

# El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío\*

*Jerzy Rzedowski\*\* Graciela Calderón de Rzedowski\*\**

## Resumen

Bajo el nombre de Bajío se reconoce a una porción relativamente poco accidentada del territorio de México, de aproximadamente 20 000 km<sup>2</sup> de extensión, ubicada en el extremo sur del Altiplano. En función de las características favorables de su clima y de sus suelos, una importante parte de la región se explota desde tiempos prehispánicos por medio de la agricultura y en la actualidad alberga una población de más de 4 millones de habitantes.

La vegetación original del Bajío desapareció en más de 95% de su superficie. En la actualidad la gran mayoría de los terrenos cerriles, que no están convertidos en parcelas de cultivo, sostienen una vegetación predominantemente arbustiva, que se ha denominado por lo general como "matorral subtropical". Tal matorral, sin embargo, no constituye sino una fase más o menos estabilizada que sucede a la destrucción del bosque tropical caducifolio, tipo de vegetación que antes de la intervención humana debe haber cubierto más de 11 000 km<sup>2</sup> en la región.

Partiendo de los vestigios del bosque tropical caducifolio que todavía pueden localizarse en algunos rincones del Bajío, el intento de una reconstrucción hipotética de esta comunidad vegetal indica que se trataba de una formación arbórea densa, de 6 a 8 (12) m de alto, participando hasta 6 000 individuos por hectárea con tronco de diámetro mayor de 10 cm a la altura del pecho, y en la cual el papel principal correspondía a representantes de las familias Leguminosae y Burseraceae. Los censos florísticos, reali-

zados en 17 localidades, arrojan un conjunto de más de 57 especies de árboles (o plantas arborescentes), de las cuales al menos 51 probablemente formaban parte del bosque original.

La distribución geográfica de 10 de estas especies no trasciende o si acaso trasciende ligeramente de los límites del Bajío, hecho que hace pensar en una antigüedad considerable de la permanencia de este tipo de vegetación en la región. Por otra parte, no hay mucha duda de que el bosque tropical caducifolio como tal está próximo a desaparecer por completo de esta comarca; con fuerte riesgo de extinción total se encuentran asimismo 5 de las 10 especies arbóreas de distribución restringida.

## I. Introducción

En México, como en muchos otros países, el grado de transformación de la cubierta vegetal debida a las actividades del hombre varía de manera notable de una región a otra. El avance de este proceso es indudablemente función de varios factores, entre los cuales los más importantes parecen ser: 1) la capacidad del terreno de ser convertido en parcela agrícola o agostadero, 2) el grado de utilidad de las especies de la vegetación natural, 3) el tipo, la intensidad y la duración de la acción humana ejercida, y 4) la resistencia intrínseca que ofrece determinada comunidad vegetal a sufrir cambios profundos y su capacidad de regeneración.

En la región mexicana del Bajío la conjunción de todos estos factores integra un cuadro particularmente adverso para la vegetación. Las características de la topografía, del suelo y del clima favorecen de manera evidente la explotación agrícola y ganadera de la tierra. Aun cuando la flora nativa es rica en plantas de interés maderero, medicinal,

\* Trabajo realizado con apoyo económico recibido del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología y del Centro de Investigación y Desarrollo del Estado de Michoacán.

\*\* Instituto de Ecología, Centro Regional del Bajío, Apartado postal 386, 61600 Pátzcuaro, Michoacán, México.

ornamental, textil y alimenticio, éstas no se prestan fácilmente a una explotación en mayor escala. La comarca ha sido densamente habitada desde tiempos prehispánicos y la agricultura no se limitó a las superficies de suelo profundo, sino se extendió profusamente a los cerros, cuya cubierta original había estado constituida por el bosque tropical caducifolio. Tal bosque, como es fácil observar en muchas regiones de México y en otras partes del mundo, es de los tipos de vegetación más lábiles, pues bajo condiciones de disturbio intenso con relativa rapidez pierde su identidad y se convierte en comunidades secundarias bastante estables. Su regeneración por lo común se ve lenta y trabajosa, sobre todo donde la acción humana ha sido más drástica y prolongada y donde no se elimina por completo el pastoreo y la extracción de leña.

En el Bajío, hace unos 8 000 años, puede estimarse que más de 11 000 km<sup>2</sup> de áreas cerriles deben haber estado cubiertas por el bosque tropical caducifolio, tipo de vegetación que hoy apenas existe, pues sólo ocupa pequeños islotes en algunas porciones mejor conservadas, cuya área total no pasa de 20 km<sup>2</sup>. A esta circunstancia se debe que tal comunidad vegetal no mereció reconocimiento alguno en los mapas de vegetación que en las últimas décadas han aparecido para la región (Anónimo 1973a, 1973b, 1976a, 1976b, 1977, 1980, 1981, 1985, 1986; Cervantes de Valdés 1979; Duellman 1965; Puig 1977). A saber de los autores, el único trabajo que hace mención concreta de la presencia de "selva baja caducifolia" en el Bajío es el estudio de Rivas (sin fecha) para el municipio de Acámbaro.

El objetivo primordial de esta contribución consiste en intentar una reconstrucción de las principales características estructurales y florísticas de este bosque, basándose en los vestigios y rastros existentes.

