

# DIVERSIDAD FLORÍSTICA DE NUEVO LEÓN: ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO

GLAFIRO J. ALANÍS\*, CARLOS G. VELAZCO\*, RAHIM FOROUGHBAKHCH\*\*,  
VICENTE VALDEZ\*\*\*, MARCO A. ALVARADO\*\*

**E**s paradójico que, mientras la población de la especie humana se ha multiplicado varias veces en el último siglo y se prevé su incremento en el futuro, la diversidad biológica se extingue a una velocidad nunca antes vista en la historia del hombre, ni en el pasado geológico reciente. Si permitimos que siga adelante el episodio de extinción actual, que será el primer caso atribuible a las actividades de una sola especie, se podrían aniquilar entre una y dos terceras partes de todas las especies en el transcurso de un siglo,<sup>1</sup> muchas aún sin haber sido descubiertas por el hombre.

Definida de manera sencilla, la biodiversidad es la suma total de la vida en el planeta Tierra; es la plétora de especies, comunidades, ecosistemas y procesos ecológicos que hacen de nuestro mundo vivo lo que es: el único lugar del universo donde estamos seguros que existe vida. Es nuestra base de recursos vivientes, nuestro capital biológico.<sup>1</sup> Esta diversidad es no sólo un recuento de la variación biológica, sino que también incluye una apreciación cualitativa de las diferencias morfológicas, de coloración, de diseños y de conductas, tanto dentro de una especie como entre especies.<sup>2</sup>

El número total de organismos vivos en nuestro planeta es tema de discusión en la actualidad; Raven en 1983<sup>2</sup> estimó el número total de especies entre 3 y 5 millones; Erwin en 1988<sup>2</sup> predijo un total de al menos 30 millones de especies de insectos, y sobre esta base se calculó que la biodiversidad total fuese cercana a los 50 millones; si bien estos datos son

muy opuestos, una estimación conservadora y confiable sería de entre 5 y 10 millones de especies.

El reciente interés mundial y los nuevos registros de la diversidad biológica ponen de relieve dos hechos: el conocimiento de la biodiversidad de nuestro entorno es incompleto, y la extinción masiva de taxa avanza a paso acelerado.<sup>3</sup>

El comprender que el grado de biodiversidad varía en todas las partes del mundo ha llevado a reconocer a algunas naciones como países megadiversos. Por su abundancia de especies, México ocupa el tercero<sup>2</sup> o cuarto lugar.<sup>1</sup> Se estima que la biodiversidad de México representa más del 12% de la biota mundial.<sup>4</sup>

## Diversidad florística de México

Pocos territorios con la dimensión de México tienen una constitución tan compleja, expresada en su relieve escabroso y su variado clima, y que produce el heterogéneo escenario geográfico-físico de una de las biotas más diversas del mundo.<sup>5</sup> De acuerdo a Toledo y Ordóñez,<sup>4</sup> las plantas fanerógamas de México representan entre 10 y 12% del total mundial, con lo que es probable que su flora vascular alcance el cuarto lugar en el mundo. El total de la flora fanerogámica conocida de México se calcula

\* Departamento de Ecología y Ambiente, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL. E-mail: galanis@ccr.dsi.uanl.mx

\*\* Departamento de Botánica, Facultad de Ciencias Biológicas, UANL.

\*\*\* Instituto Nacional de Estadística Geografía e Informática, Pino Suárez 790 Sur., Monterrey., N.L.

en forma aproximada en 220 familias, 2 410 géneros y 22 000 especies. Aunque se ha reconocido que el total es cercano a las 30 000 especies de plantas.<sup>6</sup>

Sin ser una isla, México contiene una elevada proporción de taxa de distribución restringida. Esta abundancia de endemismos en la flora de México, asociada a su notable diversidad, es indicadora de que el territorio del país ha sido lugar de origen y desarrollo de un gran número de grupos de plantas. El fenómeno es particularmente espectacular en las zonas áridas y semiáridas, donde el endemismo a menudo no sólo atañe a grupos taxonómicos de rango elevado, sino también a formas biológicas. Así, por ejemplo, la familia *Cactaceae*, aunque originaria de Sudamérica, ha definido en el país su máxima diversidad, abundancia e importancia con alrededor de 900 especies. Otras familias notables en el país por su diversidad, endemismo o formas biológicas son: *Fouquieriaceae*, *Asteraceae*, *Leguminosae*, *Pinaceae*, *Gramineae*, *Fagaceae* y géneros como *Agave*, *Yucca*, *Dasyllirion*, *Karwinskia*, *Muhlenbergia* y *Bouteloua*, por mencionar algunas.<sup>6</sup>

La proporción de taxa endémica de México se aproxima a 10% en el caso de los géneros y a 52% en cuanto a las especies. El endemismo se manifiesta más conspicuamente en la flora de matorrales xerófilos y de pastizales, aunque en la categoría de especie también es abundante en otros tipos de vegetación.<sup>6</sup>

La biodiversidad en México es de importancia mundial; muchas de las especies agrícolas tuvieron su origen en México.<sup>3</sup> Tampoco deben pasar inadvertidas su importancia como centro de evolución de malezas<sup>6</sup> y la aportación de una gran cantidad de especies ornamentales.

