* y otro en el que se presenta *P. cooperi* con *P. teocote*, *P. engelmannii* y *Quercus sideroxyla* (ver asociación No. 5).

El sotobosque en las comunidades de *P. cooperi* está dominado comúnmente por herbáceas, principalmente gramíneas de los géneros *Muhlenbergia* o *Aristida* o, en sitios afectados por incendios frecuentes, por abundante *Quercus striatula* (encinilla) y ocasionalmente *Ceanothus* spp. y *Pithecellobium pallens*.

2. BOSQUE DE *Pinus teocote*-*Pinus* spp.-*Quercus* spp.-*Arbutus* spp.

2A. Bosque con dominancia de *P. teocote*.

Principalmente sobre mesas, base de mesas o cimas de cerritos (Fig. 6).

Se presenta como especie arbórea única o a veces con escasos *Quercus sideroxyla*, *Q. coccolobifolia*, *Q. laeta*, *Arbutus* spp., *P. leiophylla* y/o *Pinus cooperi* mezclados. El sotobosque es de arbustos muy aislados y herbáceas que no forman cubierta densa.

2B. Bosque de *Pinus teocote*-*Quercus sideroxyla* Mesas o

laderas con afloramiento rocoso.

Pinus leiophylla, *P. durangensis*, *Arbutus madrensis* y/o *Arbutus* sp. se encuentran ocasionalmente asociados. En algunos casos *Quercus sideroxyla* pasa a ser dominante localmente.

3. BOSQUE DE *Pinus leiophylla*.

Pinus leiophylla, al igual que *P. teocote*, no forma masas puras. Esta especie ocupa zonas más húmedas o con suelos más profundos que las que ocupa *P. teocote*. Se mezcla con diferentes especies de otros pinos, además de encinos y madroños.

3A. *P. leiophylla*-*Quercus sideroxyla*.

Se localiza en mesas, laderas suaves, cañadas u orilla de bajíos.

Ocasionalmente están presentes *Q. durifolia*, *Arbutus madrensis*, *Arbutus sp.*, *Pinus cooperi*, *P. teocote* y/o *P. engelmannii*.

3B. *P. leiophylla*-*P. cooperi*.

En mesas, bajíos o parte baja de laderas.

Ocasionalmente con *Quercus sideroxyla*, *Pinus engelmannii* y/o *P. teocote*. 3C. *P.*

leiophylla-*P. teocote*-*Quercus durifolia*.

Registrado únicamente para un punto de muestreo, sobre parte alta de una mesa. Es un bosque abierto en el que los elementos arbóreos acompañantes son *Arbutus madrensis*, *P. engelmannii* y *Q. sideroxyla*.

En sitios más secos sobre la misma mesa, hacia el oriente, *P. teocote* se convierte en el elemento dominante.

4. BOSQUES DE *Pinus* - *Quercus* en los que ocasionalmente destaca *P. engelmannii*.

Se restringe a la presencia de dos manchones de escasa superficie. El pino real (*P. engelmannii*) se asocia a *P. teocote* y *Quercus sideroxyla*, además de *P. leiophylla* en uno de los sitios y *Q. laeta* en otro.

5. BOSQUES DE *Pinus* - *Quercus* - *Arbutus*.

Se presentan sobre laderas o mesas (Fig. 7).

Pinus cooperi-*P. teocote*-*P. engelmannii*-*Quercus sideroxyla*-*Arbutus spp.*

Esta asociación parece representar una comunidad transicional (ecotono) entre las dominadas por *P. cooperi* y aquellas dominadas por *P. teocote*.

6. BOSQUES DE *Quercus sideroxyla*-*Pinus* spp.-*Quercus* spp.

6A. *Quercus sideroxyla* se combina con *P. leiophylla* o con escasos *P. teocote*, *Juniperus deppeana* y *Arbutus arizonica*. En asociaciones con *P. leiophylla* o con *P. teocote*, *Q. sideroxyla* pasa ocasionalmente a ser el elemento dominante, particularmente en cañadas, laderas suaves o parte baja de laderas (Fig. 8).

6B. *Quercus sideroxyla*-*Quercus durifolia*-*Pinus cooperi* es una asociación poco frecuente, a la que ocasionalmente puede agregarse *P. teocote*. Se registra para el extremo suroeste del parque, en cañada abierta (cañada-bajío).

7. BOSQUES DE *Quercus* - *Pinus* - *Arbutus*.

7A. *Quercus durifolia* puede presentarse como dominante fisonómico en una asociación con *Pinus teocote*, *P. leiophylla* y *Arbutus madrensis*.