Los autores agradecen al Sr. Jean-Noël Labat, del Centro de Estudios Mexicanos y Centroamericanos, y al biólogo Xavier Madrigal, de la Escuela de Biología de la Universidad Michoacana, quienes no tuvieron inconveniente en compartir información de los resultados inéditos de sus investigaciones realizadas en el área estudiada. Las mismas personas dieron también una lectura crítica al manuscrito de este artículo. El dibujo del mapa es obra del Sr. Miguel Carmona.

### II. Algunas particularidades de la comarca del Bajío

Se conoce tradicionalmente con el nombre de Bajío una porción del territorio nacional ubicada en el extremo sur de la Altiplanicie Mexicana y centrada en la parte meri-

dional del estado de Guanajuato. Como es el caso de tantas otras regiones naturales, reconocidas como tales por la sabiduría popular desde hace mucho tiempo, el Bajío carece de límites precisos y universalmente aceptados.

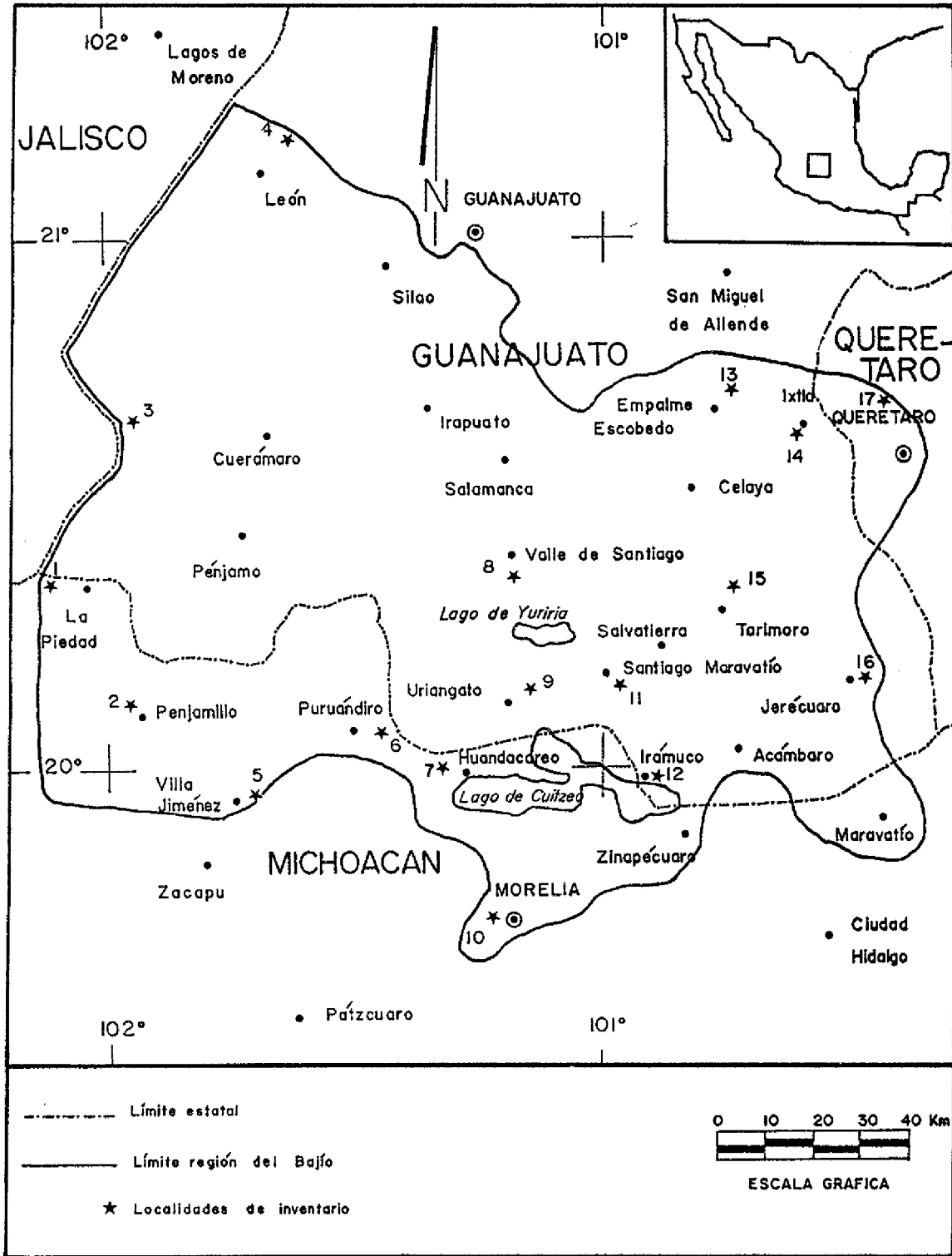
La delimitación que se ofrece en el mapa de la figura 1\* no deja de ser arbitraria en cierta medida y tampoco dará satisfacción a todas las opiniones. En su trazo se intentó conceder peso substancial a rasgos de orden geomorfológico, climático, edáfico, geológico, así como a los propios de la vegetación natural y del uso de la tierra, más que a divisiones políticas actuales o antiguas. Sin embargo, de prescindir totalmente de estas últimas, habría que incluir asimismo la región aledaña al lago de Chapala.

