

# DISTRIBUCIÓN RELICTUAL DEL BOSQUE MESÓFILO DE MONTAÑA EN EL NORESTE DE MÉXICO

VICENTE VALDEZ TAMEZ,\* RAHIM FOROUGHBAKHCH P,\*\* GLAFIRO ALANÍS F.\*\*

La diversidad florística y la complejidad de las condiciones ecológicas en donde se presenta el bosque mesófilo de montaña, han dado origen a una gran cantidad de equivalencias en su nomenclatura y al acomodo en varios tipos de vegetación.<sup>1</sup> Breedlove<sup>2</sup> lo reconoce como «mountain rain forest», «evergreen cloud forest», «pine-oak, liquidambar forest»; Leopold<sup>3</sup> lo clasifica como «cloud forest»; Beard,<sup>4</sup> lo designa como «selva nublada»; Trochaine<sup>5</sup> lo describe como «forest dense humide de montagne», «moist mountain forest». Knapp<sup>6</sup> lo conoce como «berg-regenwald», Lauer<sup>7</sup> lo describe como «bosque ombrófilo de montaña» y Puig<sup>8</sup> como «forêt caducifolié humide de montagne». Sin embargo, entre las de uso más común se destacan: «bosque mesófilo de montaña», «bosque de neblina» o «cloud forest»,<sup>3</sup> «bosque caducifolio»<sup>12,13</sup> y «bosque deciduo templado».<sup>9,10,11</sup>

Existen diversas apreciaciones en cuanto a la superficie que ocupa en nuestro territorio nacional. Leopold<sup>3</sup> considera que este tipo de bosque ocupa 0.5% del territorio nacional, mientras que Flores y cols.,<sup>14</sup> le asignan un 0.87%; en tanto que Rzedowski,<sup>15</sup> Chaverri,<sup>16</sup> Cavazos<sup>17</sup> y Treviño<sup>18</sup> le atribuyen un 0.2%, aunque con una diversidad florística de 8.3 veces superior a la observada en los bosques de coníferas y de encinos que ocupan grandes extensiones del territorio mexicano.

La distribución del BMM (bosque mesófilo de montaña) en la República Mexicana es fragmentaria, principalmente en la Sierra Madre Oriental y en la Sierra Madre Occidental, en el Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre del Sur, donde se presenta en una gran variedad de condiciones ecológicas, con otra diversidad florística, con parientes cercanos y

vicariantes. Sin embargo, teniendo en consideración la historia geológica, en los tiempos de la formación de corredores y las migraciones florísticas, es necesario señalar dos principales componentes en este tipo de vegetación: a) el tropical (neotropical); y b) el templado (holártico). En su distribución altitudinal se encuentra en contacto de sus límites inferiores con selvas bajas y medianas y con bosques de encinos; y en sus límites superiores se relaciona con bosques de pino-encino y oyamel, de tal forma que en su gradiente altitudinal los componentes del bosque mesófilo de montaña presentan afinidad florística con las condiciones y los componentes del microhabitat colindante. Tomando en cuenta estas características, se planteó como objetivo revisar la distribución relictual, es decir, la representatividad ecológica del bosque mesófilo de montaña en la geografía de Nuevo León.

Son escasos los estudios que describen en detalle la distribución y las características del bosque mesófilo. Cutecoca<sup>19</sup> menciona la presencia de 2,250 ha de bosque caducifolio de *Liquidambar styraciflua* y de pino-encino en el municipio de Zaragoza, N. L. Se conoce que *Liquidambar* es una de las especies que se distribuyen –junto con *Magnolia aff. macrophylla*, *Clethra sp.* y *Clematis aff. Reticulata*– en las regiones boscosas del centro y el norte de la república.<sup>20, 21, 22</sup>

Capó y cols.,<sup>23</sup> en un estudio sobre la auto ecología del género *Picea* en Nuevo León, mencionan

\* INEGI, Pino Suárez 790 Sur Mty. N.L. Tel: 8152 8215valdez@mmon.inegi.gob.mx

\*\* Facultad de Ciencias Biológicas, UANL, A.P. F-2, Cd. Universitaria, 66451 San Nicolás de los Garza, N.L., Mex. rforough@fcb.uanl.mx Tel: 8114 3465/8352 1142

la presencia de algunas especies templadas y tropicales en correlación con la distribución de *Picea martinezii* en la «Encantada, Zaragoza, N. L.» y en la «Trinidad, Montemorelos, N. L.». La evidencia de estas especies presenta afinidad con las condiciones ecológicas representativas y/o relictuales de BMM en Santiago, N. L.