Ocupan superficies reducidas hacia el extremo oriental del parque. 7B. Bosque de

Quercus coccolobifolia-*Pinus teocote*-*Arbutus* sp.

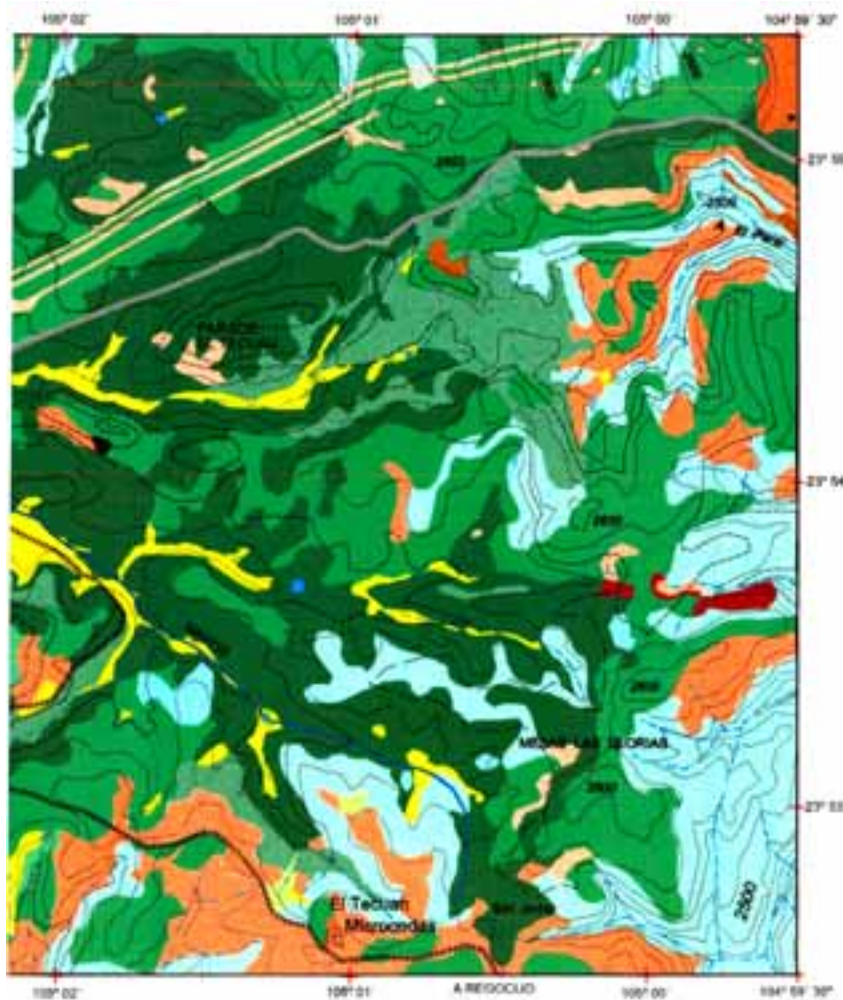
Sobre mesas y laderas con afloramiento rocoso. Se localiza en áreas muy restringidas en el parque. Esta comunidad presenta una fisonomía muy característica, dada por las hojas acucharadas con envés amarillento de *Quercus coccolobifolia*.

7C. *Quercus laeta*-*Quercus sideroxyla*-*Arbutus arizonica*-*A. tesellata*-*A. madrensis*-*Pinus durangensis*.

Comunidades de origen evidentemente secundario. A orilla de mesa con afloramientos rocosos sobre el límite sur del parque.

8. VEGETACION DE CIENAGA Y CLAROS CON CUBIERTA HERBACEA

Se desarrolla en bajíos anegables, en suelos con drenaje deficiente, con frecuencia a lo largo de arroyos (Fig. 9).



PARQUE EL TECUAN

MAPA DE VEGETACION

- Bajo con herbáceas
- Pinus cooperi
- Pinus tecote - Pinus spp - Quercus spp
- Pinus leophylla - Pinus spp - Quercus spp
- Pinus engelmannii - Pinus spp - Quercus spp
- Quercus adenocoryx - Pinus spp - Quercus spp
- Quercus durifolia - Pinus spp
- Quercus coccolobifolia - Pinus sp - Arbutus sp
- Quercus laeta - Quercus spp - Arbutus spp - Pinus spp
- Bosque muy abierto
- Sin vegetación arbórea

CURVAS DE NIVEL CADA 20 M

CURVAS DE NIVEL APROXIMADAS

COMENTOS Y CUERPOS DE AGUA

FERRUCARRIL

CARRETERA



Elaboración: Abel García Arriola
 Maithe González E.
 Soemir González E.
 Jorge A. Tena Flores
 CIOBIR-IPN Unidad Durango - Instituto de Ecología
 Escala y vectorización: Elen Urzuela Avila
 ISMA-UEED
 Trabajo desarrollado con apoyo de la CONABIO, Abril de 1997

ESC. 1: 30 000

Escala Gráfica en Km.