Encierra un área de aproximadamente 20 000 km<sup>2</sup>, cuyas dos terceras partes corresponden a Guanajuato y el resto se distribuye entre Michoacán y Querétaro. Constituye una región de terrenos predominantemente planos o de pendiente no muy pronunciada, aun cuando por dondequiera está salpicada de elevaciones montañosas de variadas extensiones y alturas. La porción llana alcanza sus máximas altitudes del lado oriente ( $\pm 2 000$  m) y las mínimas por el poniente ( $\pm 1 700$  m), siguiendo el curso descendente del río Lerma, a cuya cuenca pertenece real o virtualmente la mayor parte del Bajío, exceptuando una fracción del segmento meridional que participa de la zona endorreica del lago de Cuitzeo. La sierra interior de mayor importancia es la de los Agustinos; su cumbre más elevada alcanza 3 110 m.

Por el lado sur colinda directamente con la cadena montañosas conocida como Eje Volcánico Transversal o Eje Neovolcánico y la gran mayoría de las elevaciones del Bajío revisten un origen paralelo a la mencionada sierra, pues están formadas por materiales ígneos de naturaleza basáltica, procedentes de erupciones que han ocurrido en el Plioceno y en el Pleistoceno. Una intensa actividad de relleno y de sepultura de la antigua topografía sucedió a raíz de esta época de vulcanismo, misma que es la responsable de la profusión de terrenos aluviales profundos, muchos de los cuales funcionaron, al menos algún tiempo, como lagos.

A su vez, la concomitancia de grandes volúmenes de materiales de tipo basáltico, de formaciones lacustres, en condiciones de clima con una larga temporada seca, debe haber propiciado la génesis de suelos negros y arcillosos que predominan ampliamente y son tan característicos del Bajío. Tales suelos, de pH cercano a la neutralidad y abundancia de materia orgánica, son reconocidos como de gran fertilidad y de acuerdo con las clasificaciones modernas se

\* La delimitación ilustrada en el mapa de la figura 1 es mucho más restringida que la correspondiente al proyecto de investigación intitolado "Flora del Bajío y de regiones adyacentes", a cargo del Instituto de Ecología, A.C.



Mapa de la región del Bajío.

ubicar en la categoría de vertisol. Su defecto más serio reside en que a menudo son de drenaje excesivamente lento; en muchos lugares de escaso relieve tienden a encharcarse y a veces a acumular sales solubles.

En cuanto al clima, destacan sobre todo las temperaturas que son considerablemente más elevadas de lo que corresponde en general en México a regiones de altitudes análogas. Así, por ejemplo, la mayor parte del Bajío es tan calurosa o más calurosa que los alrededores de Guadalajara, ubicados a 1 500-1 600 m. Este caldeamiento local con toda probabilidad se debe a un efecto de depresión y se deja sentir especialmente en el cinturón entre Celaya y Pénjamo (altitud: 1 700-1 800 m), donde se registran temperaturas medias anuales de más de 20°C y no son raros los años libres de heladas. Hacia el sur este fenómeno es menos pronunciado y así, en Morelia (altitud: 1 940 m) el valor correspondiente es de 17.6°C y en Maravatío (altitud: 2 020 m) de 17.8°C. La diferencia entre el mes más caliente y el más frío del año en ningún lugar pasa en promedio de 9°C.

Más de 85% de la lluvia se concentra entre mayo y octubre. Las cantidades registradas de precipitación total anual varían en promedio entre 510 y 935 mm, siendo a grandes rasgos más seco el extremo oriental (Querétaro y alrededores) y más húmedo el sector sur (Morelia y áreas aledañas). En la parte guanajuatense los valores por lo general se mantienen entre 600 y 750 mm. Con tales características, el clima de la región queda situado cerca de los límites entre las categorías C, B y A de la clasificación de Köppen. Algunas localidades (como Querétaro, Villa Corredora, Celaya, León y Cuitzeo) se hallan del lado de los climas B y el resto del lado de los C. Ninguna realmente califica como A; sin embargo, siguiendo las modificaciones que al mencionado sistema realizó para México García (1973), la mayoría de las estaciones se ubica como (A)C, o sea como la fracción más cálida de los climas templados.

El Bajío es una región con vocación agrícola por excelencia. A ello contribuyen tanto las cualidades que ofrecen su suelo y su clima, como la abundante disponibilidad de agua de riego. En la actualidad, gracias a grandes presas sobre el río Lerma y merced a un sinnúmero de pozos profundos, un gran porcentaje de los terrenos aluviales de la comarca está sujeto a regadío. En estos terrenos se suele levantar al menos dos cosechas al año y las principales plantas cultivadas son: trigo, sorgo, alfafa, maíz así como diversas hortalizas. Muy grandes extensiones de tierras cerriles también se explotan para fines agrícolas. Ahí con frecuencia no hay posibilidades de riego, pero aun así en los mejores años y tierras no dejan de conseguirse dos cosechas: una de maíz y una de garbanzo.

Las variantes de la agricultura en el Bajío han sido y son muchas. A principios del siglo cuantiosas superficies estaban dedicadas a la siembra de la caña de azúcar y al cultivo de la guayaba y del aguacate. Hoy en día la caña se localiza casi a manera de curiosidad y el principal aprovechamiento frutícola se hace a través de la fresa. Aunque el monocultivo va ganando cada vez más importancia, las tradicionales siembras combinadas de maíz con frijol y de maíz con calabaza se practican con no poca frecuencia. Mientras en muchos lugares se aplican las técnicas más depuradas de uso de maquinaria, fertilizantes y plaguicidas, el otro extremo de la transición, de ninguna manera excepcional, lo representa el sistema de "huamil", o sea la explotación de tierras tan pedregosas, que sólo son aprovechables para la siembra de maíz pequeños espacios de suelo logrados mediante la remoción manual de pedazos de roca, acumulándolos en lugares cercanos (véase también Valencia *et al.* 1980).