## Metodología

La metodología se fundamentó en la utilización de técnicas de foto interpretación y verificación de campo y la disposición de cartas de uso de suelo y vegetación. El análisis inició con la carta F-14-5 Ciudad Mante, donde se detectaron nuevas regiones del BMM en lugares cercanos a la localidad El Platanito, de los municipios Ciudad del Maíz y Naranjos en San Luis Potosí. Allí se efectuaron muestreos de campo en los puntos de verificación, y se elaboraron listados florísticos considerando presencia-ausencia y valores de cobertura en porcentaje. También se sobrevolaron algunas regiones de la reserva de la biosfera El Cielo, sobre todo en el municipio de Gómez Farías, Tamaulipas. Después de los incendios de 1998, en un proyecto conjunto de la Subsecretaría de Ecología del Gobierno del Estado de Nuevo León y el INEGI, se efectuaron algunos vuelos en helicóptero para delimitar y evaluar los grados de afectación en las comunidades vegetales. Se observó distribución del BMM –con *Liquidambar styraciflua*– en Puerto Purificación de Hidalgo, Tamaulipas y en las regiones colindantes del municipio de Zaragoza, N. L.

Dentro del esquema metodológico se desarrolló un proyecto de *redelimitación* del Parque Nacional Cumbres de Monterrey, solicitado por el Gobierno del Estado de Nuevo León; para tal propósito se utilizó el procesamiento de imágenes de satélite Landsat TM y Landsat ETM, también interpretación visual y validación de campo; así se pudieron delimitar los rodales de esta comunidad en Montemorelos, en Santiago y en Monterrey, Nuevo León. De forma análoga, fueron utilizados procedimientos de foto interpretación comparativa de fotografía aérea en color (escala 1:25 000 en el período 1975-1995) para determinar los rodales de Santiago, N.L. En este municipio se agruparon las comunidades relevantes de BMM en un mapa de Regiones de interés fito geográfico.

## Resultados

Iniciaremos con el BMM representado en la carta de uso del suelo y vegetación F-14-5 Ciudad Mante en las cercanías y al sur de Ciudad del Maíz (a una altitud de entre 1100 y 1400 msnm), en las sierras El Pinal, El Pino y El Algodón. En estas regiones el bosque mesófilo está en contacto con bosques de encinos y en las partes más altas, a 1950 msnm, se le observó relacionado con algunos elementos de *Abies sp.* (tabla I).

En el extremo norte y central de las Sierras de Cucharas y Chiquita, inicia la distribución de esta comunidad en las reservas de la biosfera El Cielo, donde se incluyen algunas otras localidades como Alta Cima, San José, San Pablo y el Malacate, ubicadas en su mayor parte en el municipio de Gómez Farías –allí se observó predominancia de las especies *Liquidambar styraciflua* y también especies del género *Quercus* (20 – 25 m).