Fig. 4

Bosque de *Pinus cooperi* bordeando bajío.



Fig. 5

Bosque de *Pinus caaperi* en área de recreo



Fig. 6. Bosque puro de *P. teocote* sobre mesa inclinada.

- 1



Quercus, *Arbutus* y escaso *P. cooperi*.

*Fig 7. Bosque de
P. teocote con*



Fig. 8

Bosque de *Quercus sideroxyla*-*P leiophylla* en mesa.



Fig. 9

Bajío inundable. Los suelos con drenaje deficiente provocan anegamientos.

Las herbáceas forman una cubierta densa, predominando especies de Gramíneas (*Muhlenbergia*, *Aristida*, *Schizachyrium*) y de Compuestas (*Bidens*, *Conyza*, *Cosmos*, *Erigeron*, *Gnaphalium* y *Stevia*).

9. CLAROS CON HERBACEAS

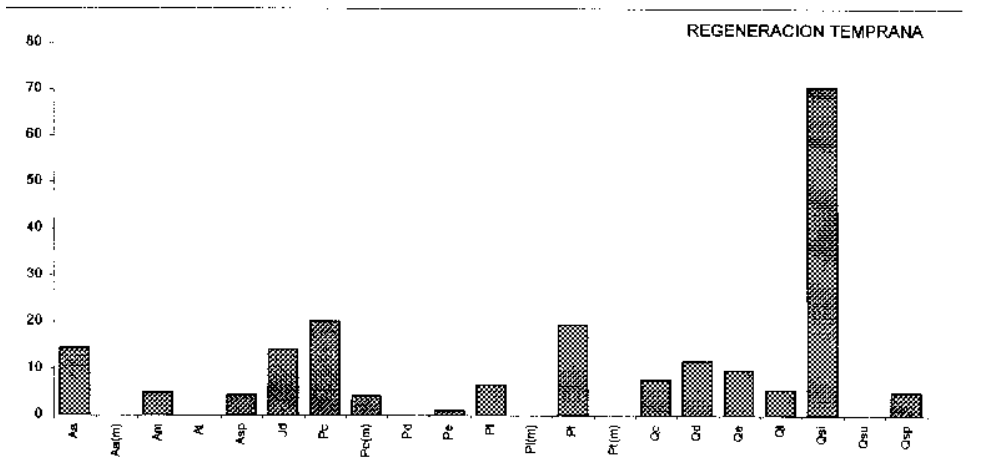
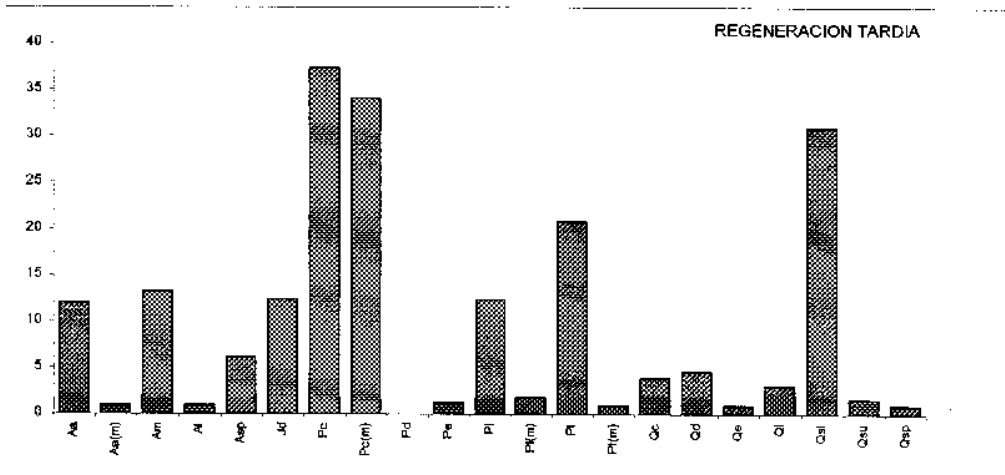
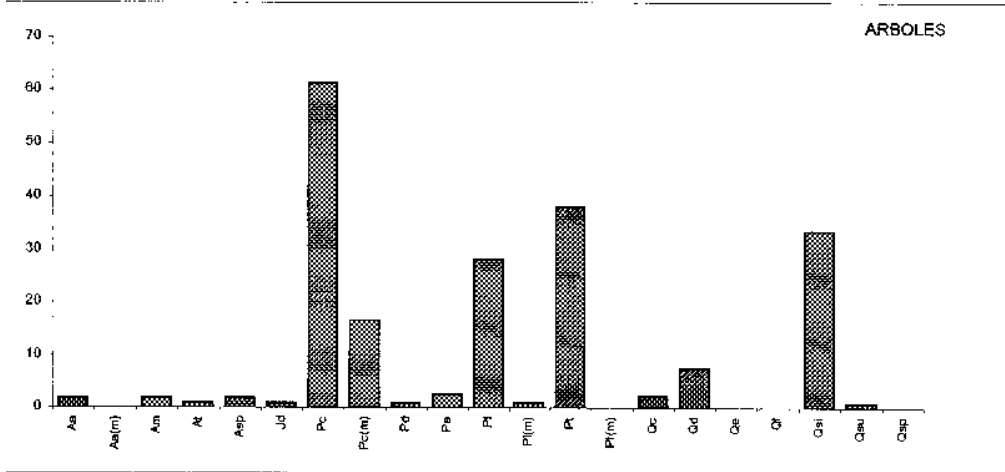
Se presentan en la parte alta de mesas, raramente sobre laderas y bajíos, en sitios en los que la vegetación arbórea ha sido eliminada, ya sea por tala o debido a incendios. Sobre algunas mesas con suelo con alta proporción de grava, la falta de vegetación leñosa parece ser una respuesta natural a factores del medio ambiente. Debido a que la falta de luz solar no representa un problema, con frecuencia se presentan herbáceas enanas de 0.4-4 cm de alto. Un ejemplo de éstas son *Bulbostylis schaffneri* (*Cyperaceae*) y *Euphorbia misella* S. Wats., especies que se registran por primera vez para Durango.

