

## Capítulo 12. Bosque tropical caducifolio

Se incluye bajo esta denominación un conjunto de bosques propios de regiones de clima cálido y dominados por especies arborescentes que pierden sus hojas en la época seca del año durante un lapso variable, pero que por lo general oscila alrededor de seis meses.

En el continente asiático se han descrito bosques de naturaleza análoga con el calificativo de "monzónicos", en virtud de que su ritmo fenológico está ligado con el régimen de lluvias determinado por este tipo de vientos, que durante la mitad del año soplan desde el mar hacia la tierra y en el periodo restante en dirección contraria. En México, el determinismo climático del bosque tropical caducifolio no siempre es exactamente igual, por lo cual no resulta conveniente usar el término "monzónico".

Otros aparentes sinónimos que corresponden a este tipo de vegetación y que pueden encontrarse en la literatura referente a otras partes del mundo son los siguientes:

Regengruener Wald (Ruebel, 1930); deciduous seasonal forest (Beard, 1944, 1955); selva veranera decidua (Beard, 1946); dry deciduous forest (Trochain, 1957); forêt dense seche (Trochain, 1957); forêt dense a feuilles caduques (Biro, 1965); bosque deciduo semiárido (Lauer, 1968).

En cuanto a México, Ochoterena (1923:274) denominó este tipo de vegetación como "monte mojino", en cambio Gentry (1942: 34; 1946: 358) prefirió el término "short tree forest". Leavenworth (1946: 143) utilizó el nombre de "heterogenous forest of canyon and valley" para el bosque tropical caducifolio del Valle del Río Tepalcatepec, en Michoacán, mientras que para el área costera de la misma entidad Turner (1960) empleó la denominación de "shrubby tree jungle". Leopold (1950) y varios otros autores lo llamaron "tropical deciduous forest".

Miranda (1952: 103) propuso inicialmente para la Cuenca del Papaloapan el nombre de "bosque bajo de hojas medianas caedizas"; después usó el término de "selva baja decidua" y, más tarde, al aplicarlo a la totalidad del territorio de la República (Miranda y Hernández X., 1963) optó por transformarlo en "selva baja caducifolia". Aubreville (1962: 64) en su "proyecto de clasificación de las principales formaciones vegetales de México en el marco de una clasificación general de las formaciones vegetales tropicales y subtropicales" utilizó para este tipo de vegetación el complejo nombre de "bosque denso seco bajo deciduo y matorral deciduos". Rzedowski (1966: 122) empleó el término de "bosque tropical deciduo" y Puig (1974) el de "forêt tropicale basse caducifoliée".

Dentro del conjunto de los tipos de vegetación de las zonas de clima caliente de México y siguiendo el gradiente de mayor a menor humedad, al tipo de vegetación que se describe le corresponde el lugar entre el bosque tropical subcaducifolio y el bosque espinoso. En la gran mayoría de los casos es bastante fácil distinguir el bosque tropical caducifolio de las demás comunidades vegetales, tanto por su fisonomía y fenología peculiares, como por su composición florística y por sus requerimientos ecológicos.

En cuanto a su distribución geográfica, esta formación es particularmente característica de la vertiente pacífica de México, donde cubre grandes extensiones prácticamente ininterrumpidas desde el sur de Sonora y el suroeste de Chihuahua hasta Chiapas y se continúa a Centroamérica. En los mencionados estados del norte del país y

en la mayor parte de Sinaloa el bosque tropical caducifolio está restringido a la vertiente occidental inferior de la Sierra Madre Occidental, sin penetrar a la Planicie Costera. Más hacia el sur se le encuentra con frecuencia en contacto directo con el litoral, desde donde se extiende a las serranías próximas, aun cuando su distribución marca también algunas penetraciones profundas a lo largo de los Ríos Santiago y Balsas así como de sus principales afluentes. En el extremo sur de Baja California existe un manchón aislado que se localiza en las partes inferiores y medias de las Sierras de la Laguna y Giganta. En el Istmo de Tehuantepec el bosque tropical caducifolio traspasa el parteaguas y ocupa gran parte de la Depresión Central de Chiapas, donde forma parte de la Cuenca del Río Grijalva. En la vertiente atlántica existen, además, cuando menos tres manchones aislados, caracterizados por el bosque tropical caducifolio: 1) en el sur de Tamaulipas, sureste de San Luis Potosí, extremo norte de Veracruz y extremo noreste de Querétaro, comprendiendo una parte de "La Huasteca"; 2) en el centro de Veracruz, en un área situada entre Nautla, Alvarado, Jalapa y Tierra Blanca, sin llegar a ninguna de estas poblaciones, pero incluyendo las inmediaciones del puerto de Veracruz; 3) en la parte norte de la Península de Yucatán, ocupando la mayor parte del estado de Yucatán y una fracción del de Campeche. El área que ocupa (u ocupaba) este tipo de vegetación puede calcularse en  $\pm 8\%$  de la superficie de la República.

El bosque tropical caducifolio se desarrolla en México entre 0 y 1 900 m de altitud, más frecuentemente por debajo de la cota de 1 500 m. En los declives del Golfo de México (exceptuando la Depresión Central de Chiapas) no se le ha observado por arriba de 800 msnm, hecho que está correlacionado con las temperaturas más bajas que reinan allí, si se las compara con sitios ubicados a igual altitud en la vertiente pacífica.

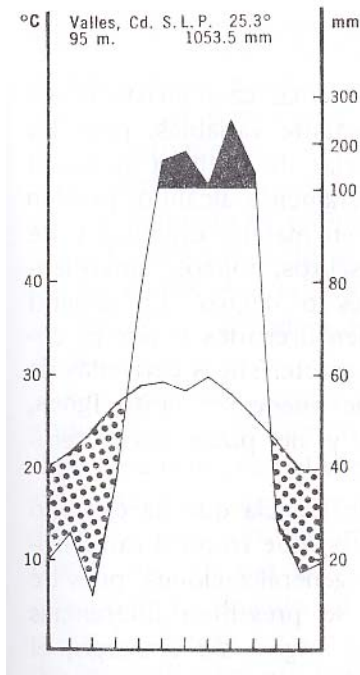
Al igual que en el caso de los tipos de vegetación anteriormente descritos, un factor ecológico de mucha significación que define la distribución geográfica del bosque tropical caducifolio es la temperatura y en especial la mínima extrema, que en general no es menor de  $0^{\circ}\text{C}$ . La temperatura media anual es del orden de  $20$  a  $29^{\circ}\text{C}$ , siendo más alta en algunas depresiones interiores y no necesariamente al nivel del mar.