Tabla I. Especies dominantes del bosque mesófilo en Ciudad Mante, Tamaulipas

Estrato superior 20-28 m	Estrato medio 3-6 m	Estrato inferior 0.5 a 0.8 m
<i>Liquidambar styraciflua</i> (Copalillo)	<i>Clethra alnifolia</i> (Madroño)	<i>Rosa woodsii</i>  <i>Polypodium sp</i>
<i>Quercus rysophylla</i> (Encino color)	<i>Quercus sp</i> (Encino)	<i>Pteridium aquilinum</i>
<i>Quercus polymorpha</i> (Encino)	<i>Ternstroemia sylvatica</i> (Trompillo)	<i>Geranium sp</i>  <i>Panicum sp</i>
<i>Quercus canby</i> (Encino)	<i>Arbutus xalapensis</i> (Madroño)	<i>Lobelia berlandieri</i>
<i>Quercus sp</i> (Encino)	<i>Eugenia sp</i>	<i>Justicia sp</i>
<i>Pinus sp</i> (Pino)	<i>Xylosma blepharodes</i>	<i>Verbena ciliata</i> <i>Senecio sp</i>
<i>Clethra alnifolia</i> (Pino)	<i>Juglans mollis</i> (Nogal)	<i>Nephrolepis exaltata</i>
<i>Magnolia grandiflora</i> (Magnolia)	<i>Psychotria erythrocarpa</i> <i>Cnidoscylus sp</i> (Mala muier)	



Fig.1. *Liquidambar styraciflua*, *Quercus canbyi*, *Quercus rysophylla* de un bosque mesófilo en la Sierra El Algodón (sureste de Cd. del Maíz, San Luis Potosí)

Es importante mencionar que el BMM de «El Cielo» se encuentra en contacto, hacia el este y las partes bajas de influencia tropical, con selvas medianas subcaducifolias y subperennifolias; y hacia el norte, hacia el sur y el oeste, se encuentra principalmente en contacto, en las partes altas, con bosques de encino, de encino-pino y de pino-encino.

Al noreste de Ciudad Victoria, Tamaulipas, cerca de la localidad de «Conrado Castillo», se observaron algunos manchones de BMM, pero lejos de influencia tropical; y más bien en condiciones templadas, a una altura de entre 1,300 y 1,500 msnm, en contacto con bosques de encinos y pino-encino. Se pudo observar que este cambio de afinidad o restricción hacia condiciones templadas es notorio en las partes altas de la sierra, en los límites entre Villa Hidalgo, Tamaulipas, y Zaragoza, N.L. Allí también se observaron algunos individuos aislados o manchones y bosquetes de *Liquidambar styraciflua* favorecidos por disturbio.

En condiciones similares de altitud, exposición y formando pequeñas áreas de distribución discontinua, después de los manchones cercanos a «Conrado Castillo», 20 km al noroeste, existe la región conocida como Puerto Purificación de Villa Hidalgo, Tamaulipas, donde se presenta el límite noreste para la República Mexicana en la distribución geográfica de *Liquidambar styraciflua*. En esta misma imagen, pero en la Sierra de San Carlos, específicamente en la Bufa del Diente, se detectó<sup>24</sup> una franja de bosque mesófilo (aunque sin *Liquidambar*) de 190 ha<sup>18</sup> caracterizado por 18 especies arbóreas, de entre las que predominan,<sup>17</sup> en un estrato bajo de 8.5 m de alto: *Carya ovata*, *Quercus*

*sartorii*, *Q. polymorpha*, *Q. muehlenbergi*, *Carpinus caroliniana*, *Acer grandidentatum*, *Persea podadenia*, *Ostrya virginiana*, *Pinus pseudostrobus*, *Ilex rubra*, *Cornus disciflora* y *Abies guatemalensis*.

En el ejido La Trinidad, de Montemorelos, N. L., específicamente en el paraje conocido como El Butano, existen algunos rodales de BMM. En las partes bajas y en las cañadas de esta área, con exposiciones este y noreste en los 1500 msnm, se detecta una nueva localidad en la distribución de *Magnolia aff. dealbata*, en contacto con bosques húmedos de *Quercus rysophylla* y de *Q. Affinis*; y en íntima relación con el incremento altitudinal, se han observado otros elementos como *Cornus florida*, *Carpinus caroliniana*, *Quercus coccolobifolia* y *Pinus* spp. En la cota altitudinal de los 2100 msnm se inicia la distribución de *Picea martinezii* con *Cornus florida*, *Ilex rubra*, *Quercus greggii*, *Abies duranguensis var coahuilensis*, *Carya ovata* y *Taxus globosa*. En estos lugares las especies detectadas muestran mayor afinidad hacia los elementos y las condiciones templados.