Composición y Estructura de la vegetación.

El estrato arbóreo está compuesto por 17 especies (Tablas 1 y 2). *Pinus cooperi* destaca de manera clara tanto por su abundancia como por su frecuencia y cobertura (dominancia), seguido por *P. teocote*, *Q. sideroxylla* y *P. leiophylla*, aunque *Q. sideroxylla* pasa a ocupar el último lugar entre éstos si se considera únicamente el parámetro de cobertura. Destaca también una alta proporción de individuos muertos de *P. cooperi*, la cual se incrementa proporcionalmente en el estrato de regeneración avanzada (Tabla 2) y en el de plántulas (Tabla 3), aunque esta situación no es evidente en la Tabla debido a que en 12 de los puntos muestreados, fuertemente afectados por fuego, el estrato de plántulas estaba ausente en todos o parte de los cuadrantes. Fué registrado el dato de ausente en los casos en que no se detectó ninguna plántula de especies arbóreas en los cuadrantes a una distancia de 100 m o menor. La falta del dato de distancia medida impidió contabilizar esos casos, los cuales fueron eliminados del análisis de ese estrato, sesgando de esa manera los resultados del estrato de plántulas, que no reflejan en su totalidad la escasés de renuevos. A pesar de la desviación obtenida, puede apreciarse en la Fig. 10 que los encinos parecen tener un mayor grado de regeneración que los pinos. Las barras representando plantas muertas (m) en los estratos de regeneración avanzada y regeneración temprana muestran a los individuos que en esas etapas de regeneración fueron eliminados por fuego pero permanecen aún en pie.