En cuanto a la humedad, el aspecto de mayor importancia es su distribución francamente desigual a lo largo del año, dividiéndose éste en dos estaciones bien marcadas: la lluviosa y la seca. El número de meses secos consecutivos varía de 5 a 8, lo cual da idea de lo acentuado de la aridez entre diciembre y mayo (Figs. 204, 205, 206, 207, 208). El monto de la precipitación media anual varía entre 300 y 1 800 mm (más frecuentemente entre 600 y 1 200 mm). Esta gran amplitud de tolerancia ecológica en parte se debe al hecho de que la repartición de la lluvia es a menudo tan importante en el determinismo del área de distribución del bosque tropical caducifolio como la cantidad de lluvia recibida. En cuanto a los valores cercanos al límite inferior ( $< 500$  mm), éstos corresponden a Baja California, donde la comunidad considerada como bosque tropical caducifolio quizá no sea totalmente análoga desde el punto de vista ecológico a las que existen en el resto de la República.

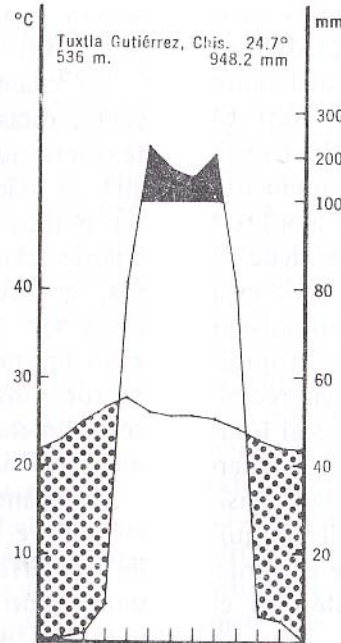
De acuerdo con la clasificación de Koeppen (1948), el tipo de clima más común correspondiente a esta formación vegetal es el Aw, aunque también hay algunos sitios con clima BS y Cw.

Salvo el caso de Baja California y de algunas partes del Istmo de Tehuantepec, donde se desarrolla sobre una gran variedad de situaciones topográficas y tipos de tierra, el bosque tropical caducifolio muestra una franca preferencia por suelos someros

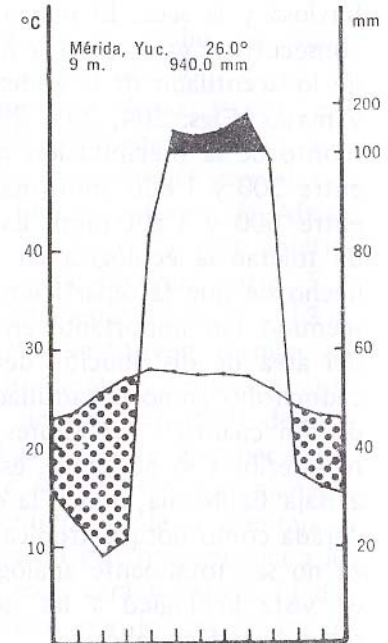
pedregosos y se localiza a menudo sobre laderas de cerros. En los suelos aluviales pro-



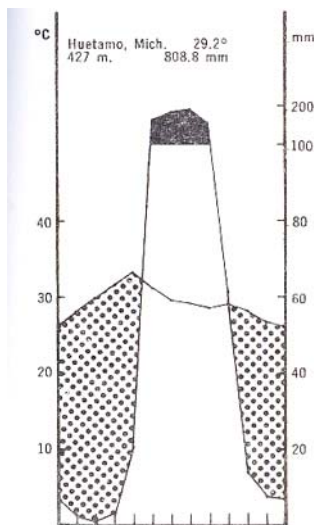
**Figura 204.** Diagrama ombrotérmico de Ciudad Valles, San Luis Potosí.



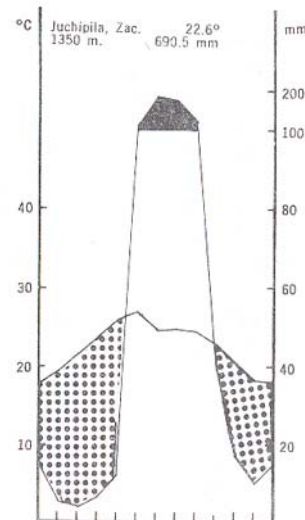
**Figura 205.** Diagrama ombrotérmico de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas.



**Figura 206.** Diagrama ombrotérmico de Mérida, Yucatán.



**Figura 207.** Diagrama ombrotérmico de Huetamo, Michoacán.



**Figura 208.** Diagrama ombrotérmico de Juchipila, Zacatecas.

fundos este tipo de vegetación es comúnmente substituido por el bosque espinoso, de aspecto más xeromorfo. Cabe comentar que situaciones similares se presentan en la Altiplanicie Brasileña, donde de acuerdo con Rawitscher (1948), la sabana ("cerrado") domina ampliamente sobre terrenos planos, mientras que sobre laderas inclinadas se presenta el bosque tropical caducifolio. El mencionado autor atribuye estas discrepancias a un contenido diferente en elementos nutritivos del suelo. En zonas de clima árido de México se presentan también fenómenos análogos (véase pág. 250).

En cuanto a las demás características del suelo, estas son bastante variables, pues las texturas pueden variar de arcilla a arena, el pH de ácido a ligeramente alcalino, pueden ser pobres o ricos en materia orgánica y de colores claros u oscuros, rojizos, amarillentos, grisáceos, cafés o negros. En general estos son suelos bien drenados y por lo común jóvenes, con características derivadas de la roca madre, que puede ser tanto ígnea, como metamórfica y no pocas veces sedimentaria marina.

En cuanto a la influencia que ha ejercido el hombre sobre el bosque tropical caducifolio, es difícil hacer generalizaciones, pues de una región a otra se presentan diferencias notables. A grandes rasgos, sin embargo, el impacto de las actividades humanas sobre este tipo de vegetación ha sido considerablemente menor que en el caso del bosque tropical perennifolio. Tal circunstancia obedece al hecho de que los suelos someros y pedregosos, característicos del bosque tropical caducifolio, no son de los mejores para la agricultura, por lo cual sólo en las zonas de fuerte presión demográfica han sido sometidos al cultivo de manera extensiva, como es el caso de vastas áreas en Yucatán, donde abundan también superficies cubiertas por vegetación secundaria. En muchas regiones, sobre todo donde el declive de las laderas es pronunciado, existen aún importantes extensiones de bosque más o menos bien conservado, aun cuando casi por todas partes se nota la influencia del ganado, de los incendios y de la tala selectiva.