## Diversidad florística de Nuevo León

La riqueza florística de Nuevo León es básicamente el resultado de los procesos evolutivos de las plantas influidos por los cambios climáticos y geológicos que durante miles de años se han suscitado en la región. Como consecuencia de esto, se tienen para el estado (aproximadamente 65 000 Km<sup>2</sup>) cerca de 2 382 especies de plantas vasculares.<sup>7, 8, 9</sup> Ciertamente, Nuevo León no es el estado con mayor diversidad vegetal del país, sino Veracruz, con 7 700 especies conocidas y una superficie ligeramente menor; sin embargo, la diversidad de Nuevo León es alta en comparación con estados como Ohio, en

Estados Unidos, que tiene una superficie casi del doble de nuestro estado y sólo 2 700 especies.<sup>10</sup>

La riqueza florística de Nuevo León estriba, además de su diversidad, en sus notables endemismos. Es importante mencionar también que en el estado se encuentran representadas cuatro de las cinco zonas ecológicas terrestres más importantes del país: tropical subhúmeda (selva espinosa), templada húmeda (bosque mesófilo de montaña), templada subhúmeda (bosque de Pino y Encino) y árida y semiárida (matorral xerófilo).<sup>2</sup> Otro ecosistema singular presente es la vegetación alpina, la cual en nuestro estado está representada en las cumbres del Cerro el Potosí, Sierra Peña Nevada (en los límites con Tamaulipas), y Sierras Potrero de Ábrego y Coahuilón (en los límites con Coahuila). Por lo menos 75% de las especies de plantas de este tipo de vegetación son endémicas de México, y muchas de éstas son exclusivas de un solo pico. Esto hace de estas comunidades las más diversas en la nación en cuanto a número de especies endémicas por unidad de superficie.<sup>2</sup>

## Causas de la pérdida de biodiversidad

La biodiversidad se encuentra en riesgo debido a procesos acelerados de degradación de una influencia directa de lo que en décadas anteriores llamábamos civilización. Se debe sin duda a un mal manejo de los recursos naturales y a la ignorancia del accionar de los mismos.<sup>11</sup> De acuerdo a Toledo y Ordóñez,<sup>4</sup> la mayor amenaza a la biodiversidad en México es la pérdida de hábitats.

Entre los principales factores adversos (básicamente antropogénicos) para las comunidades vegetales, y que constituyen una severa amenaza para



Chamal (*Dioon edule*), especie endémica amenazada.

la flora regional, podemos destacar los siguientes: a) desmontes no planificados para acrecentar la frontera agropecuaria; b) sobreexplotación de especies útiles; c) incendios forestales; d) desarrollo urbano no planificado, con crecimiento hacia las montañas; e) deterioro de cuencas hidrológicas; f) erosión de los suelos; g) introducción de especies de flora y fauna exótica; h) desarrollo de áreas industriales en zonas inadecuadas; i) contaminación ambiental; j) tráfico de especies; k) cambio climático global; l) cambios en la dieta de animales.<sup>11, 12, 13, 14, 15, 16</sup>

## Conservación de la biodiversidad

La actual preocupación por la conservación de las especies se basa en la comprensión de la singularidad de cada una, la imposibilidad de reemplazarlas, las funciones ecológicas que desempeñan, los usos económicos actuales de muchas de éstas, los usos potenciales de algunas poco conocidas y los que pudieran tener otras por descubrir. La cada vez mayor pérdida de la cubierta vegetal de la Tierra puede ocasionar cambios de consecuencias insospechadas para la vida en el planeta.

Existen más especies amenazadas de las que son listadas. Generalmente las especies más notorias y carismáticas obtienen desproporcionada atención, mientras que las menos notorias (la gran mayoría) son ignoradas, aun cuando su papel en el hábitat puede ser más importante.<sup>17</sup> A este respecto, la mayoría de los biólogos conservacionistas coinciden en la importancia de la protección del hábitat como elemento fundamental para preservar la biodiversidad.<sup>18</sup> Sin embargo, la exitosa recuperación de especies amenazadas requiere la mayor cantidad de información científica confiable. Además de que la protección de las especies para ser efectiva debe ser mutiespecífica.<sup>19</sup> En los planes de conservación de especies es importante considerar los factores limitantes del desarrollo de las especies como son: disponibilidad de polinizadores, sistemas reproductivos, producción de semillas, tasa de germinación, humedad, temperatura, sustrato, depredadores, nutrientes del suelo, fenología.