PARQUE EL TECUAN

VALOR DE IMPORTANCIA DE LAS ESPECIES ARBOREAS



PARQUE EL TECUAN
PARAMETROS ESTRUCTURALES
ESTRATO ARBOREO

Espece	Densidad ind./ha	Densidad relativa uy	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Dominancia m2/ha	Dominancia relativa %	Valor de importancia
<i>Arbutus arizonica</i>	11.826	0.641	0.026	1.250	0.064	0.080	1.891
<i>A. madrensis</i>	11.826	0.641	0.026	1.250	0.285	0.353	1.891
<i>A. tessellata</i>	5.913	0.321	0.013	0.625	0.095	0.118	0.946
<i>Arbutus sp.</i>	11.826	0.641	0.026	1.250	0.112	0.139	1.891
<i>Juniperus deppeana</i>	5,913	0.321	0.013	0.625	0.064	0.080	0.946
<i>Pinus coopera</i>	656.366	35.577	0.526	25.625	36.074	44.657	61.202
<i>P. cooperi (M)</i>	177.396	9.615	0.141	6.875	1.444	1.787	16.490
<i>P. durangensis</i>	5.913	0.321	0.013	0.625	0.169	0.210	0.946
<i>P. engelmannii</i>	23.653	1.282	0.026	1.250	1.051	1.301	2.532
<i>P. leiophylla</i>	230.615	12.500	0.321	15.625	14.951	18.508	28.125
<i>P. leiophylla (M)</i>	5.913	0.321	0.013	0.625	0.169	0.210	0.946
<i>P. teocote</i>	366.619	19.872	0.372	18.125	15.368	19.025	37.997
<i>Quercus coccolobifolia</i>	17.740	0.962	0.026	1.250	0.478	0.591	2.212
<i>Q. durifolia</i>	47.306	2.564	0,103	5.000	1.802	2.231	7.564
<i>Q. sideroxyla</i>	260.181	14.103	0.397	19.375	8.630	10.683	33.478
<i>Q. subespatulata</i>	5.913	0.321	0.013	0.625	0.023	0.028	0.946
TOTAL	1844.920				80.781		

PARQUE EL TECUAN
PARAMETROS ESTRUCTURALES
REGENERACION AVANZADA (ESPECIES ARBOREAS)

Especie	Densidad ind.lha	Densidad relativa %	Frecuencia a	Frecuencia relativa o4	Dominancia m ² /ha	Dominancia relativa %	Valor de importancia
<i>Arbutus arizonica</i>	57.168	5.449	0.141	6.587	0.044	4.612	12.036
<i>A. arizonica (M)</i>	3.363	0.321	0.013	0.599	0.001	0.112	0.919
<i>A. madrensis</i>	50.443	4.808	0.179	8.383	0.040	4.284	13.191
<i>A. tessellata</i>	3.363	0.321	0.013	0.599	0.001	0.112	0.919
<i>Arbutus sp.</i>	26.903	2.564	0.077	3.593	0.021	2.208	6.157
<i>Juniperus deppeana</i>	60.531	5.769	0.141	6.587	0.055	5.772	12.356
<i>Pinus cooperi</i>	221.948	21.154	0.346	16.168	0.218	23.060	37.322
<i>P. cooperi (M)</i>	225.311	21.474	0.269	12.575	0.213	22.540	34.049
<i>P. engelmannii</i>	6.726	0.641	0.013	0.599	0.006	0.685	1.240
<i>P. leiophylla</i>	60.531	5.769	0.141	6.587	0.066	6.967	12.356
<i>P. leiophylla M</i>	6.726	0.641	0.026	1.198	0.012	1.265	1.839
<i>P. teocote</i>	110.974	10.577	0.218	10.180	0.112	11.866	20.757
<i>P. teocote M</i>	3.363	0.321	0.013	0.599	0.007	0.699	0.919
<i>Quercus coccolobifolia</i>	16.814	1.603	0.051	2.395	0.012	1.286	3.998
<i>Q. durifolia</i>	16.814	1.603	0.064	2.994	0.014	1.433	4.597
<i>Q. eduardii</i>	3.363	0.321	0.013	0.599	0.001	0.112	0.919
<i>Q. laeta</i>	13.451	1.282	0.038	1.796	0.008	0.881	3.078
<i>Q. sideroxylla</i>	147.965	14.103	0.359	16.766	0.110	11.605	30.869
<i>Q. subespatulata</i>	10.089	0.962	0.013	0.599	0.004	0.391	1.560
<i>Quercus sp.</i>	3.363	0.321	0.013	0.599	0.001	0.112	0.919
TOTAL	1049.209				0.945		

PARQUE EL TECUAN
PARAMETROS ESTRUCTURALES
REGENERACION TARDIA (ESPECIES ARBOREAS)

Espece	Densidad ind.lha	Densidad relativa	Frecuencia	Frecuencia relativa	Valor de importancia
<i>Arbutus arizonica</i>	72.888	6.154	0.200	8.387	14.541
<i>A. madrensis</i>	27.333	2.308	0.062	2.581	4.888
<i>Arbutus sp.</i>	22.778	1.923	0.062	2.581	4.504
<i>Juniperus deppeana</i>	68.333	5.769	0.200	8.387	14.156
<i>Pinos cooperi</i>	132.110	11.154	0.215	9.032	20.186
<i>P. cooperi (M)</i>	27.333	2,308	0,046	1.935	4.243
<i>P. engelmannii</i>	4.556	0.385	0.015	0.645	1.030
<i>P. leiophylla</i>	31.889	2.692	0.092	3.871	6.563
<i>P. teocote</i>	122.999	10.385	0.215	9.032	19.417
<i>Quercus sp.</i>	22.778	1.923	0.077	3.226	5.149
<i>Q- coccolobifolia</i>	45.555	3.846	0.092	3.871	7.717
<i>Q. durifolia</i>	54.666	4.615	0.169	7.097	11.712
<i>Q. eduardii</i>	54.666	4.615	0.123	5.161	9.777
<i>Q. laeta</i>	27.333	2.308	0.077	3.226	5.533
<i>Q. sideroxyla</i>	469.218	39.615	0.738	30.968	70.583
TOTAL	1184.435	100.000	2.385	100.000	200.000