En Santiago, N.L., el BMM muestra pérdida de diversidad aunque también con variabilidad florística en relación al gradiente altitudinal, en este caso para las partes bajas en contacto con bosques de encinos y de pino-encino encontramos: *Cornus florida*, *Tilia aff. mexicana*, *Quercus sartorii* y *Carpinus caroliniana*.

Se presentan *Ostrya virginiana*, *Geranium sp.*, *Acer sp.*, *Govenia sp.* y una nueva localidad para *Quercus elliptica* (figura 3) en una distribución conocida, que se extiende desde el sur de la República hasta el estado de Veracruz, y que también muestran condiciones mesófilas de afinidad tropi-



Fig. 2. Cañadas inferiores del Butano con BMM y dominancia de *Magnolia aff dealbata* Montemorelos, N. L.



Fig. 3. *Quercus elliptica* en condiciones de niebla de bosque mesófilo. Santiago, N. L.

cal. Hacia las partes altas (1600 msnm) este BMM se presenta con *Abies duranguensis* var *coahuilensis*, *Taxus globosa*, *Cornus florida*, *Quercus sartorii*, *Q. cupreata* y *Pinus* spp. En los límites comprendidos entre Santiago y Monterrey, en las cañadas, salientes y la base de paredes rocosas de Carpinteros, también se ha observado este bosque constituido por *Cupressus aff arizonica*, *Abies vejarii* y *Cornus florida*, (figura 4).

En Nuevo León y en Coahuila los bosques de *Abies* y *Cupressus* normalmente se distribuyen a partir de los 2500 msnm. Sin embargo, en estos lugares existen a una altitud de 1100 msnm, por debajo de los límites inferiores, y muestran características ecológicas relictuales, aparentemente favorecidas por un menor tiempo de exposición, mayor protección y conservación de la humedad y por estar definitivamente alejadas de la influencia humana.

Estos elementos dominantes y características ecológicas particulares también se presentan en las



Fig. 4. *Abies vejarii* a 1100 msnm en Carpinteros, Santiago, Monterrey, N. L.

partes altas del Parque Natural La Estanzuela –también se ha detectado *Acer grandidentatum*, que es una especie mesófila. Las últimas regiones en el estado con afinidad o con representatividad de este tipo de condiciones son algunas cañadas húmedas del Parque Ecológico Chipinque; en estas cañadas se observan *Cornus florida*, *Carpinus caroliniana* y *Ulmus monterreyensis*.

## Conclusiones

Las regiones detectadas con dominancia de *Liquidambar styraciflua* en Ciudad Mante, en las Sierras El Pino, El Pinal, El Algodón y al sur-sureste de Ciudad del Maíz, S. L. P., presentan afinidad hacia condiciones templadas en contacto con bosques húmedos de encino, de pino-encino y con elementos de *Abies* sp. Estas regiones en conjunto suman 10,056 ha, que corresponden al 0.44% del total de superficie del mapa.

La localidad mejor representada y con mayor diversidad florística es la reserva El Cielo, que reúne singulares características por ubicarse principalmente en la zona de transición entre selvas y bosques de encino-pino-encino y *Abies* (16,367 ha y 0.72% del total de superficie).

La última región ubicada en la carta G-14-11 Linares, en el límite noreste en México de la distribución geográfica de *Liquidambar*, se encuentra en Puerto Purificación de Hidalgo, Tamaulipas y en algunas regiones limítrofes y en dirección hacia Zaragoza, N.L., con elementos aislados y/o bosquetes. También en Zaragoza (La Encantada) se observa la afinidad templada del BMM (sin *Liquidambar*) al incluir en su composición florística una especie recientemente descrita, *Picea martinezii*. En esta misma carta (G-14-11), aunque específicamente en la Sierra de San Carlos, se encuentra otra unidad de 120 ha, en la que se observa una tendencia hacia la desaparición o relictualidad de esta comunidad vegetal, con una extensión de sólo 962 ha y que representa un 0.04% de superficie atribuida a la totalidad de la carta.