Los esfuerzos de conservación son todavía relativamente locales, enfatizando en la creación de reservas semejantes a islas, con la premisa implícita de que la diversidad biológica puede sobrevivir en reservas aisladas. Los ecólogos reconocen la inestabilidad a largo plazo de estas islas. Existe evidencia de que las reservas aisladas, gradualmente pier-

den especies (Newmark, 1995 en Soule y Terborgh).<sup>20</sup> Esto se ve acelerado con la actividad y el desarrollo humano en los alrededores de estas áreas. Esto puede resolverse mediante dos elementos: áreas de mayor tamaño y conectividad entre las mismas. Es necesario también que en estas mayores áreas queden inmersas zonas-núcleo, en las cuales no exista actividad humana o perturbación alguna. La conectividad entre las áreas también ofrece la mayor oportunidad de supervivencia a las especies en caso de un cambio climático.<sup>20</sup>

Los bancos de semillas, entendidos como extensiones de las actividades de los jardines botánicos pueden ser excelentes medios para conservación *ex situ* de la biodiversidad, no sólo de entidades taxonómicas sino de la variación ecológica y la diversidad genética poblacional de las especies.<sup>21</sup>

La biotecnología puede contribuir significativamente a la conservación de plantas en categorías de riesgo, particularmente aquéllas con capacidades reproductivas limitadas o lento crecimiento, como las cactáceas y otras plantas CAM.<sup>22, 23</sup> Sin embargo, el éxito global de estas técnicas sólo podrá ser estimado a la luz del desempeño de estas plantas a largo plazo, después de haber sido reintroducidas en sus hábitats naturales.<sup>24</sup>

Los sistemas de información geográfica pueden ser herramientas muy útiles en el monitoreo de plantas en categoría de riesgo y para identificar oportunamente nuevas especies o poblaciones que puedan ser afectadas.<sup>25</sup>

## Norma Oficial Mexicana

En México existe la Norma Oficial Mexicana (NOM) NOM-059-ECOL-2001<sup>26</sup> [Actualmente NOM-059-SEMARNAT-2001],<sup>27</sup> que tiene como objetivo fundamental identificar las especies o poblaciones de flora y fauna silvestres en riesgo en la República Mexicana, mediante la integración de las listas correspondientes, así como establecer las consideraciones de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de valoración de su riesgo de extinción.

Según la NOM, las especies de flora y fauna silvestre nacional se agrupan en las siguientes categorías: probablemente extinta en el medio silvestre (E); en peligro de extinción (P); amenazadas (A) y sujetas a protección especial (Pr). La descripción de cada categoría se muestra en la tabla I.

Tabla I. Categorías de riesgo para flora y fauna silvestre de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001

Categoría	Descripción
Probablemente extinta en el medio silvestre (E)	«Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del territorio nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del territorio mexicano»
En peligro de extinción(P)	«Aquellas especies cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el territorio nacional han disminuido drásticamente, poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como: la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros (esta categoría coincide parcialmente con las categorías en peligro crítico y en peligro de extinción de la clasificación de la IUCN)».
Amenazadas(A)	«Aquellas especies o poblaciones de las mismas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones (esta categoría coincide parcialmente con la categoría vulnerable de la IUCN)».
Sujetas a protección especial(Pr)	«Aquellas especies o poblaciones que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas (esta categoría puede incluir a las categorías de menor riesgo de la clasificación de la IUCN)».

Es importante en el caso de la flora en riesgo, considerar la definición de especie endémica de acuerdo a la NOM. En este sentido, especie endémica es: “Aquella cuyo ámbito de distribución natural se encuentra circunscrito únicamente al territorio nacional y las zonas donde la nación ejerce su soberanía y jurisdicción”.

## Metodología

Se realizó una revisión de distintas investigaciones sobre la flora del estado de Nuevo León, donde se enlistan los diferentes taxa presentes en el estado. Estos taxa se refirieron a la NOM (*op. cit.*) de especies en riesgo, para su respectiva categorización y posterior análisis de la información.

## Resultados y discusión

En la tabla II se presenta el listado de especies de flora del estado de Nuevo León incluidas en la Norma Oficial Mexicana de especies en riesgo.

En relación con la diversidad florística del estado donde se reportan 2 382 especies de plantas vasculares agrupadas en 147 familias,<sup>7</sup> las especies ubicadas dentro de las categorías de riesgo son 66, perteneciendo las mismas a 14 familias (tabla II y

figura 1). Estas especies de flora se agrupan en relación a las categorías de la NOM de la siguiente manera: en peligro de extinción (P) 10; amenazadas (A) 27 y sujetas a protección especial (Pr) 29.

Afortunadamente, ninguna de las especies reportadas para el estado se ubicó en la categoría de extinta en el medio silvestre (E), aunque esto hay que considerarlo con las reservas necesarias, ya que es posible que algunas especies reportadas para el estado (aunque no aparezcan en la NOM) presenten extinciones locales, particularmente aquéllas de distribución restringida.