PARQUE EL TECUAN
PARAMETROS ESTRUCTURALES
ESTRATO ARBUSTIVO

Especie	Densidad ind./ha	Densidad relativa %	Frecuencia	Frecuencia relativa %	Valor de importancia
<i>Arctostaphylos pungen</i>	724.003	18.092	0.250	20.213	38.305
<i>Ceanothus spp.</i>	39.491	0.987	0.026	2.128	3.115
<i>Juniperus deppeana</i>	13.164	0,329	0.013	1.064	1.393
<i>Pifhecellobium</i>	144.801	3.618	0.092	7.447	11.065
<i>Quercus striatula</i>	3080.305	76.974	0.855	59.149	146.123
TOTAL:	4001.764				

El estrato arbustivo se compone de 6 especies (Tabla 4), dos de las cuales pertenecen al género *Ceanothus*. *Juniperus deppeana* es la única especie del área que se incluye tanto entre las arbustivas como entre las especies arbóreas, ya que es una especie con amplia plasticidad fenética, que se comporta de ambas maneras.

Estado actual de la vegetación.

Parte de la vegetación del Tecuán se encuentra en avanzado estado de deterioro, con alto grado de perturbación antropogénica principalmente por efecto de incendios recurrentes fuera de la zona abierta al público. Las comunidades más afectadas por esa situación son los bosques de *P. cooperi* (Figs. 11 y 12).

En la mayor parte del centro y sur del parque que se encuentran en altitudes menores de 2570 m son comunes las poblaciones de *P. cooperi* en las que todas las plántulas y todos o parte de los individuos juveniles (regeneración avanzada) han sido eliminados por el fuego, al igual que parte de los adultos. Son comunes las áreas con crecimiento de juveniles de *P. cooperi* formando poblaciones muy densas, en las que los individuos compiten por espacio y luz. En los casos en que éstos permanecen vivos (áreas al norte del parque), se requiere la aplicación de aclareos que permitan el desarrollo de los individuos que se dejen en pie.

Bosques dominados por *P. teocote* sobre mesetas (Fig. 6) han sido también afectados por tala, aunque con resultados menos dramáticos que en los de *P. cooperi*. Los bosques maduros de *Q. sideroxyla* y/o *P. leiophylla* parecen representar a las comunidades menos afectadas por disturbio, pero en algunos sitios se observan también signos de fuego y tala (Fig. 8). Hacia el extremo sur del área prevalecen comunidades dominadas por encinos de origen evidentemente secundario, derivadas de sobretala y parcialmente de incendios.



Fig. 11. Efecto de incendios en bosque de *P. cooperi* en El Tecuán.



Fig. 12 Efecto de incendios. La regeneración ha sido eliminada y el sotobosque está dominado por *Quercus striatula*, arbusto colonial resistente al fuego.

Recomendaciones generales de manejo.

Llevar a cabo aclareos en las masas forestales densas de juveniles de *P. cooperi*.

Promover programas de reforestación en las áreas más afectadas por tala (mesas) y por incendios (bajíos y laderas).

Promover sistemas de manejo que permitan la recuperación y mantenimiento de las masas forestales.

Evitar la dispersión de fuegos que eliminan la regeneración de pinos y a veces al total de la cubierta arbórea.

Aprovechar la accesibilidad del Parque para promover programas de Educación Ambiental al público general.

Diversidad vegetal.

El registro de especies vegetales raras y en peligro de extinción en Durango indica que aunque en El Tecuán han sido colectadas especies de plantas raras o que representan los primeros registros conocidos para el estado, la diversidad vegetal y las condiciones de la vegetación del parque no son apropiadas para considerar a éste como un área protegida prioritaria. Por esa razón, se considera que sería improcedente la regularización de su estatus como Parque Nacional o en otra categoría de área protegida. Entre las estrategias planteadas en el Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000 (INE 1996) está la de descentralización, rescate y recategorización de parques nacionales, planteándose la derogación de parques inexistentes para todo efecto práctico, "con el fin de evitar confusiones y el desprestigio de esta categoría de manejo". Sin embargo, se considera necesaria la selección de áreas pequeñas dentro del Parque, que puedan ser mantenidas como áreas protegidas, con el fin de preservar la diversidad biológica, proteger cauces y mantener el hábitat de la fauna silvestre. A pesar del disturbio del área del Tecuán, éste tiene también importancia potencial como área en la que se pueda promover la Educación Ambiental.