Desde el punto de vista de la explotación forestal, este tipo de vegetación es de escasa importancia, pues el tamaño y la forma de sus árboles no presentan características deseables para el comercio. Localmente, sin embargo, a falta de materiales mejores, se usa la madera de muchos de sus componentes para construcción, para la fabricación de objetos de artesanía, muebles y utensilios diversos, así como para postes, combustible y otros propósitos.

La corteza de algunas leguminosas se utiliza como fuente de taninos para la curtiduría y a principios de siglo se exportaban a Europa los aceites esenciales ("aceite de linaloe"), extraídos de la madera de ciertas especies de *Bursera*.

En Yucatán se cultiva ampliamente el "henequén" (*Agave fourcroydes*), especie aparentemente nativa del área del bosque tropical caducifolio de esa región y la economía de todo el estado descansa grandemente todavía hoy en día en su explotación, aun cuando va declinando tal actividad.

En las demás áreas cubiertas por este tipo de vegetación, el uso más común de la tierra consiste en la ganadería, principalmente a base de vacunos que pastan libremente sobre grandes extensiones boscosas. En algunas regiones de Morelos y de Guerrero se mantiene artificialmente una especie de zacatal secundario o de bosque muy abierto que también se usa para la ganadería. En San Luis Potosí se practica la siembra de zacates introducidos sobre terrenos previamente desmontados, de manera semejante a como se procede en las áreas correspondientes al bosque tropical perennifolio.

En las zonas empleadas para la agricultura, el cultivo más frecuente es el maíz y le siguen en importancia el frijol, el garbanzo y el ajonjolí, así como algunos frutales de clima caliente.

Los vínculos geográficos de la flora de este tipo de vegetación señalan una fuerte predominancia de elementos neotropicales y escasez o ausencia de los holárticos. El número de endemismos, sobre todo a nivel de especie, es considerable y éstos se concentran de manera particular en la Cuenca del Balsas, en la Península de Yucatán y en el noreste de México.

El bosque tropical caducifolio, en estado natural o de escasa perturbación, es por lo común una comunidad densa y con ello ofrece un notable contraste respecto a la mayor parte de las agrupaciones vegetales de clima semejante que se conocen de África, donde predomina el tipo de bosque abierto. Su altura oscila generalmente entre 5 y 15 m, más frecuentemente entre 8 y 12 m; los árboles que lo constituyen forman comúnmente un techo de altura uniforme, aunque puede haber un piso adicional de eminencias aisladas. Las copas de las especies del estrato dominante son convexas o planas y su anchura a menudo iguala o aventaja la altura de la planta, lo que proporciona a los árboles un porte muy característico. El diámetro de los troncos por lo general no sobrepasa 50 cm; éstos con frecuencia son retorcidos y se ramifican a corta altura o casi desde la base, de tal manera que el tronco principal pierde su individualidad muy pronto. Muchas especies tienen cortezas de colores llamativos y superficie brillante, exfoliándose continuamente sus partes externas. El follaje es en general de color verde claro, con lo cual se distingue de los bosques tropicales perennifolio y subcaducifolio; predominan ampliamente las hojas compuestas y en su mayoría los tamaños de los folíolos (u hojas) corresponden a la categoría de nanofilia de la clasificación de Raunkiaer (1934). Los elementos espinosos en las comunidades no perturbadas en general no son muy importantes.

La característica más sobresaliente de esta formación vegetal la constituye la pérdida de sus hojas durante un periodo de 5 a 8 meses; así los dos aspectos estacionales del bosque son diferentes: el triste, gris y desolado aspecto de la época seca contrasta de manera extraordinaria con la espesura verde tierna del periodo lluvioso (Figs. 209, 210). La pérdida de las hojas afecta la gran mayoría, o a menudo la totalidad, de los componentes de la comunidad y aunque la caída del follaje no es necesariamente simultánea para las diferentes especies, son muchos los meses durante los cuales se mantiene la fisonomía la correspondiente al letargo estacional, que se ve interrumpida solamente, a veces, por el verdor de alguna cactácea u otro de los escasos elementos siempre verdes.

Hacia mediados o fines de la época de sequía, cuando la temperatura alcanza sus valores máximos anuales, muchas especies leñosas se cubren de flores, ya que numerosas plantas de esta comunidad nunca poseen hojas y flores al mismo tiempo.