Casi todos los terrenos impropios para la agricultura se dedican a la ganadería, practicada en forma de pastoreo libre a base de cabras y reses principalmente. Es un aprovechamiento muy intensivo, pero por lo común sin organización adecuada, pues suele mantener los agostaderos en estado de agotamiento permanente. No existen en la región explotaciones forestales en mayor ni mediana escala.

A un gran número de agroindustrias y de establos ganaderos, que se iniciaron en el Bajío desde el siglo pasado, se ha ido sumando en tiempos más recientes el establecimiento de fábricas textiles y de calzado, refinadoras de petróleo, cementeras, químicas, termoeléctricas y de otros tipos, en concomitancia con el desarrollo de grandes centros urbanos, que se dejó sentir sobre todo a partir de 1950. En la actualidad la población humana de la región delimitada en el mapa pasa de 4 millones de personas, con una densidad de más de 200 habitantes por km<sup>2</sup>, que es de las más altas del país.

Tocante a la cubierta vegetal del Bajío, cabe estimar que la original ya desapareció en más de 95%. Se cree que los terrenos de suelo profundo, en su gran mayoría, estaban primitivamente cubiertos de bosque espinoso dominado por el mezquite (*Prosopis laevigata*), en algunos lugares tal vez acompañado por el huamúchil (*Pithecellobium dulce*). Así lo indican, al menos, los árboles aislados que aún quedan en pie, al igual que algunos manchones existentes en lugares no propicios para la agricultura. Las áreas francamente salinas ostentan pastizales de *Distichlis spicata* y a veces también de *Eragrostis obtusiflora*. Las orillas de ríos y arroyos permanentes a menudo se caracterizan por un bosque en gale-



Figura 1 - Matorral subtropical abierto y muy perturbado con predominancia de *Acacia pennatula*.



Figura 2 - Matorral subtropical con *Ipomoea*, *Acacia*, *Opuntia* y *Bursera*.



Figura 3 - Matorral subtropical con *Ipomoea* y *Stenocereus*.

ría, en que el papel principal corresponde a uno o varios de los siguientes árboles: sauce (*Salix*), sabino (*Taxodium*), aile (*Alnus*) y fresno (*Fraxinus*).

Los bosques de encino (*Quercus*) y de pino (*Pinus*) están mayormente restringidos a altitudes superiores a 2 400 m y por consiguiente ocupan poco espacio en el Bajío. Los matorrales xerófilos con nopal (*Opuntia*), garambullo (*Myrtillocactus*), granjeno (*Celtis*), uña de gato (*Mimosa*), limpia tuna (*Zaluzania*), sarabullo (*Karwinskia*) y otros arbustos, son sobre todo frecuentes en los terrenos cerriles cercanos a Querétaro.

La mayor parte de las laderas de cerros, que no están convertidas en parcelas agrícolas, sostienen una vegetación secundaria que se manifiesta por lo general en forma de matorral o bosquecillo, en la cual el papel primordial les corresponde al cazahuate (*Ipomoea murucoides*), al huizache (*Acacia farnesiana*), al nopal (*Opuntia* spp.), al tepame (*Acacia pennatula*), al palo dulce (*Eysenhardtia polystachya*) y al palo prieto (*Lysiloma microphylla*).

Esta comunidad vegetal, que ha sido denominada "matorral subtropical", es la más característica en la actualidad en el Bajío (fig. 1, 2, 3). Ya en trabajos anteriores (Rzedowski y McVaugh 1966: 35-36; Rzedowski 1978: 206) se postuló la probabilidad de que el matorral subtropical no representa otra cosa sino una comunidad secundaria estable. Observaciones y análisis recientes en la región del Bajío confirman plenamente esta hipótesis e indican que en la gran mayoría de los casos tal matorral se establece, al menos en esta comarca, en los sitios que originalmente ocupaba el bosque tropical caducifolio, hoy ya limitado a una mínima expresión y del cual se ocupa el resto de este artículo.

### III. Las características más sobresalientes del bosque

El método que se ha seguido en este estudio consistió esencialmente: 1) en la búsqueda de lugares en que se conservan vestigios del bosque tropical caducifolio, y 2) en el registro de algunas de sus características en los sitios que se consideraron suficientemente representativos (fig. 4, 5, 6). En total se inventariaron 17 localidades, que se enumeran en el cuadro 1, ordenadas de oeste a este y de norte a sur. Algunos inventarios de hecho se realizaron en dos lugares cercanos entre sí, pero considerados aquí como una sola localidad (para mayores detalles a este respecto véase el apéndice 1).

Es importante señalar que en la mayor parte de los sitios muestreados difícilmente puede decirse que exista bosque alguno y lo que en realidad puede observarse es que se conservan muchos de los árboles propios del mismo, dispersos en medio del matorral. En los lugares cercanos a Morelia los vestigios del bosque tropical caducifolio se encuentran sobre un "malpaís" o corriente de lava basáltica, ya bastante intemperizada, en la cual hay muchas áreas de suelo suficientemente profundo para practicarse la agricultura; entre las parcelas, sin embargo, sobresale un gran número de pequeños promontorios rocosos, en algunos de los cuales persisten todavía grupitos de árboles. En varios sitios lo inventariado son taludes de riscos o de barrancas, en que no puede prosperar ninguna comunidad arbórea cerrada, pero donde se perpetúan con relativamente poca alteración diversos elementos del mismo. Sólo en dos lugares (localidades 5 y 12a) se encontró una agrupación forestal de cierta extensión, que tiene visos de ser algo similar a la comunidad clímax. Lo que se describe a continuación es una reconstrucción, en alguna medida hipotética, pero basada en la información que se obtuvo en los muestreos, de lo que debe haber sido a grandes rasgos la vegetación prístina.