Al presente no se conoce con precisión la distribución de la mayor parte de las especies vegetales de Durango ni su estatus dentro de las categorías del Libro Rojo de Datos de la U.I.C.N. Sin embargo, pueden considerarse como en peligro de extinción aquellas cuya distribución se encuentra restringida a hábitats muy específicos o a áreas muy pequeñas.

Existen por lo menos 123 especies de plantas vasculares endémicas á Durango, (3% del total) (González et al en prensa). Este porcentaje se incrementa a casi 4 si se incluyen las restringidas a una pequeña área comprendida entre el sur de Durango, este de Nayarit y norte de Jalisco. 13% de las plantas de Durango son endémicas al occidente de México, especialmente al norte de la Sierra Madre Occidental y alrededor de 45% lo son para la República Mexicana. Para el estado se conoce únicamente un género endémico, el monotípico *Urbinella* (Compositae), el cual está representado en El Tecuán. La continuidad en las condiciones ecológicas entre las principales regiones de Durango con áreas adyacentes impide un aislamiento ecológico efectivo, que es una de las causas de endemismo citadas por Rzedowski (1991).

De las más de 123 especies de plantas vasculares conocidas hasta la fecha como endémicas al estado de Durango o a la Sierra Madre Occidental, únicamente se han registrado para El Tecuán a: *Urbinella palmeri* Greenm., *Hypericum parvulum* Greene, *Agestache eplíngiana* R. W. Sanders, *Lobelia irasuensis* Planch. & Oerst. var. *fucata*, L. *sinaloae* Sprague, *Helianthemum chihuahuense* S. Wats., *lostephane madrensis* (S. Wats.) Strother, *Labum palmeri* A. Gray, *Stevia plummerae* var. *durangensis* B, L. Rob., *Ipomoea durangensis* House, *Rhynchospora durangensis* Kral & Thomas y *Arbutus madrensis* S. González.

Nuevos registros

Se han detectado tres especies cuya presencia en Durango es detectada por primera vez. Los tres casos corresponden a plantas diminutas, localizadas en áreas con alto grado de insolación y suelos con grava en El Tecuán:

Bulbostylis schaffneri (Cyperaceae)

La especie se conocía previamente de unas pocas colectas de los estados de San Luis Potosí y Chihuahua. Para Durango se conoce únicamente de una localidad en El Tecuán. Aunque de distribución geográfica relativamente amplia, *B. schaffneri* puede considerarse como de distribución ecológica restringida (sitios abiertos, con grava, dentro de bosques templados), pero es también probable que su distribución sea más amplia, y que los escasos registros que se conocen se deban a que la planta es muy inconspicua.

Euphorbia misella S. Wats.

Esta diminuta especie anual se conocía previamente del centro y sur de México en altitudes mayores a 2800 m. Su presencia en Durango a menos de 2600 m de altitud es un ejemplo del efecto que la latitud (más al norte) ejerce sobre las preferencias altitudinales de las especies.

Euphorbia spellenbergiana M. Mayfield

Conocida previamente solo del centro-occidente de Chihuahua.

CONCLUSIONES

Durango fue pionero en cuanto al establecimiento de un tipo de áreas naturales protegidas. Las Reservas de la Biosfera de La Michilía y Mapimí fueron las dos primeras reservas de ese tipo en México y en América Latina. Sin embargo, en la actualidad la entidad se encuentra rezagada en el aspecto de conservación de ecosistemas. La proporción de territorio de Durango decretada como protegida en zonas de clima templado

es muy pequeña (0.06 %), y ninguna zona del estado se cuenta entre las 28 áreas en prospecto para nuevos decretos de ANP (SEMARNAP 1996). En zonas con clima seco o semiseco existen áreas con un relativamente buen grado de protección. Sin embargo, ninguna de las áreas decretadas o sugeridas como protegidas para zonas de clima templado en Durango se encuentran en condiciones de protección adecuada ni garantizan la conservación de la diversidad biológica de los ecosistemas presentes en la Sierra Madre Occidental. No existe ninguna zona de protección de ecosistemas dentro del macizo de la sierra en Durango.