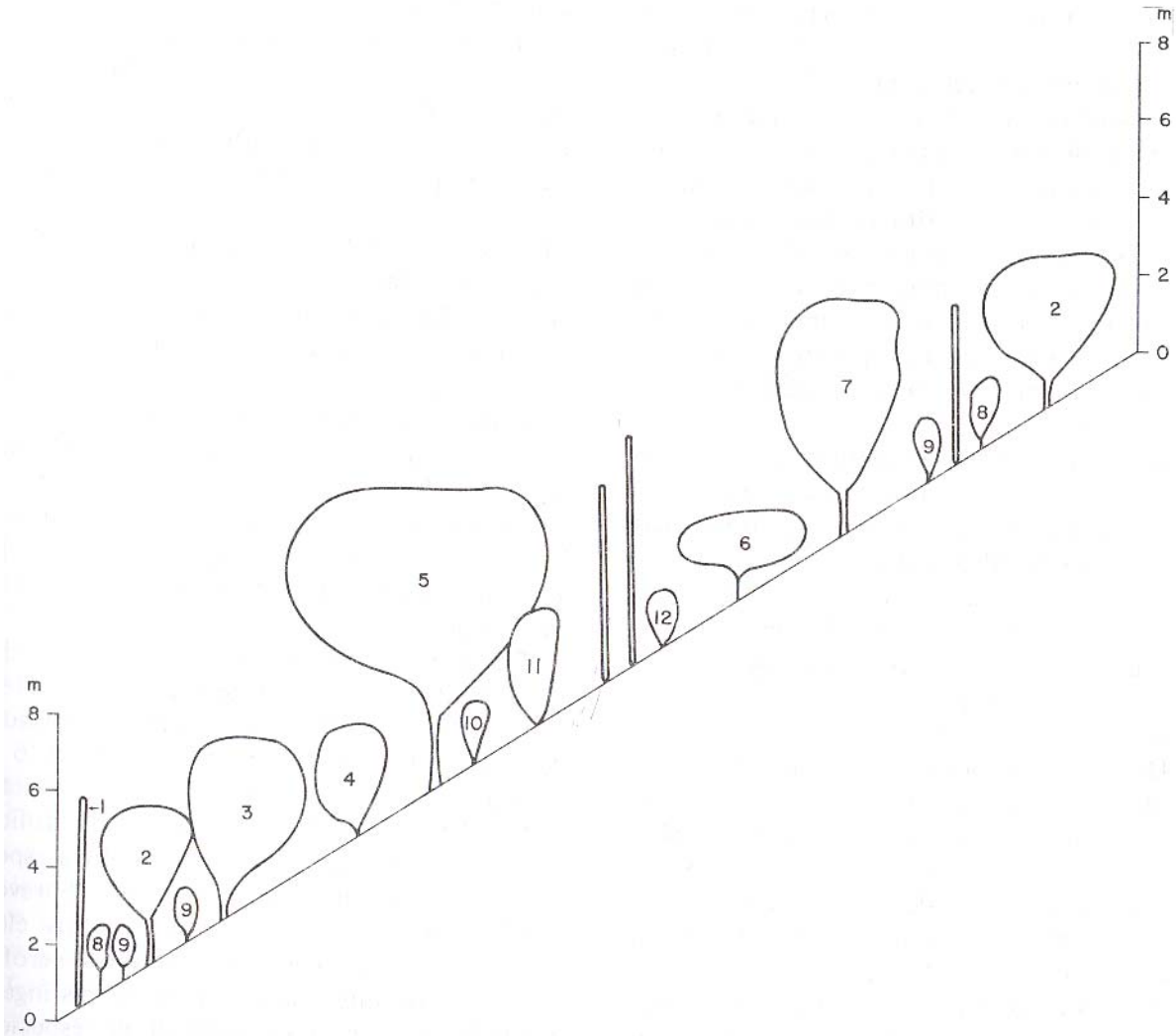




**Figura 209.** Bosque tropical caducifolio de *Bursera spp.* ("cuajote", "copal"), *Cyrtocarpa procera* ("coco de cerro") y *Ceiba aesculifolia* ("pochote"), con *Neobuxbaumia* ("gigante"), en la época seca del año, cerca de Acatlán, Puebla.



**Figura 210.** Bosque tropical caducifolio de *Bursera spp.* ("cuajote", "copal") y *Ceiba aesculifolia* ("pochote") con *Neobuxbaumia* ("gigante"), en la época húmeda del año, cerca de Las Estacas, Morelos.



**Figura 211.** Perfil esquemático del bosque tropical caducifolio, cerca de Las Estacas, Morelos: 1. *Neobuxbaumia mezcalensis*, 2. *Bursera copallifera*, 3. *Bursera morelensis*, 4. *Bursera aptera*, 5. *Bursera longipes*, 6. *Comocladia engleriana*, 7. *Ceiba aesculifolia*, 8. *Haematoxylon brasiletto*, 9. *Lippia graveolens*, 10. *Lysiloma tergemina*, 11. *Euphorbia schlechtendalii*.

En cuanto a la estructura del bosque tropical caducifolio (Fig. 211), lo más frecuente es que haya un solo estrato arbóreo, aunque puede también haber dos, sin contar las eminencias, que en general son demasiado aisladas para poder considerarlas como formadoras de un piso aparte. El desarrollo del estrato arbustivo varía mucho de un sitio a otro, al menos parcialmente, en función de la densidad del dosel arbóreo, y cuando éste es espeso puede haber condiciones de verdadera penumbra a nivel del suelo durante el periodo lluvioso. En situaciones de poca perturbación el estrato herbáceo está poco desarrollado y no es raro que falte casi por completo, aun cuando las condiciones topográficas de una ladera propician la existencia de uno que otro claro en el cual sí existen sus representantes.

Las trepadoras y las epifitas son en general escasas en el bosque tropical caducifolio y

sólo se les encuentra con cierta abundancia en sitios protegidos, sobre todo en cañadas o en exposiciones favorables. Entre las segundas destacan bromeliáceas del género *Tillandsia*, así como líquenes crustáceos que a veces cubren por completo la corteza de los troncos.

Una forma biológica interesante la constituyen las cactáceas columnares y candelabriformes que se presentan a menudo, sobre todo en las fases más secas de este bosque. Existen también en algunas comunidades árboles y arbustos con hojas concentradas en rosetas (*Beaucarnea*, *Yucca*).

Las briofitas son poco frecuentes en este tipo de vegetación, al igual que los helechos y demás pteridofitas, aunque a veces se encuentran con cierta abundancia especies xerófilas sobre taludes rocosos. Entre los musgos pueden citarse (Delgadillo, com. pers.) los géneros *Barbula*, *Cryphaea* y *Didymodon*. Para algunos géneros de hongos macroscópicos, véase la lista de la pág. 178, cabiendo señalar que los escasos representantes de este grupo son en su gran mayoría lignícolas. De las gimnospermas sólo pueden citarse algunas cicadáceas, que son más bien una rareza, y entre las angiospermas destaca la familia Leguminosae, tanto por la cantidad de especies presentes, como por el número de individuos y sobre todo por su importancia y frecuente dominancia en los estratos arbóreos. El género *Bursera* (Burseraceae) está representado por muchas especies en el bosque tropical caducifolio de México, principalmente en la vertiente pacífica, entre Sinaloa y Oaxaca. Su importancia alcanza apogeo a altitudes medias (500-1 500 m) en la Cuenca del Balsas, donde las especies de *Bursera* son a menudo las dominantes absolutas de la comunidad. Cabe hacer constar que el bosque tropical caducifolio de la Cuenca del Balsas constituye realmente el área de máxima concentración de las especies de *Bursera* (Miranda, 1947: 96) (Fig. 77).

En cuanto a la dominancia, lo común en este tipo de vegetación es que esté compartida entre pocas especies de árboles; algunas veces puede ser una sola.

En la parte meridional del Territorio de Baja California Sur, en general en altitudes entre 500 y 1 000 m, se presenta un bosque xerófilo, relativamente espaciado y bajo (6 a 14 m), que por sus demás características debe clasificarse como tropical caducifolio, aunque por los rasgos climáticos cabría esperar en su lugar un bosque espinoso (Shreve, 1937b). Presenta este bosque algunos elementos comunes con los matorrales xerófilos, con los que colinda, pero se distingue también por un buen número de especies propias y otras compartidas con el bosque tropical caducifolio de Sonora y Sinaloa. Los siguientes árboles son los que cita Shreve (op. cit.) como los más característicos del área: *Lysiloma microphylla*, *Jatropha cinerea*, *Cyrtocarpa edulis*, *Bursera laxiflora*, *Lysiloma candida*, *Cercidium peninsulare*, *Leucaena microcarpa*, *Cassia atomaria*, *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Cercidium sonora*, *Prosopis palmeri*, *Esenbeckia flava*, *Albizzia occidentalis*, *Gochnatia arborescens*, *Haematoxylon brasiletto*, *Lemaireocereus thurberi*, *Sebastiania bilocularis*, *Bursera microphylla*, *Pithecellobium tortum*, *Plumeria acutifolia*, *Bursera odorata*, *Yucca* sp. Este bosque de Baja California, como se indicó en la pág. 158, crece indiferentemente sobre suelos someros de ladera y profundos de llanura y en grandes extensiones se encuentra relativamente poco perturbado (Fig. 212).