Este resultado contrasta con los datos del IUCN (1997), que mencionan que una de cada ocho plantas del mundo presenta alguna amenaza o grado de deterioro.<sup>28</sup> Si calculamos la proporción correspondiente para el estado de Nuevo León, tendríamos que aproximadamente 297 especies presentan algún deterioro en sus poblaciones, sin embargo, esto no se ve reflejado en las 66 especies encontradas. Esto aplica igualmente para el país ya que, de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001, se reportan 981 especies en categoría de riesgo, y de acuerdo a la proporción 1 a 8 del IUCN el valor sería de aproximadamente 2 750 especies (considerando una flora de 22 000 especies conocidas). Esto pone de relieve, que la lista oficial es incomple-

Tabla II. Listado de especies de plantas del estado de Nuevo León en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 de Especies en Riesgo

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría	Distribución
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>bracteosa</i>	maguey huasteco	A	no endémica
Agavaceae	<i>Agave</i>	<i>victoria-reginae</i>	Noah	P	endémica
Betulaceae	<i>Carpinus</i>	<i>caroliniana</i>		A	no endémica
Betulaceae	<i>Ostrya</i>	<i>virginiana</i>		Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Ariocarpus</i>	<i>kotschoubeyanus</i>	biznaga-maguey pata de venado	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Ariocarpus</i>	<i>retusus</i>	biznaga-maguey peyote cimarrón	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Ariocarpus</i>	<i>scapharostrus</i>		P	endémica
Cactaceae	<i>Ariocarpus</i>	<i>trigonus</i>	biznaga-maguey chautle	A	endémica
Cactaceae	<i>Astrophytum</i>	<i>asterias</i>	biznaga-algononcillo de estrella, cacto estrella	P	endémica
Cactaceae	<i>Astrophytum</i>	<i>capricorne</i>	biznaga-algononcillo de estropajo	A	endémica
Cactaceae	<i>Astrophytum</i>	<i>myriostigma</i>	biznaga-algononcillo de mitra	A	endémica
Cactaceae	<i>Aztekium</i>	<i>hintonii</i>	biznaga-piedra del yeso	Pr	endémica
Cactaceae	<i>Aztekium</i>	<i>ritteri</i>	biznaga-piedra viva	A	endémica
Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>poselgeriana</i>	biznaga-partida de Poselger	A	endémica
Cactaceae	<i>Coryphantha</i>	<i>pseudoechinus</i>	biznaga-partida de falsas espinas	Pr	endémica
Cactaceae	<i>Echinocactus</i>	<i>platyacanthus</i>	biznaga-tonel grande	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>knippelianus</i>	órgano-pequeño	A	endémica
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>longisetus</i>	órgano-pequeño de cerdas largas	Pr	endémica
Cactaceae	<i>Echinocereus</i>	<i>poselgeri</i>	Sacasil	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Echinomastus</i>	<i>mariposensis</i>		A	endémica
Cactaceae	<i>Epithelantha</i>	<i>micromeris</i>	biznaga-blanca chilona	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Escobaria</i>	<i>roseana</i>	biznaga – Escobar de espinas doradas	Pr	endémica
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>pilosus</i>	biznaga-barril de lima	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Ferocactus</i>	<i>haematacanthus</i>	biznaga - barril de Puebla, Biznaga de limilla	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Geohintonia</i>	<i>mexicana</i>	biznaga-del yeso	Pr	endémica
Cactaceae	<i>Leuchtenbergia</i>	<i>principis</i>	biznaga - palmilla de San Pedro	A	endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>carretii</i>	biznaga de Icamole	Pr	endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>klissingiana</i>	biznaga de calabazas	A	endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>lenta</i>	biznaga de Viesca	A	endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>plumosa</i>	biznaga plumosa	A	endémica
Cactaceae	<i>Mammillaria</i>	<i>sanchezmejoradae</i>		P	endémica
Cactaceae	<i>Pelecypora</i>	<i>strobiliformis</i>	cacto piña de pino	A	no endémica
Cactaceae	<i>Peniocereus</i>	<i>greggii</i>		Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Thelocactus</i>	<i>macdowellii</i>	Biznaga - pezón de Macdowell	A	endémica
Cactaceae	<i>Thelocactus</i>	<i>tulensis</i>	biznaga-pezón de Tula	A	endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>beguinii</i>		Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>hoferi</i>	biznaga-cono invertido de Hofer	A	endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>pseudopectinatus</i>	peyotillo pectinado	Pr	no endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>schmiedickeanus</i>	uña	A	endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>subterraneus</i>	biznaga-cono invertido subterránea	A	endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>swobodae</i>	biznaga-cono invertido	A	endémica
Cactaceae	<i>Turbincarpus</i>	<i>valdezianus</i>	biznaga-cono invertido de Valdez	Pr	no endémica
Cochlospermaceae	<i>Amoreuxia</i>	<i>wrightii</i>		P	no endémica
Cornaceae	<i>Cornus</i>	<i>florida urbiniana</i>		Pr	no endémica
Frankeniaceae	<i>Frankenia</i>	<i>johnstonii</i>		P	no endémica
Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>major</i>		A	no endémica
Juglandaceae	<i>Juglans</i>	<i>pyriformis</i>		A	no endémica
Lauraceae	<i>Litsea</i>	<i>glaucesens</i>	laurel, laurelillo, laurel de montaña	P	no endémica
Magnoliaceae	<i>Magnolia</i>	<i>dealbata</i>	Magnolia	P	no endémica
Nolinaceae	<i>Calibanus</i>	<i>hookeri</i>		A	endémica
Nolinaceae	<i>Dasyllirion</i>	<i>longissimum</i>	sotol vara cohete, junquillo, sotol manso	A	no endémica
Palmae	<i>Brahea</i>	<i>berlandieri</i>	palma Berlandier	Pr	endémica
Pinaceae	<i>Abies</i>	<i>mexicana</i>	oyamel blanco	A	endémica
Pinaceae	<i>Abies</i>	<i>vejari</i>	oyamel cenizo	A	endémica