En las áreas de suelo poco profundo de laderas de cerros, en altitudes entre 1 650 y 2 200 m (extendiéndose a veces hasta 2 300m), prevalecía en el Bajío un bosque con el dosel principal ubicado a la distancia de 6 a 8 m del suelo y en muchos casos con otro estrato de eminencias aisladas (*Albizia*, *Cedrela*, *Conzattia*) hasta de 12 m. Salvo los casos de condiciones topográficas o edáficas difíciles, la cobertura conjunta de las copas de los árboles superaba 90% de la superficie y había hasta 6 000 individuos por hectárea con tronco de diámetro mayor de 10 cm a la altura del pecho. Sin embargo, no eran frecuentes los diámetros superiores a 20 cm y sólo muy ocasionalmente pasaban de 30 cm. Las copas de los principales árboles a menudo igualaban o excedían en su diámetro a la altura de la planta.

La gran mayoría de los individuos perdía su follaje durante la temporada seca del año, aunque no todas las especies tiraban la hoja al mismo tiempo. Los elementos siempre verdes más notables eran las cactáceas, pero su relativa importancia seguramente era mucho menor que la actual y es probable que sólo abundaban en algunas pendientes pronunciadas. Los individuos de árboles con hojas compuestas por lo general prevalecían en la comunidad. Casi siempre estaba presente al menos una especie con tronco de corteza exfoliante y con frecuencia una o varias especies espinosas.

Entre las epifitas, la más ubicua y frecuente era *Tillandsia recurvata*, que a veces cubría densamente las ramas de



Figura 4 - Vestigio de bosque tropical caducifolio con abundancia de *Bursera fagaroides* y *Lysiloma microphylla*, cerca de Querétaro, Querétaro.



Figura 5 - Bosque tropical caducifolio de *Cedrela*, *Bursera*, *Erythrina*, *Ipomoea* y *Viguiera*, cerca de Villa Jiménez, Michoacán.



Figura 6 - Vestigio de bosque tropical caducifolio con *Ficus*, *Lysiloma*, *Ipomoea*, *Stenocereus*, *Ceiba* y *Erythrina*, cerca de Iramuco, Guanajuato.

algunos árboles. Las especies de *Tillandsia* de tamaño mayor, como *T. achyrostachys*, *T. bourgaei*, *T. makoyana*, *T. plumosa* y otras, a veces abundaban localmente. De las lorantáceas hemiparásitas destacaban *Phoradendron carneum* (sobre *Ipomoea*), *P. forestierae* (sobre *Forestiera*) y *Psittacanthus palmeri* (sobre *Bursera*).

Las trepadoras leñosas, al parecer, sólo eran cuantitativamente importantes en algunos microhabitats específicos, como cañadas o laderas muy protegidas. Esta forma biológica estaba representada por especies de *Bomarea*, *Canavalia*, *Cissus*, *Clematis*, *Gaudichaudia*, *Heteropteris*, *Iresine*, *Matelea*, *Nissolia*, *Pisoniella* y *Serjania*.

La dominancia en el estrato arbóreo estaba por lo común compartida entre varias (2 a 8) especies, entre las cuales casi siempre había algún representante de la familia Leguminosae (especies de *Albizia*, *Eysenhardtia*, *Lysiloma* y *Senna*) y del género *Bursera*, a menudo también de *Cedrela*, *Ceiba* y *Celtis* y a veces de *Euphorbia*, *Heliocarpus* e *Ipomoea*.

El cuadro 1 ofrece una lista de todas las especies registradas en las 17 localidades de muestreo, que por lo menos en una ocasión se observaron en calidad de árboles o de plantas arborescentes. Muchas de ellas (las marcadas con \* y \*\*), sobre todo en condiciones de disturbio, pueden asumir la forma arbustiva y los individuos de las señaladas con \*\* se encuentran de preferencia con alturas de 3 m o menos.

Es claro que de los 57 elementos enumerados unos pocos no son miembros "legítimos" del bosque tropical caducifolio. Así, *Acacia schaffneri* es más bien propia de pastizales y sólo se ha visto en lugares de colindancia con tal tipo de vegetación. Lo mismo se aplica a *Prosopis laevigata* y a *Quercus deserticola* (así como a algunas otras especies de *Quercus*), que son característicos del bosque espinoso y del encinar respectivamente.

Varios, como *Acacia farnesiana*, *A. pennatula* y *Opuntia* spp. con toda probabilidad no formaban parte de la comunidad clímax y otros como *Eysenhardtia polystachya*, *Forestiera* spp., *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Ipomoea muricoides*, *Lysiloma microphylla*, *Mimosa aculeaticarpa*, *Stenocereus* spp., *Vernonia paniculata*, *Viguiera quinqueradiata* y *Zanthoxylum affine*, eran, al parecer, relativamente menos abundantes y frecuentes que ahora.