En los declives occidentales de la Sierra Madre Occidental de Sonora, Chihuahua, Durango y Sinaloa, así como en algunas serranías aisladas de este último estado el bosque tropical caducifolio se halla confinado a las porciones inferiores de los macizos

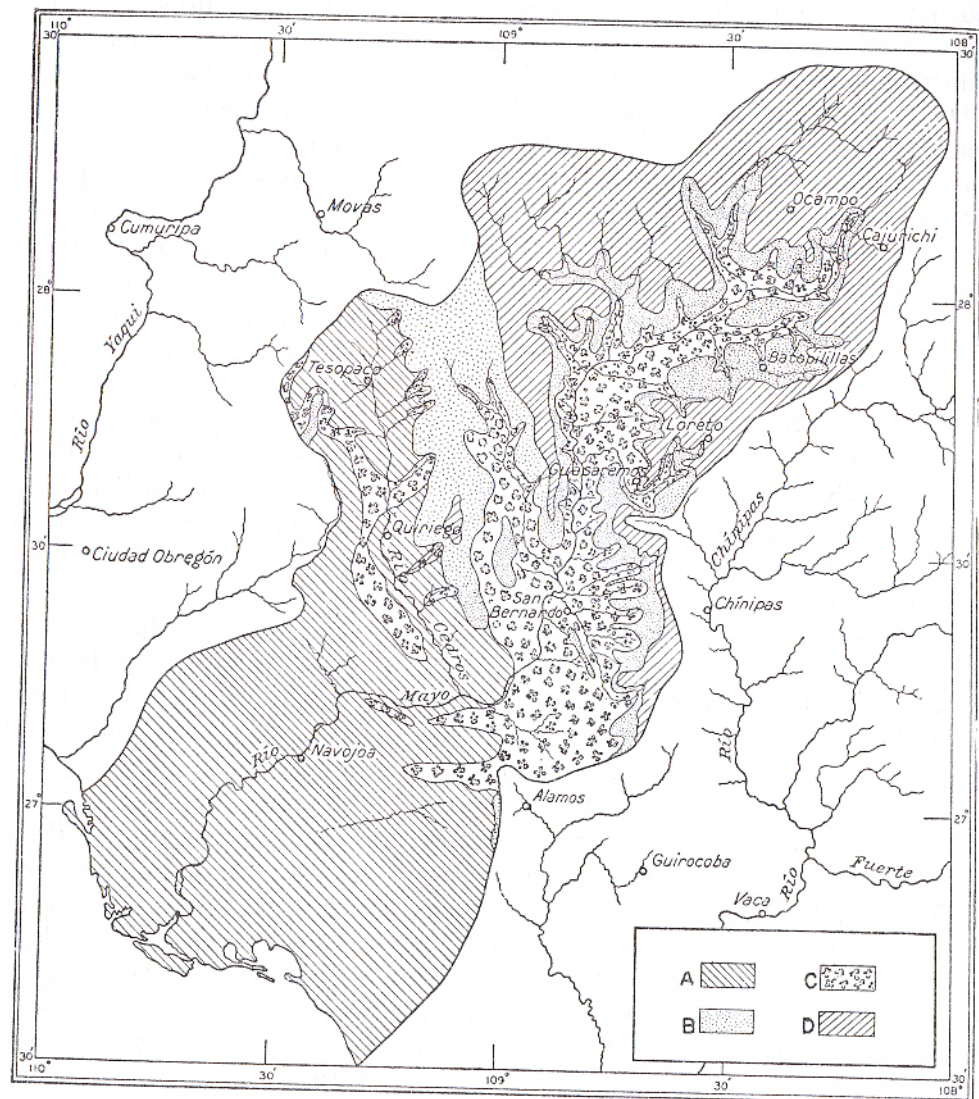


montañosos (300-1 200 msnm), y se encuentra muchas veces restringido a las laderas de los valles y de los cañones que han excavado los numerosos ríos de la región (Fig. 213).



**Figura 212.** Bosque tropical caducifolio de *Lysiloma* spp. ("palo blanco"), *Bursera* spp. ("torote") y *Jatropha cinerea* ("lomboy"), entre La Paz y San José del Cabo, Baja California Sur.

**Figura 213.** Mapa de vegetación de la Cuenca del Río Mayo (sur de Sonora y suroeste de Chihuahua), según Gentry (1942); A - bosque espinoso, B - bosque tropical caducifolio ("short tree forest"), C - Bosque de *Quercus*, D - Bosque de *Pinus*.



De la cuenca del Río Mayo, en Sonora, Gentry (1942: 34) cita las siguientes especies como dominantes del bosque: *Ceiba acuminata*, *Lysiloma watsonii*, *L. divaricata*, *Bursera inopinata* y *Cochlospermum vitifolium*; *Conzattia sericea* se presenta en forma de eminencias aisladas.

De la Sierra Tacuichamona, ubicada en el centro de Sinaloa, el mismo autor (Gentry, 1946b: 385) proporciona una larga lista de componentes, entre los cuales destacan los siguientes árboles: *Lysiloma divaricata*, *Bursera* spp., *Conzattia sericea*, *Bombax palmeri*, *Acacia cymbispina*, *Haematoxylon brasiletto*, *Tabebuia palmeri*, *T. chrysantha*, *Psidium sartorianum* y *Ceiba acuminata*.

En Nayarit, Jalisco y Colima el bosque tropical caducifolio ocupa grandes extensiones de terrenos entre 0 y 1 600 m de altitud. En la región de profundos cañones del Río Santiago y de sus afluentes penetra en forma de angostas franjas que miden cientos de kilómetros de largo. Ocupa también las depresiones de las porciones altas de las cuencas de los ríos Armería y Coahuayana y en una parte del estado de Colima entra en contacto directo con el litoral (Rzedowski y McVaugh, 1966). En algunas localidades *Lysiloma divaricata* es la dominante única de la comunidad, pero es más frecuente que varias especies compartan la preponderancia en el bosque; entre ellas cabe citar: *Amphipterygium* spp., *Bursera* spp., *Ceiba aesculifolia*, *Cyrtocarpa procera*, *Jatropha cordata*, *Lonchocarpus* spp., *Lysiloma* spp., *Pseudosmodingium perniciosum*, *Trichilia* spp. (Fig. 214). Como eminencias ocasionales se citan *Conzattia multiflora*, así como *Ficus* spp. y *Enterolobium cyclocarpum*, estos últimos en lugares cercanos a los cursos temporales de agua.