Presenta en la carta G-14-07 Monterrey, una superficie de 2,452 ha, correspondiendo al 0.11%. La región más importante es El Butano, Montemorelos, que constituye la segunda localidad (2,100 msnm) en la distribución geográfica de *Picea martinezii*. Esta localidad destaca también como nuevo registro para *Magnolia aff dealbata*, que es uno de

los componentes tropicales del BMM de las cañadas bajas de «El Butano». En el resto de la carta, principalmente en Santiago, el bosque mesófilo existe con una menor diversidad florística y notablemente restringido hacia algunas cañadas húmedas y que incluyen en algunas regiones de mayor altitud el oyamel *Abies duranguensis* var *coahuilensis*. Finalmente, las localidades Carpinteros, La Estanzuela y en menor medida el Parque Ecológico Chipinque constituyen las últimas regiones, en el noreste en México, de la distribución relictual o de representatividad ecológica del bosque mesófilo de montaña.

## Resumen

Se analizó la distribución y la continuidad relictual del bosque mesófilo de montaña (BMM) desde las sierras de Ciudad del Maíz, S.L.P., hasta la región de «Carpinteros» en los límites de Santiago y Monterrey, N. L. Se evaluaron diferentes estratos de vegetación, mediante la interpretación de imagen de satélite e interpretación de cartas de uso del suelo. Se determinó un estrato superior habitado por *Liquidambar styraciflua* como especie dominante, con abundante diversidad florística y con influencias tropicales y templadas. En Puerto Purificación y en regiones limítrofes con el municipio de Zaragoza, N.L., la distribución geográfica de *Liquidambar styraciflua* representa una alta afinidad con bosques templados de *Picea martinezii*, *Pinus ayacahuite* y *Pinus sp.* De forma análoga, en La Trinidad (Montemorelos, N.L.) se asocia con *Magnolia aff. dealbata*, *Abies duranguensis* var *coahuilensis* y *Cornus florida*. En Santiago, N.L., se distribuye en las cañadas en forma relictual *Cornus florida*, *Ostrya virginiana*, *Carpinus caroliniana*, *Taxus globosa*, *Abies duranguensis* var *coahuilensis* (1600 msnm). Finalmente, se distribuyen como individuos aislados en las cañadas húmedas del Parque Ecológico Chipinque; en estas se presentan *Cornus florida*, *Carpinus caroliniana* y *Cercis canadensis*, éstas últimas constituyen el extremo noreste en la distribución en condiciones relictuales y/o de representatividad ecológica del Bosque mesófilo de montaña en México.

**Palabras clave:** Distribución, Bosque mesófilo de montaña, Diversidad, Foto interpretación cartográfica, Afinidad.

## Abstract

The distribution and slope continuity of the mountainous mesophyll forest (MMF) from the heights of City del Maiz, San Luis Potosi up to the Carpinteros region bordering on Santiago municipality were analyzed. Different vegetation strata were evaluated on the basis of satellite imagery interpretation (SII) and soil map utilization. A top strata was determined which was dominated by *Liquidambar styraciflua* (>20 m) with high floristic diversity and high temperate and tropical influence. The geographical distribution of *L. styraciflua* is represented by high affinity with temperate forest of *Pinus martinezii*, and *P. ayacahuite*, in Puerto Purificación and regions bordering on the municipality of Zaragoza, N.L. Similarly, this species has a high degree of association with *Magnolia aff. dealbata*, *Abies duranguensis* var *coahuilensis* and *Cornus florida*, in La Trinidad, Montemorelos, N.L. *C. florida*, *Carpinus caroliniana*, *T. globosa*, and *A. duranguensis* var *coahuilensis* (1600 masl) are sparsely distributed on the slopes of Santiago municipality. Finally, *C. florida*, *C. caroliniana*, and *C. canadensis* are present as isolated individuals in humid slopes of Chipinque Ecological Park representing the distribution of the articulated conditions and/or ecological settings of the mountainous mesophyll forest in the extreme north-eastern Mexico.