Algunos no se han visto sino en condiciones ambientales muy específicas, como por ejemplo *Ficus cotinifolia* en taludes rocosos y *Bumelia cartilaginea* a orillas de arroyo. Trece especies sólo se han registrado una vez en las 17 localidades muestreadas, pero a pesar de su escasa frecuencia parecen ser "buenos" miembros de la comunidad y por

consiguiente indican que además de los elementos encontrados debe existir un contingente adicional de árboles escasos, cuya presencia no se ha logrado captar.

Analizando el cuadro desde el ángulo de las localidades, puede verse que el número de elementos registrados por sitio varía de 11 a 30. En la mayor parte de los casos es difícil dilucidar a qué factor cabe atribuir la mayor o menor diversidad encontrada. Sin embargo, es significativo que los valores más bajos corresponden a lugares cercanos a Querétaro (donde las condiciones son de sequía más severa) y a León (donde las condiciones son de temperatura más severa). Tampoco debe ser casualidad que la mayor riqueza de especies se determinó en los alrededores de Irámuco, en las laderas de exposición sur de las montañas que bordean el lago de Cuitzeo, así como en zonas cercanas a Morelia.

#### IV. Algunas consideraciones ecológicas y fitogeográficas

1. Sin constituir esto un hecho totalmente novedoso ni aislado, no deja de ser notable la existencia de considerables extensiones de bosque tropical caducifolio tan bien desarrollado y diversificado en una región que dista bastante de estar libre de heladas. Independientemente de los factores de orden histórico, que podrían invocarse para explicar tal fenómeno, la presencia de este tipo de vegetación en el Bajío implica el hecho de que sus especies estén adaptadas a soportar temperaturas por debajo del punto de congelación, al menos en algunas fases de su vida, y significa también que el bosque tropical caducifolio y la vegetación secundaria derivada son capaces de competir con éxito con encinares, con pastizales y con matorrales xerófilos en zonas de solapamiento de sus tolerancias ecológicas.

2. En su composición florística la comunidad vegetal estudiada del Bajío se ajusta bastante bien al patrón general del bosque tropical caducifolio de México, por la predominancia de leguminosas y burseráceas, así como por la presencia de representantes de familias tales como: Anacardiaceae, Apocynaceae, Bombacaceae, Cactaceae, Euphorbiaceae, Malpighiaceae, Opiliaceae, Rubiaceae, Sapindaceae y Sapotaceae. Es significativa, al mismo tiempo, cierta influencia de la flora xerófila del norte de México, que manifiestan los géneros *Condalia*, *Forestiera*, *Myrtillocactus* y *Yucca*. Un hecho por demás interesante es la presencia de un importante número de especies de distribución restringida al Bajío, si acaso trascendiendo ligeramente a algunas áreas adyacentes. A nivel de árboles, éstas son: *Acristus*

El bosque tropical caducifolio de la región mexicana del Bajío

	La Piedad	Peñamillo	Cueamáro	León	Villa Jiménez	Puruándiro	Huandacaro	Valle de Santiago	Uriangato	Morelia	Santiago Maravatío	Irámuco	Empalme Escobedo	Ixtla	Tzimoro	Jericuaro	Quetátaro
* <i>Acacia angustissima</i>					x												
** <i>Acacia farnesiana</i>	x	x	x		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
** <i>Acacia pennatula</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x		
<i>Acacia schaffneri</i>					x			x									
* <i>Acnistus macrophyllus</i>									x								
* <i>Agonandra racemosa</i>	x	x	x		x	x	x	x		x	x						
<i>Albizia plurijuga</i>	x	x	x			x	x		x		x		x		x		x
* <i>Aralia humilis</i>		x	x		x	x	x		x		x						
<i>Bumelia cartilaginea</i>	x																
* <i>Bursera bipinnata</i>	x						x	x	x		x						
<i>Bursera cuneata</i>					x	x	x		x		x					x	
** <i>Bursera fagaroides</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Bursera galeottiana</i>													x	x			
* <i>Bursera palmeri</i>			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x
<i>Bursera penicillata</i>	x	x					x										
** <i>Calliandra formosa</i>		x				x				x	x						
<i>Casimiroa edulis</i>										x							
<i>Cedrela dugesii</i>				x	x	x				x		x					x
<i>Ceiba aesculifolia</i>	x	x	x			x	x	x	x	x	x	x					x
* <i>Celtis caudata</i>			x			x	x		x	x	x	x					x
** <i>Cestrum lanatum</i>									x								
* <i>Colubrina triflora</i>		x		x			x					x					x
** <i>Condalia velutina</i>				x		x	x			x	x	x					x
<i>Conzattia multiflora</i>	x	x						x	x						x		
<i>Diospyros</i> sp.										x							
<i>Ehretia latifolia</i>										x							
** <i>Erythrina breviflora</i>					x												x
* <i>Erythrina coraloides</i>		x	x	x		x	x	x			x	x			x		
<i>Euphorbia calyculata</i>												x					
<i>Euphorbia fulva</i>	x							x			x	x	x		x		
<i>Eysenhardtia platycarpa</i>							x										
** <i>Eysenhardtia polystachya</i>	x	x	x			x	x			x		x					x
<i>Ficus cotinifolia</i>		x										x					
** <i>Forestiera phillyreoides</i>	x	x				x				x	x	x	x	x	x	x	x
** <i>Forestiera tomentosa</i>		x	x	x	x	x				x		x					
<i>Heliocarpus terebinthinaceus</i>	x	x	x		x		x	x	x			x	x	x	x	x	
* <i>Ipomoea murucoides</i>	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
<i>Lysiloma acapulcensis</i>		x			x		x		x			x	x				
<i>Lysiloma microphylla</i>	x	x	x		x			x	x		x	x	x	x	x	x	x
* <i>Malvaviscus candidus</i>								x									
<i>Manihot caudata</i>								x							x		
* <i>Mimosa aculeaticarpa</i>	x																
<i>Morus celtidifolia</i>										x							
** <i>Myrtillocactus geometrizans</i>								x	x		x	x	x	x	x	x	x
** <i>Opuntia</i> spp.	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
<i>Phoebe arsenoi</i>										x							
<i>Pistacia mexicana</i>				x			x		x								
<i>Prosopis laevigata</i>								x				x	x				x
<i>Quercus deserticola</i>					x					x							
<i>Senna polyantha</i>	x		x	x		x					x	x	x	x	x		
* <i>Stenocereus dumortieri</i>									x			x				x	x
* <i>Stenocereus queretaroensis</i>	x	x	x					x	x		x	x			x		x
* <i>Thevetia thevetioides</i>														x			
** <i>Vernonia paniculata</i>					x												
* <i>Viguiera quinqueradiata</i>		x			x	x											
<i>Yucca filifera</i>								x									
** <i>Zanthoxylum affine</i>	x	x	x			x	x	x	x	x	x				x		