Tabla II. Listado de especies de plantas del estado de Nuevo León en la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2001 de Especies en Riesgo

Familia	Género	Especie	Nombre común	Categoría	Distribución
<i>Pinaceae</i>	<i>Picea</i>	<i>martinezii</i>	pinabete de Nuevo León	P	no endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Picea</i>	<i>mexicana</i>	pinabete mexicana	P	no endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>catarinae</i>	piñón de Catarina	Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>culminicola</i>	piñón de octubre	Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>johannis</i>	piñón enano	Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>pinceana</i>	pino piñonero- llorón	Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus</i>	<i>nelsonii</i>	piñón de Nelson	Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pseudotsuga</i>	<i>flahaulti</i>		Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pseudotsuga</i>	<i>macrolepis</i>	hayarín colorado	Pr	endémica
<i>Pinaceae</i>	<i>Pseudotsuga</i>	<i>rehderi</i>	hayarín espinoso	Pr	endémica
<i>Taxaceae</i>	<i>Taxus</i>	<i>globosa</i>		Pr	no endémica
<i>Zamiaceae</i>	<i>Dioon</i>	<i>edule</i>	Chamal o Palma de Dolores	A	endémica

ta, ya que todos sabemos que nuestro país es uno de los más afectados en el deterioro de los ecosistemas, por lo que aun siendo optimistas los números oficiales están muy por debajo de la realidad. Estas cifras tampoco son congruentes considerando la biodiversidad y el endemismo específico del país (más del 50%), endemismo que tenemos la responsabilidad de preservar dado su carácter único en el mundo, por lo que es necesario proteger estas especies aunque aparentemente no estén en riesgo.

Las familias con mayor número de especies incluidas en la NOM fueron: *Cactaceae*, con un total de 38 especies en riesgo (tres en peligro de extinción, 18 amenazadas y 17 sujetas a protección especial).

Considerando el número de especies en riesgo de la familia *Cactaceae*, es posible inferir la vulnerabilidad de esta familia y sus componentes, ya que la mayoría de las especies se desarrollan en medios áridos o semiáridos, donde se presentan efectos muy marcados de perturbación ambiental en las comunidades de vegetación xerofítica. Además, es importante señalar que la mayoría de las especies de esta familia se desarrollan en hábitats con características muy particulares, un alto porcentaje requiere de nodricismo para su sobrevivencia o suelos particulares. Por otra parte, existen grandes lagunas en el conocimiento de las características biológicas intrínsecas de estas especies, como: sus ciclos de vida, su fenología, sus interacciones bióticas y abióticas y su capacidad de recuperación por regeneración natural.

Desde el punto de vista fitogeográfico, las espe-

cies de cactáceas y de otras familias (*Agavaceae*, *Frankeniaceae* y *Nolinaceae*) en riesgo, son el resultado de "islas ecológicas"<sup>30</sup> en base a medios tanto edáficos como climáticos. Para el estado de Nuevo León estas especies son representativas de la ecorregión denominada Desierto Chihuahuense.<sup>31</sup>

La familia *Pinaceae* ocupó el segundo lugar de especies en riesgo (dos en peligro de extinción, ocho amenazadas y dos sujetas a protección especial), con un total de 12 especies. Las especies de esta familia se caracterizan por ser leñosas, de ciclo largo y de distribución en hábitats templado-seco y templado-húmedos. Desde el punto de vista fitogeográfico, las especies de pináceas y de otras familias (*Betulaceae*, *Cornaceae*, *Juglandaceae*, *Magnoliaceae* y *Taxaceae*) se ubican en la Sierra Madre Oriental en comunidades de bosques relictuales, ubicadas como "islas ecológicas climáti-



*Pinus culminicola*, especie sujeta a protección especial

cas”,<sup>30</sup> además esas comunidades se pueden considerar como refugios de flora.

Hay que considerar otras especies dentro de la familia de las *Pinaceae*, como son los “pinos piñoneros”, categorizadas como especies sujetas a protección especial, que tienen su distribución restringida en hábitats de transición entre los bosques secos y zonas semiáridas.