**Keywords:** Diversity, Distribution, Forest, Affinity, Similarity.

## Referencias

1. Rzedowki, J. 1978. Vegetación de México. Limusa, México D.F.
2. Breedlove, D.E. 1973. The phytogeography and vegetation of Chiapas (Mexico). In: Vegetation and vegetational history of northern Latin America. Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam Pp. 149-165.
3. Leopold, A.S. 1950. Vegetation zones of México. Ecology 31: 507-518.
4. Beard, J.S. 1946. Los climas de vegetación en la América tropical. Rev. Fac. Nac. Agron. Medellín 6: 225-293.
5. Trochain, J.L. 1957. Accord interafricain sur la définition des types de végétation de Pafrique tropicale, Bull.Inst. Estud. Centrafr. 13-14 : 55-

- 93.
6. Knapp, R. 1965. Die Vegeation von Nord-und Mittelamerika und der Hawaii-Inseln. Gustav Fischer Verlag. Stuttgart. 373 pp.
  7. Laurer, W. 1968. problemas de la división fitogeográfica en América Central. In: Geocología de las regiones montañosas de las Américas tropicales. F. Duemmlers Verlag. Bonn. Pp. 139-156.
  8. Puig, H. 1974. Phytogéographie et écologie de la Huasteca (NE du Mexique). Tesis. Université Paul Sabatier. Toulouse. 547 92 pp.
  9. Miranda, F. 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la Cuenca del Río de las Balsas. Rev. Soc. Mex. Hist. Nat. 8: 95-114.
  10. Rzedowski, J. & R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. Contr. Univ. Mich. Herb. 9:1-123.
  11. Luna Vega, Isolda., Susana Ocegüera C., Othón Alcántara A. 1994. Forística y Notas Biogeográficas del Bosque Mesófilo de Montaña del Municipio de Tlanchinol Hidalgo, México, Ser-Bot. 65 (1): 31-62. 1994.
  12. Miranda, F. & E. Hernández X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. Mex. 28: 29-179
  13. Rzedowski, J. 1963a. El extremo boreal del bosque tropical siempre verde en Norteamérica continental. Vegetatio 11: 173-198.
  14. Flores M., G., J. Jiménez L., X. Madrigal S., F. Moncayo R. y F. Takaki T. 1971. Memoria del mapa de tipos de vegetación de la República Mexicana. Secretaría de Recursos Hidráulicos. México, D.F. 59 pp.
  15. Rzedowski, J. 1996. Análisis preliminar de la flora vascular de los bosques mesófilos de montaña de México. Acta Botánica Mexicana. 35:25-44.
  16. Chaverri-Polini, A. 1998: Las montañas, la diversidad biológica y su conservación. Unasylya 195, Vol. 49: 47-54.
  17. Cavazos Camacho, C. y E.J. Treviño Garza, 2000. Evaluación de Bosques Mesófilos en el noreste de México. Memorias de la 10ª Conferencia de Estados Fronterizos México/EUA.
  18. Treviño Garza, E.J. y C. Cavazos Camacho, 2000. Actualización de la cartografía de los bosques en la Sierra de San Carlos, Tamaulipas. Memoria de la 10ª conferencia de Estados Fronterizos México/E.U.A., Monterrey, N.L.
  19. Cutecoca.1973. Determinación Regional de los coeficientes de agostadero en el estado de Nuevo León. SAG. México.
  20. Villarreal G., J., G. 1975 Estudio Agrológico del Sur del Estado de Nuevo León. Centro de Inv, Pecuarias. Fac. de Agronomía. UANL. Monterrey.
  21. Treviño Garza, E. 1984. Contribución al conocimiento de la vegetación del municipio de General Zaragoza, Nuevo León, Tesis, Facultad de Ciencias Biológicas, Monterrey, N.L., México.60 pp
  22. Pennigton T. T.D., J. Sarukhan 1998: Árboles Tropicales de México Manual para la identificación de las principales especies. Instituto Ecología, UNAM, México.
  23. Capó Arteaga, M.A. 1997. Autoecología del genero *Picea* en Nuevo León. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Saltillo, Coah.
  24. Briones Villarreal, O.L. 1991. Sobre la flora, vegetación y fitogeografía de la Sierra de San Carlos, Tamaulipas. Acta Botánica Mexicana. 16: 15.43.