Cuadro 1. Especies de árboles o plantas arborescentes encontradas en las 17 localidades de muestreo.

*macrophyllus*, *Albizia plurijuga*, *Cedrela dugesii*, *Condalia velutina*, *Conzattia multiflora*, *Diospyros* sp., *Euphorbia calyculata*, *Malvaviscus candidus*, *Phoebe arsenei*, *Zanthoxylum affine*.

3. Si se quisiera indagar acerca de la época de llegada del bosque tropical caducifolio al Bajío en términos de tiempo geológico, cabría postular dos hipótesis, que no se excluyen entre sí por completo. Así, dada la existencia actual de esta comunidad en condiciones climáticas no muy lejanas al límite de su tolerancia térmica, podría pensarse con buen fundamento que su presencia en la región no es más antigua que el interglacial en que vivimos. El significativo contingente de especies endémicas, sin embargo, no apoya este punto de vista. Por otro lado, es plausible suponer que en el Terciario Medio, antes de haberse formado la cadena montañosa del Eje Volcánico Transversal, la porción de México que hoy corresponde al Bajío estaba en contacto más directo con las tierras bajas de la cuenca del Balsas y de la costa del Pacífico, por lo cual el bosque tropical caducifolio puede haberse extendido en forma continua sobre mayores superficies. De haber sido así, es necesario postular la existencia de algunos refugios, en los cuales los elementos de este tipo de vegetación persistieron en el Bajío durante las épocas glaciales del Cuaternario y a partir de donde pudo haber procedido la repoblación ulterior. A esta última pueden haber contribuido también algunas especies procedentes del occidente, como tal vez ha sido el caso de *Bursera penicillata*, *Manihot caudata*, *Viguiera quinqueradiata* y otras.

4. Al mismo tiempo, no deja de sorprender el hecho de que la condición en que se encuentra en la actualidad el bosque tropical caducifolio en el Bajío revela una notable similitud con la postulada para los periodos más frescos del Pleistoceno. Aun cuando el agente generador en el presente es completamente diferente, la situación que se contempla hoy es sin duda la de una contracción acentuada de una comunidad vegetal dominante al estado de unos pocos refugios. Tales refugios funcionan como verdaderos almacenes de germoplasma vegetal y con seguridad también animal, a partir de los cuales se reinstala el bosque, o al menos algunos de sus componentes, en sitios en que cesa o disminuye notoriamente la presión del hombre y de sus animales domésticos.

La realidad es, sin embargo, que en el Bajío de hoy las disminuciones de la presión sobre la vegetación natural no son sino episodios excepcionales en medio de la tendencia generalizada en sentido contrario. Aun cuando en las últimas décadas no parece haber habido en la región un sensible aumento de superficie dedicada a la agricultura, la intensi-

dad de la ganadería va creciendo de manera constante y los buscadores de leña se aventuran a lugares cada vez más alejados y menos accesibles.

El bosque tropical caducifolio del Bajío con toda probabilidad pronto tocará las puertas de su total extinción. Es verosímil que algunos de sus elementos ya se han perdido y de los árboles del cuadro 1 se han visto contados individuos de los siguientes: *Acnistus macrophyllus*, *Aralia humilis*, *Bumelia cartilaginea*, *Bursera galeottiana*, *B. penicillata*, *Conzattia multiflora*, *Diospyros* sp., *Malvaviscus candidus*, *Manihot caudata*, *Phoebe arsenei*, *Pistacia mexicana* y *Thevetia thevetioides*. Por su distribución geográfica restringida parecen estar particularmente amenazadas las especies de *Acnistus*, *Conzattia*, *Diospyros*, *Malvaviscus* y *Phoebe*. De éstas, la primera y la penúltima se ven a veces en huertos familiares como plantas de ornato o en cercas vivas, pero la intensidad y la frecuencia actual de su cultivo difícilmente permiten asegurar su sobrevivencia a la larga.