**Figura 214.** Bosque tropical caducifolio de *Lysiloma divaricata* ("palo de arco") y *Bursera* spp. ("copal", "papelillo"), cerca de Autlán, Jalisco; el principio de la temporada seca se marca por el cambio de color de las hojas de algunos árboles.



**Figura 215.** Bosque tropical caducifolio con fuerte predominio de *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. lancifolia* y *B. aptera* ("cuajiotal"), cerca de Acatlán, Puebla.

En la Depresión del Balsas el bosque tropical caducifolio es el tipo de vegetación más extendido y su naturaleza se conoce principalmente gracias a los estudios de Miranda (1941, 1942a, 1943, 1947) y de Leavenworth (1946). En esta región las preponderantes son especies del género *Bursera*, sobre todo las pertenecientes a la sección *Bursera*, que localmente se conocen como "cuajiototes", de donde deriva el término "cuajiotal", utilizado en los trabajos de Miranda (Fig. 215). Las especies dominantes con mayor frecuencia en

la parte oriental de la Cuenca son: *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. glabrifolia*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Amphipterygium adstringens*, *Lysiloma microphylla*, *Ceiba parvifolia*, *Cyrtocarpa procera*, *Hauya rusbyi*, *Ipomoea* spp. y en ocasiones *Conzattia multiflora*. Las cactáceas columnares o candelabrifformes también pueden hacer acto de presencia, influyendo mucho en la fisonomía de las comunidades (Fig. 216); las más comunes pertenecen a los géneros: *Lemaireocereus*, *Neobuxbaumia*, *Pachycereus* y *Cephalocereus*. En la porción occidental de la Depresión del Balsas, que corresponde a la Cuenca del Río Tepalcatepec, los "cuajiotales" están caracterizados por *Bursera trimera*, *B. coyucensis*, *B. fagaroides* var. *purpusii*, *B. jorullensis*, *B. ariensis*, *B. kerberi*, *Pseudosmodingium perniciosum*, *Amphipterygium* sp., *Lysiloma microphylla*, *Haematoxylon brasiletto*, *Piscidia piscipula*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Cyrtocarpa procera*, *Plumeria rubra*. En ambas partes son también llamativos los bosquetes abiertos dominados por *Pseudosmodingium perniciosum*, árbol de aspecto similar a *Bursera*, muy temido por sus propiedades alergógenas; es posible, sin embargo, que se trate de una comunidad favorecida por el disturbio.



**Figura 216.** Bosque tropical caducifolio de *Bursera* spp. ("copal", "cuajote"), *Ceiba aesculifolia* ("pochote"), *Conzattia multiflora* ("palo totole") con *Lemaireocereus weberi* ("cardón"), cerca de Izúcar de Matamoros, Puebla.

El bosque tropical caducifolio ocupa también amplias superficies en la costa de Michoacán, de Guerrero y de Oaxaca, pero éstas se conocen aún muy poco. De la región cercana a Coahuayana, Michoacán, Turner (1960) cita los siguientes árboles altos: *Amphipterygium glaucum*, *Tabebuia palmeri*, *Bombax palmeri*, *Crataeva palmeri*, *Guazuma ulmifolia*, *Plumeria rubra*, *Bombax ellipticum*, *Lonchocarpus lanceolatus*, *Sapranthus foetidus*, *Coccoloba* spp.

En los cañones de clima relativamente seco que forman el Río Tehuantepec y sus afluentes, en el sureste de Oaxaca, la vegetación también lleva como dominantes o muy importantes las especies de *Bursera*, al menos en altitudes entre 400 y 1 700 m, y sobre diferentes tipos de substrato geológico. En esta área destacan: *B. aff. schlechtendalii*, *B. morelensis*, *B. excelsa*, *B. heteresthes*, *Lysiloma divaricata*, *Ceiba parvifolia*, *Amphipterygium adstringens*, *Plumeria rubra*, *Cercidium praecox* y diversas cactáceas columnares. En partes inferiores, ya dentro del área del Istmo de Tehuantepec, existen sobre laderas de cerros bosques bastante densos y frondosos, hasta de 15 m de alto, en los cuales intervienen numerosas especies de árboles, siendo frecuentes entre otros:



*Bucida wigginsiana*, *B. macrostachya*, *Bursera* spp., *Tabebuia palmeri*, *Lonchocarpus* spp., *Amphipterygium adstringens*. Este último llega también a formar bosques puros o casi puros, sobre todo en terrenos planos con drenaje deficiente; tales bosques suelen ser, en contraste, más bien bajos (4 a 6 m) y pueden incluir numerosos elementos espinosos, como *Pereskia konzattii*, *Ziziphus amole* y diferentes leguminosas.

De la costa de Chiapas, Miranda (1952, I: 114-116) describe un bosque tropical caducifolio denso y con muchas plantas espinosas. Cita como especies frecuentes: *Prosopis juliflora*, *Pithecellobium recordii*, *P. dulce*, *Capparis indica*, *C. flexuosa*, *Achatocarpus nigricans*, *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera excelsa*, *Coccoloba caracasana*, *C. floribunda*, *Randia armata*, *Rauwolfia hirsuta*, *Maba veraecrucis*, *Trichilia hirta*, *T. trifolia*, *Jacquinia aurantiaca*, *Swietenia humilis*.

En la Depresión Central del mismo estado este tipo de vegetación cubre mucho mayor extensión y está también más diversificado. La comunidad más frecuentemente encontrada en esa región es el bosque de *Alvaradoa amorphoides* (Miranda, 1952, 1:106-108), relativamente rico en plantas trepadoras. Además de la dominante, son árboles comunes: *Heliocarpus reticulatus*, *Fraxinus purpusii*, *Lysiloma desmostachys*, *Haematoxylon brasiletto*, *Ceiba acuminata*, *Cochlospermum vitifolium*, *Bursera simaruba*, *B. excelsa*, *B. bipinnata*, *Pistacia mexicana*, *Bumelia celastrina*, *Gyrocarpus americanus*, *Piscidia piscipula*, *Swietenia humilis*, *Ficus cookii*, *Zuelania guidonia*.