Parte de la vegetación del Tecuán se encuentra en avanzado estado de deterioro, con alto grado de perturbación antropogénica principalmente por efecto de incendios recurrentes. El análisis de la información y detección de las áreas con mayor concentración de especies raras o en peligro en Durango indica que las áreas actualmente protegidas no presentan ecosistemas exclusivos. Se sugiere detectar otros sitios en Durango que conjuguen características de presencia de especies raras o en peligro de extinción con una condición primaria de la cubierta vegetal, o por lo menos que ésta no presente características de alto deterioro. Considerando que uno de los objetivos del Programa de Áreas Naturales Protegidas de México, 1995-2000 (INE 1996) es el de ampliar la cobertura territorial y representatividad ecológica de las ANP, es de importancia prioritaria la detección de áreas de clima templado en Durango que cumplan con los requerimientos necesarios para ser propuestas como Áreas Naturales Protegidas.

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo se llevó a cabo con apoyo parcial de la CONABIO (Proyecto H100). El L.C.F. Efrén Unzueta Avila elaboró un mapa topográfico de la zona y dibujó la primera versión del mapa de vegetación. La delegación estatal de la SEMARNAP proporcionó información sobre el parque, y el DIF estatal

LITERATURA CITADA

- Anaya, A.L., J. Arévalo, E.M. Hentschel, J.J. Consejo & D. Gutiérrez. 1992. Las áreas naturales protegidas como alternativa de conservación: bosquejo histórico y problemática en México, pp. 15-37 in: Anaya, A.L. (coord.). Las Areas Naturales Protegidas de México. México, D.F.
- Benítez, H, y E. Loa. 1996. Regiones prioritarias para la conservación en México. *Biodiversitas* 2(9): 7-10.
- Bye, R. 1995. Prominence of the Sierra Madre Occidental in the Biological Diversity of México, pp. 19-27 in: DeBano et al. (eds.). *Biodiversity and Management of the Madrean Archipelago*, USDA Forest Service, General Technical Report RM-GTR264.
- González, S. 1997. Upper Mezquita; River Region, Sierra Madre Occidental, México, pp. 157-160 in: Davis, S. D., V. H. Heywood, O. Herrera-MacBryde, J. Villa-Lobos & A. C. Hamilton. *Centres of Plant Diversity. A guide and strategy for their conservación*. Vol. 3. The Americas. The World Wide Fund for Nature (WWF) - The World Conservation Union (IUCN). Cambridge, U.K.
- González, S., M. González & A. Cortés. 1993. Vegetación de la Reserva de la Biosfera La Michilia, Durango, Mex. *Acta Bot. Mex.* 1-104 + mapa.
- González, S., M. González & L. López. (en prensa). Biodiversidad y endemismo de plantas vasculares en Durango, México. *Acta Mex. de Ciencia y Tecnología* XI (42): 45-54.
- Halffer, G. 1978. Las reservas de la biosfera en el Estado de Durango: una nueva política de conservación y estudio de los recursos bióticos, pp. 13-45 in: Halffer, G. *Reservas de la biosfera en el Estado de Durango*. Instituto de Ecología, Publ. 4. México, D. F.
- Instituto Nacional de Ecología. 1996. Programa de Areas Naturales Protegidas de México, 1995-2000. *Gaceta Ecologica INE-SEMARNAP* No. 38: 40-47.

- INEGI. 1988. Cartas Topográficas 1:50,000. F13A19 Llano Grande y F13B11 Presa Guadalupe Victoria. Dirección General de Geografía. México.
- Lammertink et al. (1995). Areas prioritarias para su conservación en la Sierra Madre Occidental. Documento inédito.
- Mueller-Dombois, D. & H. Ellenberg. 1974. Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, Inc. New York. 376 pp.
- Rzedowski, J. 1991. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. Acta Bot. Mex. 14: 3 - 21.
- Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. Acta Bot. Mex. 15: 47 - 64.
- SEDUE. 1991. Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-001 - 91 que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos, de la flora y la fauna terrestres y acuáticas de la República Mexicana. Diario Oficial de la Federación 452(12): 7-36.
- SEMARNAP-Durango (inédito). Compilación de Areas Protegidas del Estado de Durango. Manuscrito inédito.
- SEDUE. 1991. Acuerdo por el que se establecen los criterios ecológicos CT-CERN-00191 que determinan las especies raras, amenazadas, en peligro de extinción o sujetas a protección especial y sus endemismos, de la flora y la fauna terrestres y acuáticas de la República Mexicana. Diario Oficial de la Federación 452(12): 7-36.
- SEMARNAP-Durango (inéd.). Compilación de Areas Protegidas del Estado de Durango. Manuscrito inédito.
- StatSoft, Inc. 1996. STATISTICA 5.1 for Windows. Tulsa, OK.