#### APENDICE 1

Lista de localidades en que se realizaron inventarios

1. 10 km al oeste de La Piedad, Michoacán, sobre la carretera a Guadalajara. Altitud: 1 650 m.
2. 4 km al noroeste de Penjamillo, Michoacán. Altitud: 1 900 m.
3. 26 km al oeste-noroeste de Cuéramaro, Guanajuato, sobre la carretera a Arandas. Altitud: 1 800 m.
4. 17 km al noreste de León, Guanajuato, sobre la carretera a San Felipe. Altitud: 2 300 m.
5. 7 km al este de Villa Jiménez, Michoacán, sobre la carretera a Copándaro. Altitud: 2 050 m.
6. 9 km al este de Puruándiro, Michoacán, sobre la carretera a Cuitzeo. Altitud: 2 100 m.
7. 5 km al oeste de Huandacareo, Michoacán, sobre la carretera a Puruándiro. Altitud: 1 950 m.
8. 4 km al sur de Valle de Santiago, Guanajuato, sobre la carretera a Moroleón. Altitud: 1 800 m.
9. 5 km al noreste de Uriangato, Guanajuato. Altitud: 1 900 m.
10. a) Alrededores de La Mintzita, municipio de Morelia, Michoacán. Altitud: 1 950 m.  
b) Alrededores de San José Itzícuaru, municipio de Morelia, Michoacán. Altitud: 2 050 m.

11. Cerro Prieto, cerca de La Leona, municipio de Santiago Maravatío, Guanajuato. Altitud: 1 950 m.
12. a) 5 km al oeste de Irámuco, Guanajuato, sobre la carretera a Santa Ana Maya. Altitud: 1 950 m.  
b) 3 km al este de Irámuco, Guanajuato, sobre el camino a Acámbaro. Altitud: 1 850 m.
13. 6 km al este de Empalme Escobedo, municipio de Comonfort, Guanajuato. Altitud: 1 900 m.
14. Cerca de Ixtla, municipio de Apaseo El Grande, Guanajuato. Altitud: 1 900 m.
15. 5 km al noreste de Tarimoro, Guanajuato, sobre el camino a Huapango. Altitud: 2 000 m.
16. 3 km al este de Jerécuaro, Guanajuato, sobre la carretera a Coroneo. Altitud: 2 000 m.
17. 15 km al norte-noroeste de Querétaro, Querétaro, sobre la carretera a San Luis Potosí. Altitud: 1 900 m.

ANONIMO, 1980 - Carta estatal de vegetación (escala: 1/500 000). En *Síntesis Geográfica del Estado de Guanajuato*, 198 pp. y anexo cartográfico. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

ANONIMO, 1981 - Carta de uso del suelo (escala: 1/1 000 000). En *Atlas Nacional del Medio Físico*, hojas 5 y 6: 180-184. Secretaría de Programación y Presupuesto, México.

ANONIMO, 1985 - Carta estatal de vegetación y uso actual (escala: 1/500 000). En *Síntesis Geográfica del Estado de Michoacán*, 316 pp. y anexo cartográfico. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

ANONIMO, 1986 - Carta estatal de vegetación y uso actual (escala: 1/500 000). En *Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Querétaro*, 143 pp. y 13 mapas. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, México.

CERVANTES de VALDES M., 1979 - Vegetación. En Correa Pérez et al., *Atlas Geográfico del Estado de Michoacán*: 26-27. México.

DUELLMAN W.E., 1965 - A Biogeographical Account of the Herpetofauna of Michoacan, Mexico. *University of Kansas Publications, Museum of Natural History* 15: 627-709.

GARCIA E. 1973 - *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen*, 246 pp., 2a. edición. Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, México.

PUIG H., 1977 - Carte internationale du tapis végétal; hoja Guadalajara - Tampico (escala: 1/1 000 000). Institut de la Carte Internationale du Tapis Végétal, Toulouse, Francia.

RIVAS H. A., sin fecha - Estudio sinicológico del municipio de Acámbaro, Guanajuato. Tesis. Escuela de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Morelia, Michoacán.

RZEDOWSKI J., 1978 - *Vegetación de México*, 432 pp. Limusa, México.

RZEDOWSKI J. y R. McVAUGH, 1966 - La vegetación de Nueva Galicia; *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 9:1-123.

VALENCIA O. R., E. HERNANDEZ X. y J. PALERM V., 1980 - El sistema agrícola del huamil: su relación con el desarrollo del capitalismo en el Bajío. En *Avances en la Enseñanza y la Investigación en el Colegio de Postgraduados*: 30-31. Colegio de Postgraduados, Chapingo, Estado de México.

---

## BIBLIOGRAFIA

---

ANONIMO, 1973a - Carta de uso del suelo, hoja F14 C75, Apaseo El Alto (escala 1/50 000). Dirección de Estudios del Territorio Nacional, México.

ANONIMO, 1973b - Carta de uso del suelo, hoja F14 C65, Querétaro (escala: 1/50 000). Dirección de Estudios del Territorio Nacional, México.

ANONIMO, 1976a - Cartografía sinóptica. Uso actual del suelo, estado de Michoacán (escala: 1/500 000). Secretaría de Agricultura y de Recursos Hidráulicos, México.

ANONIMO, 1976b - Cartografía sinóptica. Uso actual del suelo, estado de Guanajuato (escala: 1/500 000). Secretaría de Agricultura y de Recursos Hidráulicos, México.

ANONIMO, 1977 - Cartografía sinóptica. Uso actual del suelo, estado de Querétaro (escala: 1/500 000). Secretaría de Agricultura y de Recursos Hidráulicos, México.

---