Una problemática repetitiva sobre estas comunidades de bosques templados en la Sierra Madre Oriental es la presión que sobre ellas ejercen la inadecuada planeación de los aprovechamientos forestales de algunas especies, sobre todo las de los géneros *Abies*, *Picea* y *Pseudotsuga*; además, hay que añadir los efectos producidos por los incendios forestales que también han deteriorado estas comunidades.

En relación a las especies de las familias *Zamiaceae* y *Palmae*, éstas se localizan en la zona geográfica de la Sierra Madre Oriental y sus estribaciones. La familia *Zamiaceae* se distribuye dentro del matorral submontano y el bosque de encinos, su especie *Dioon edule* “Chamal” esta en riesgo, ya que se considera un planta tóxica para el ganado, además se ha saqueado en forma indiscriminada para su venta como planta ornamental. *Brahea berlandieri*, de la familia *Palmae*, se localiza en un hábitat muy especial en los matorrales escarpados de la Sierra. La familia *Cochlospermaeae* se localiza en lugares planos dentro del matorral espinoso.

Entre otras especies que deberían ser incluidas tenemos: *Myropermum sousanum* (*Fabaceae*), especie endémica y de distribución restringida al noroeste del estado (Delgado y Johnston, 1984 en Hernández y Mercado)<sup>32</sup> y especies de reciente descubrimiento como *Digitostigma caput-medusae*, las cuales por su novedad están sujetas a fuertes presiones antropogénicas con fines comerciales y de colecta para coleccionistas.<sup>29</sup>

Además, sería importante considerar o evaluar la situación ecológica que guardan las especies de pteridofitas endémicas, grupo muy poco representado en la NOM y sin ningún elemento de la pteridoflora de Nuevo León, estado donde de acuerdo a Riba (1998)<sup>33</sup> se encuentran once especies endémicas, tres de ellas exclusivas del estado.

Otro grupo importante de plantas que debe considerarse, son aquéllas con requerimientos de sustrato muy particulares como son las especies que crecen en suelos salinos, sódicos y yesosos, hábitats

que en la mayoría de los casos alojan un gran número de especies endémicas.

No debe ignorarse tampoco la vegetación alpina, que en el país representa unos de los centros más ricos de endémicas estrictas por unidad de área; tan sólo en el noreste de México (Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas), los siete refugios alpinos cuentan con unas 59 especies endémicas en regiones con una superficie total no mayor de 6 km<sup>2</sup>. Salvo su distribución, casi no se tiene información biológica o ecológica de estas especies. Sus hábitats son los más frágiles, dadas la corta duración de la estación de crecimiento y la lentitud de los procesos de regeneración que siguen a la perturbación. Debido a lo anterior, los hábitats alpinos mexicanos pueden y deben ser reconocidos como hábitats amenazados con categoría de intocables.<sup>34</sup>

Asimismo, y por méritos propios, es conveniente evaluar el estado en que se encuentran en Nuevo León las especies del bosque mesófilo de montaña, el cual presenta su distribución más septentrional en nuestro estado y es importante como relicto de este tipo de vegetación.<sup>25</sup> Igualmente es necesario evaluar y preservar los fragmentos de selva espinosa que se encuentran al este del estado.<sup>2</sup>

## Conclusiones

De acuerdo a lo expuesto es notorio destacar que la lista de especies en riesgo para el estado de Nuevo León, y en general para el país, adolece de múltiples omisiones y es muy fragmentaria en cuanto a su cobertura. De ahí que sea necesario y urgente completar el inventario geográfico de nuestra flora, a fin de contar con elementos mínimos para la determinación de su estatus. También es importante la participación de la comunidad en general y científica en particular, para que de acuerdo a su experiencia se propongan especies no incluidas que deban ser sujetas a protección, y no dejar esta actividad exclusivamente a las instituciones oficiales, cuyos recursos humanos y logísticos son limitados, aunque sus intenciones sean buenas.

Con referencia a las especies en riesgo ya identificadas en Nuevo León, considerando sus patrones de distribución, la falta de conocimiento sobre la biología de las mismas, sus mecanismos de reproducción o propagación en su medio natural, sus relaciones con el medio y la fuerte presión antropogénica sobre los hábitats naturales donde se localizan, nos permite afirmar la necesidad apremiante de