Otro tipo de bosque tropical caducifolio del centro de Chiapas es el dominado por *Bucida macrostachya*, que prospera, según el mismo autor, en lugares más protegidos y con suelo más profundo. Su altura es de 15 a 20 m y lleva frecuentemente los siguientes árboles: *Euphorbia pseudofulva*, *Lonchocarpus longipedicellatus*, *L. minimiflorus*, *Hauya microcerata*, *Colubrina ferruginosa*, *Wimmeria serrulata*, *Cedrela salvadorensis*, *Spondias purpurea* var., *Gyrocarpus americanus*, además de muchas especies mencionadas para el bosque de *Alvaradoa*.

De acuerdo con la citada fuente (Miranda, 1952, I; 111-114), también son dominantes en este tipo de vegetación en Chiapas: *Guaiaecum sanctum*, *Ziziphus sonorensis*, *Caesalpinia eriostachys*, *Piptadenia flava*, *Dalbergia funera*, *Caesalpinia velutina*, *Gymnopodium antigonoides*, *Leucaena collinsii*, *L. doylei*.

En la parte septentrional de la Península de Yucatán existía, sobre amplias superficies, un bosque tropical caducifolio, del cual hoy quedan muy pocos vestigios, debido a las actividades humanas, que convirtieron casi todo en cultivos y en vegetación secundaria de tipo de bosques o matorrales espinosos. A base de vestigios del bosque primitivo y de otros indicios, Miranda (1958: 236-237) reconstruyó las probables características de la principal comunidad vegetal de esta región y encontró que se trataba de un bosque francamente caducifolio de 15 a 20 m de alto, siendo las dominantes *Lysiloma bahamensis* y *Piscidia piscipula*. Otros árboles abundantes eran *Alvaradoa amorphoides*, *Bursera simaruba*, *Cedrela mexicana*, *Chlorophora tinctoria*, *Cordia gerasacanthus*, *Ehretia mexicana*, *Gyrocarpus americanus*, *Lonchocarpus rugosus*, *Neomillspaughia emarginata*, *Simarouba glauca*, *Trichilia hirta*.

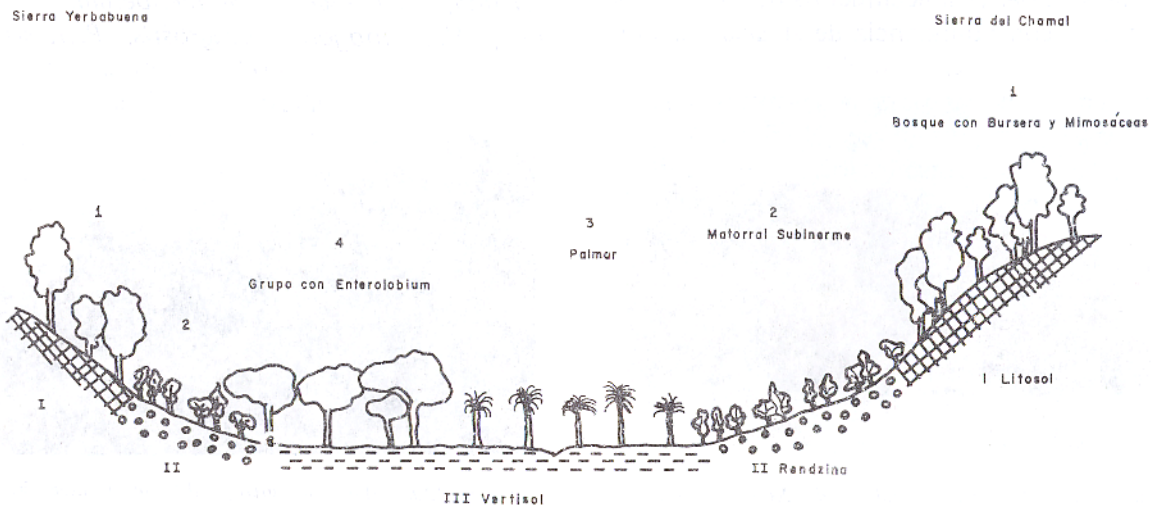
En la franja costera de Yucatán existe otro tipo de bosque caducifolio que es más bajo (6 a 15 m de alto) y de aspecto más xerófilo, pues incluye cactáceas candelabriformes. Como el anterior, se desarrolla sobre terrenos planos o casi planos, pero con suelo somero. Los siguientes árboles se citan como frecuentes: *Bursera simaruba*, *Caesalpinia vesicaria*, *Ceiba aesculifolia*, *Chlorophora tinctoria*, *Diospyros cuneata*, *Guaiaecum*

*sanctum*, *Hampea trilobata*, *Metopium brownei*, *Parmentiera aculeata*, *Piscidia piscipula*. En algunas zonas limítrofes con Quintana Roo puede abundar mucho la palmera *Pseudophoenix* sp.

De la Cuenca Alta del Papaloapan, en los alrededores de Cuicatlán, Miranda (1948b: 343) describe una comunidad que compara con el "cuajiotal" de la vecina Cuenca del Balsas. Este bosque está dominado por *Cyrtocarpa procera* y además participan en su composición los siguientes árboles: *Bursera submoniliformis*, *B. morelensis*, *B. bipinnata*, *B. aloexylon*, *B. odorata*, *B. fagaroides*, *Amphipterygium adstringens*, *Ceiba parvifolia*, *Cassia emarginata*, *Euphorbia schlechtendalii*, *Pseudosmodingium multifolium*, *Gyrocarpus americanus*, *Leucaena pueblana*.

El bosque tropical caducifolio de la zona cercana al puerto de Veracruz ha sido destruido también casi en su totalidad y los que cubren hoy la mayor parte del terreno correspondiente son matorrales y bosques secundarios. Esta área no se ha estudiado aún a fondo y se desconoce la composición de sus bosques clímax. Tapia y Ramos 1960-1961: (24-25) citan de ahí bosques de *Cordia dodecandra*, *Piscidia piscipula* y *Pithecellobium* sp., acompañados de *Parmentiera edulis*, *Tabebuia rosea* y *Ehretia tenuifolia*. Sarukhán (1968b: 24) menciona, además, los siguientes árboles: *Lysiloma* spp., *Crescentia* spp. y *Enterolobium cyclocarpum*. Gómez Pompa (1973: 123) agrega asimismo a *Tabebuia chrysantha* como una de las especies dominantes.

Intercalados en la zona de matorrales xerófilos de los cañones de la cuenca alta del Río Moctezuma se localizan en Hidalgo, Querétaro, Guanajuato y San Luis Potosí numerosos pequeños enclaves del bosque tropical caducifolio de *Bursera morelensis*, que prospera ahí preferentemente sobre laderas muy inclinadas de exposición sur.