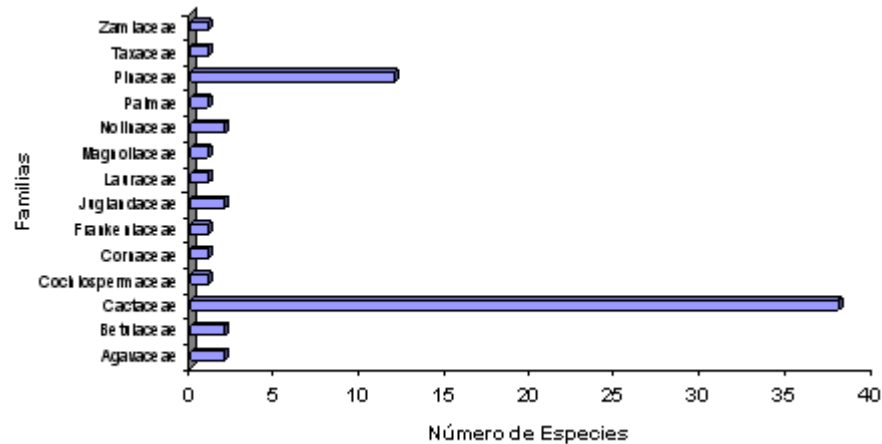


Fig. 1. Familias y número de especies en categoría de riesgo para el estado de Nuevo León de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2001

establecer medidas de conservación *in situ* y *ex situ*, y hacer un manejo racional de estos valiosos fitorrecurso.

Debemos tener presente que las plantas nos visiten, nos alimentan; alimentan nuestros animales, nos proveen de medicamentos, materiales para construcción y un sinnúmero de materias primas y servicios ecológicos; sin embargo, su conocimiento dista mucho de ser completo. Esto necesita cambiar, necesitamos investigar en botánica, particularmente en nuestro país y en nuestro estado, no podemos ser indiferentes al destino al que estamos empujando a las plantas. Recordemos: La extinción es para siempre.

## Resumen

Se muestra un panorama general de la biodiversidad vegetal en el país con énfasis en el estado de Nuevo León, las causas de pérdida de biodiversidad y las necesidades de conservación. Se analiza también el estado actual del conocimiento de las especies en estatus de riesgo de extinción en Nuevo León, de acuerdo a la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2001), reconociendo un total de 66 especies en alguna categoría de riesgo, de este total 10 se encuentran en peligro de extinción, 27 amenazadas y 29 sujetas a protección especial. Las familias con mayor número de especies en categoría de riesgo son: *Cactaceae*, *Pinaceae*, *Agavaceae*, *Betulaceae* y *Juglandaceae*. Asimismo se estima que el número de especies de la flora de Nuevo León reportadas en la NOM no es completo, adolece de

múltiples omisiones y es fragmentaria en cuanto a su cobertura de grupos ecológicos de plantas.

**Palabras clave:** Biodiversidad, Nuevo León, México, Especie amenazada, Hábitat.

## Abstract

The aim of this work is to present a general panorama of the plant biodiversity in México emphasizing in the state of Nuevo León, the causes of biodiversity loss and the necessities of conservation. The analysis of the species at risk in the state of Nuevo León in accordance with the "Norma Oficial Mexicana" (NOM-059-SEMARNAT-2001) showed that 66 species are at risk, 10 of them are at risk of extinction, 27 threatened and 29 require special protection. The families with more species at risk are *Cactaceae*, *Pinaceae*, *Agavaceae*, *Betulaceae* and *Juglandaceae*. The number of species of flora reported in Nuevo Leon in the NOM is not complete, it has many omissions and covers only some ecological plant groups.

**Keywords:** Biodiversity, Nuevo León, México, Endangered species, Habitat.

## Referencias

1. Mittermeier, R., N. Myers, P. Robles-Gil y C.G. Mittermeier. 1999. Biodiversidad amenazada: Las ecorregiones terrestres prioritarias del mundo. Agrupación Sierra Madre, S.C., CEMEX, S.A.