**Figura 217.** Transecto suelo-vegetación en la zona del bosque tropical caducifolio en el suroeste de Tamaulipas; modificado de Puig (1974).

El manchón de este tipo de vegetación, situado en el sur de Tamaulipas y en el sureste de San Luis Potosí, que abarca también pequeñas zonas limítrofes de Querétaro y de Veracruz, fue estudiado parcialmente por Rzedowski (1966: 122-129). El bosque se desarrolla casi siempre sobre suelos derivados de rocas sedimentarias marinas entre 50



y 800 m de altitud (Fig. 217). En la parte de San Luis Potosí se calcula que 30% del área correspondiente ostenta en la actualidad una vegetación que se aproxima al clímax, pues el resto consiste de comunidades secundarias, pastizales artificiales y campos de cultivo. Se señalan como dominantes: *Bursera simaruba*, *Lysiloma divaricata*, *Phoebe tampicensis*, siendo otros árboles frecuentes: *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Cedrela mexicana*, *Lysiloma acapulcensis*, *Zuelania guidonia* y *Piscidia piscipula*.

De la aislada Sierra de Tamaulipas, Puig (1970a: 39-40) describe dos variantes del bosque tropical caducifolio, uno dominado por *Bursera simaruba* y *Lysiloma divaricata* y otro por *Phoebe tampicensis* y *Pithecellobium flexicaule*.

La sucesión secundaria en las áreas correspondientes al bosque tropical caducifolio varía notablemente de una parte del país a otra y también presenta diferencias según el tipo de disturbio que actúa (Figs. 218, 219). Sin embargo, dentro de una región determinada se pueden distinguir algunas secuencias bastante claras y características.



**Figura 218.** Matorral secundario de *Acacia cymbispina* ("cubata") y *Pithecellobium acatlense* ("uña de gato"), derivado del bosque tropical caducifolio, cerca de Las Estacas, Morelos.



**Figura 219.** Bosque secundario de *Gliricidia sepium* ("cocuite"), derivado del bosque tropical caducifolio, cerca de Cuitláhuac, Veracruz.

En la zona de Izúcar de Matamoros, Puebla, Miranda (1942a) indica que a la destrucción del bosque tropical caducifolio de *Bursera* le sigue el establecimiento de matorrales espinosos, con dominancia de *Acacia cochliacantha*, *A. bilimekii* y *Lemaireocereus stellatus*. Tal matorral evoluciona hacia el bosque de *Ipomoea wolcottiana* ("cazahuatera") y éste se transforma con el tiempo en la comunidad clímax. Si el disturbio intenso persiste y las plantas leñosas son eliminadas, se establece una vegetación dominada por plantas herbáceas diversas, en su mayoría de la familia Compositae. En condiciones de fuerte pastoreo esta comunidad puede transformarse en un zacatal pobre, con muchas gramíneas anuales, en el cual destacan especies de *Aristida*, *Hackelochloa*, *Muhlenbergia*, *Bouteloua*, *Heteropogon*, *Eragrostis*, *Pentarrhaphis*. De situaciones análogas en otros sitios se citan también como frecuentes las gramíneas *Opizia* y *Cathestecum* (Miranda y Hernández X. 1963: 43).

De cerca de Cuernavaca, Morelos, Miranda (1941: 580) refiere la presencia de un matorral de *Dodonaea viscosa* y *Tecoma* como sucesor del bosque de *Bursera*. En otros lugares del mismo estado, en cambio, (op. cit.: 591-592) prevalecen matorrales de *Cassia pringlei*, *Acacia farnesiana*, *A. cochliacantha*, *A. bilimekii*, *Willardia parviflora*, así

como bosquetes ("cazahuateras") de *Ipomoea intrapilosa* y también matorrales de *Opuntia*.

Del occidente de México, Rzedowski y McVaugh (1966: 29) citan bosquecillos y matorrales abiertos de *Acacia farnesiana* y de *A. pennatula* como vegetación secundaria frecuente que sucede al bosque tropical caducifolio. Tales asociaciones también pueden degenerar eventualmente en zacatales.

Bajo el nombre de "matorral subtropical" los mismos autores (op. cit.: 35-40) describen una serie de comunidades vegetales que posiblemente representen, al menos en parte, fases sucesionales más o menos estables del bosque tropical caducifolio. Un hecho notable es que el matorral subtropical en Jalisco y en Aguascalientes alcanza muchas veces altitudes hasta de 2 000 m. Puede presentarse bajo una forma cerrada, pero a menudo también es abierto, con muchos espacios cubiertos por gramíneas (Fig. 220). Los elementos más característicos de este matorral son: *Ipomoea intrapilosa*, *I. murucoides*, *Bursera bipinnata*, *Heliocarpus terebinthinaceus*, *Acacia pennatula*, *A. farnesiana*, *Tecoma stans*, *Eysenhardtia polystachya*, *Opuntia fuliginosa*, *Hyptis albida*, *Mimosa monancistra*.



**Figura 220.** "Matorral subtropical" con *Ipomoea intrapilosa* ("palo bobo"), *Eysenhardtia polystachya* ("palo dulce") y *Acacia pennatula* ("tepame"), cerca del Lago de Chapala, Jalisco.

En San Luis Potosí (Rzedowski, 1966: 126-127) el bosque tropical caducifolio al ser destruido da lugar frecuentemente a matorrales, en los que predominan *Acacia amentacea*, *Croton niveus* y *Karwinskia humboldtiana*. Las fases más frecuentes de bosque secundario, en cambio, son de dos tipos: "palmares" de *Sabal mexicana* y "aquichales" de *Guazuma ulmifolia*; a veces también se presentan bosques de *Piscidia piscipula*.

Miranda (1958: 257-258) cita de Yucatán, como secundario y sucesor del bosque tropical caducifolio, a un bosque espinoso de 5 a 10 m de alto, que se establece como resultado de la agricultura semi-nómada practicada en esa región. El mencionado autor indica que los lapsos en que se deja descansar la tierra en Yucatán y en el norte de Campeche son casi siempre menores de 15 años y son necesarios alrededor de 50 años para el restablecimiento de la comunidad clímax. Como árboles más comunes se citan: *Acacia gaumeri*, *A. riparioides*, *Cassia emarginata*, *Gymnopodium antigonoides*, *Mimosa hemiendyta*, *Pithecellobium albicans*. Después del abandono del cultivo se presenta una comunidad de plantas herbáceas y la primera fase del bosque secundario se caracteriza por la dominancia absoluta de *Gymnopodium* o de *Mimosa*.