- de C.V., México, D.F. 431 p.
2. Challenger, A. 1998. Utilización y conservación de los ecosistemas terrestres de México. Pasado, presente y futuro. CONABIO. 847 p.
  3. Ramamoorthy, T.P., R. Bye, A. Lot y J. Fa. 1998. Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Instituto de Biología, UNAM. 792.
  4. Toledo, V.M. y M.J. Ordóñez. 1998. El panorama de la biodiversidad en México: Una revisión de los hábitats terrestres. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM.
  5. Ferrusquía-Villafranca, I. 1998. Geología de México: Una sinopsis. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM.
  6. Rzedowski, J. 1998. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución. Instituto de Biología, UNAM.
  7. Alanís Flores, G. J. 1997. Vegetación y flora de Nuevo León. Departamento de Ecología. Facultad de Ciencias Biológicas UANL. San Nicolás de los Garza, N. L. (en prensa).
  8. Marroquín, J.S. 1968. Datos botánicos de los Cañones de la Sierra de Anáhuac, al Sur de Monterrey, N. L., México. Cuadernos del Instituto de Investigaciones Científicas, Universidad de Nuevo León, Monterrey, N.L. No. 14.
  9. Rojas-Mendoza, P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis doctoral inédita. UNAM. México, D.F.
  10. Graham, A. 1998. Factores históricos de la diversidad biológica de México. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución. Instituto de Biología, UNAM.
  11. Jurado, E., J. Jiménez y E. Treviño. 1998. Biodiversidad en peligro. *CiENCiA UANL* 1(1): 43-47.
  12. Zalba, S. M., M. I. Sonagliona, C. A. Compagnoni y C. J. Belenguer. 2000. Using a Habitat Model to Assess the Risk of Invasion by an Exotic Plant. *Biological Conservation*. 93: 203-208.
  13. Keane, R. M. y M. J. Crawley. 2002. Exotic plants invasions and the enemy release hypothesis. *Trends in Ecology & Evolution*. 17(4): 164-169.
  14. Alvarado, M.A., R. Foroughbakhch, E. Jurado y A. Rocha. 2002. El cambio climático y la fenología de las plantas. *CiENCiA UANL* 5(4): 493-500.
  15. González, M., E. Jurado, S. González, O. Aguirre, J. Jiménez y J. Navar. 2003. Cambio climático mundial: origen y consecuencias. *CIENCIA UANL* 6(3): 377-385.
  16. Daerr, E.G. 2001. A prickly problem. *National Parks*. 75(1/2): 48.
  17. Kloor, K. 1999. Vanishing Act: Is the law that protects endangered species itself endangered?. *The Sciences* 39 (5): 14-17.
  18. Schwartz, M.W., N.L. Jurjavcic y J.M. O'Brien. 2002. Conservation's Disenfranchised Urban Poor. *Bioscience* 52 (7): 601-606.
  19. Boersma, P.D., P. Kareiva, W.F. Fagan, J.A. Clark y J. Hoekstra. 2001. How good are endangered species recovery plans?. *Bioscience* 51(8): 643-649.
  20. Soule, M.E. y J. Terborgh. 1999. Conserving nature at regional and continental scales – A scientific program for North America. *Bioscience* 49(10): 809-817.
  21. Schoen, D. y A.H.D. Brown. 2001. The conservation of wild plant species in seed banks. *Bioscience* 51(11): 960-966.
  22. Dixon, K. y E. Bunn. 1995. Biotechnology and the science of saving endangered plants. *Australasian Biotechnology* 5(5): 300-302.
  23. Malda, G., H. Suzan y R. Backhaus. 1999. *In vitro* culture as potential method for the conservation of endangered plants possessing crassulacean acid metabolism. *Scientia Horticulturae* 81 (1): 71-87.
  24. Daniels, R.J.R. y M. Jayanthi. 1996. Biology and Conservation of endangered plants: The need to study breeding systems. *Tropical Ecology* 37(1): 39-42.
  25. Valdez-Tamez, V., R. Foroughbakhch y G. Alanís. 2003. Distribución relictual del bosque mesófilo de montaña en el Noreste de México. *CIENCIA UANL* 6(3): 360-365.
  26. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2002. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-ECOL-2001, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres. Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio. Lista de espe-

- cies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Segunda sección. 6 de marzo de 2002. México, D. F. 1-81.
27. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 2003. Acuerdo por el cual se reforma la nomenclatura de las normas oficiales mexicanas expedidas por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, así como la ratificación de las mismas previa a su revisión quinquenal. Diario Oficial de la Federación. 23 de abril de 2003. México, D. F. 9-18.
  28. Deneen, S. 1999. Uprooted: The worldwide plant crisis is accelerating. *The Environmental Magazine* 10(4): 36-40.
  29. Franco-Martínez, I.S. 1997. Legislación y conservación. En: CONABIO (Eds.). *Suculentas Mexicanas - Cactáceas*. CVS Publicaciones. México, D. F. 101-111.
  30. Rzedowski, J. 1991. El endemismo en la flora fanerogámica mexicana: una apreciación analítica preliminar. *Acta Botánica Mexicana*. Instituto de Ecología, A.C. 15:47-64.
  31. Anónimo. 1998. *Ecoregion-Based Conservation in the Chihuahuan Desert: A Biological Assessment and Biodiversity Vision*. Editors: Eric Dinerstein, David Olson, Jennifer Atchley, Colby Loucks, Salvador Contreras-Balderas, Robin Abell, Eduardo Inigo, Ernesto Enkerlin, Christopher E. Williams and Guillermo Castilleja. WWF, CONABIO, The Nature Conservancy, PRONATURA Noreste and ITESM, Monterrey.
  32. Hernández, R. y P. Mercado. 1992. El número cromosómico de *Myrospermum sousanum* (Fabaceae, Papilionoideae, Sophoreae). *Anales del Instituto de Biología, Serie Botánica* 63 (1): 109-110.
  33. Riba, R. 1998. Pteridofitas mexicanas: Distribución y endemismo. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). *Diversidad Biológica de México. Orígenes y Distribución*. Instituto de Biología, UNAM.
  34. McDonald, J.A. 1998. Fitogeografía e historia de la flora alpina-subalpina del noreste de México. En: T.P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot y J. Fa (Eds.). *Diversidad biológica de México. Orígenes y distribución*. Instituto de Biología, UNAM.