



## 8. Vegetación

## 8. Vegetación

El estado de San Luis Potosí presenta en su extenso territorio una gran diversidad de tipos de vegetación. Esta variedad de formas biológicas es consecuencia de complejas interacciones que existen entre una serie de factores geográficos que favorecen determinados ambientes naturales. Por ejemplo, la distribución y alineación que guardan las sierras que componen el macizo montañoso de la Sierra Madre Oriental, actúan como una barrera natural que intercepta los vientos cargados de humedad que provienen del Golfo de México y propician un marcado índice de aridez en la región que penetra más allá en el continente. Esta situación se combina con las diferencias altitudinales y de aquí resulta que se tengan climas húmedos y subhúmedos en la región de barlovento, y secos y semisecos en la de sotavento.

Los diferentes tipos de suelo también han evolucionado por la interacción que existe entre varios de sus agentes formadores, como la temperatura, humedad, el tipo de roca o material parental y la orografía que determina los suelos residuales o formados *in situ* y los que han sido transportados y depositados en las partes bajas y llanas por acción del agua, del viento y la gravedad; además de la vegetación, como un factor que aporta materia orgánica y los organismos que la transforman en humus.

Los climas secos y semisecos, se caracterizan por su baja precipitación y variación de temperatura, que propicia un alto índice de aridez, por lo que la vegetación que en ellos se desarrolla posee adaptaciones morfológicas para soportar largos períodos de sequía, como los denominados matorrales xerófilos, que presentan una gran variedad de formas, entre ellos destaca por su abundancia en el estado, el matorral desértico micrófilo; otro tipo de matorral que muestra una marcada preferencia para crecer sobre estratos calizos es el desértico rosetófilo, y en sustratos rocosos de tipo ígneo, prospera el llamado matorral crasicaule; en los valles con suelos profundos de origen aluvial se establecen los mezquites. Otras comunidades presentes bajo este marco climático, pero que su presencia está ligada al sustrato edáfico son el pastizal halófilo y la vegetación halófila, que crecen en suelos con altos contenidos de sales solubles; en algunas laderas de sierras y bajadas con lomeríos se asientan los pastizales naturales.

Los chaparrales en la entidad están constituidos principalmente por elementos arbustivos de *Quercus*, se desarrollan en ambientes semisecos donde predominan temperaturas más frescas y se localizan sobre todo en las partes altas de la sierra San Miguelito al poniente de la ciudad capital, así como en la sierra De Catorce al norte del estado. A mayor altitud, bajo condiciones de mayor humedad y menor temperatura, destacan los bosques templados, representados en la entidad por el bosque de

encino, pino, encino-pino y pino-encino, además del bosque de táscate y en ambientes de alta humedad se establece el bosque mesófilo de montaña. La zona más extensa con bosque de encino en el estado se encuentra desde la localidad de Agua Zarca, municipio de Ciudad del Maíz, hasta los límites con el estado de Querétaro de Arteaga; este bosque se encuentra bajo la influencia del clima semicálido húmedo, extendiéndose también hacia el semicálido subhúmedo. En la parte central del estado, en sierras y lomeríos bajos de la Sierra Madre Oriental, existe el matorral submontano, que es una transición entre los matorrales xerófilos y las comunidades arboladas.

Hacia el oriente del territorio potosino se incrementa de manera notable el régimen de humedad y la temperatura. Estas condiciones son óptimas para el crecimiento de una vegetación exuberante, como la selva alta perennifolia, presente en las cercanías de Tamazunchale, la selva mediana subperennifolia en Tancanhuitz de Santos y bajo condiciones de menor humedad y alta temperatura se halla la selva baja caducifolia que cubre grandes extensiones de las sierras La Colmena, Cucharas y La Pila y se extiende hacia Tamasopo, Aquismón y Ciudad Valles.

En la parte correspondiente a la llanura costera, que inicia al oriente de Ciudad Valles y se extiende hacia Ébano y Tanquián de Escobedo, impera el clima cálido subhúmedo; aquí predomina el pastizal cultivado, sobre terrenos que en alguna ocasión sustentaron selvas bajas espinosas y caducifolias, de las cuales persisten solamente algunos relictos. En condiciones de inundación se desarrollan comunidades hidrófitas, como los tulares.

### MATORRALES

En San Luis Potosí, los matorrales se encuentran bien representados y ocupan 64% del territorio, incluyen diversos tipos de vegetación arbustiva, propia de zonas áridas y semiáridas, están compuestos por elementos de porte bajo, algunos son leñosos, otros presentan hojas de tamaño reducido y otros más poseen hojas modificadas en espinas, su altura es variable pero casi siempre es menor a 4 m.

#### Matorral Desértico Micrófilo

El matorral desértico micrófilo es una forma de vida conformada por elementos arbustivos propios de zonas áridas que se caracterizan por tener hojas o folíolos de tamaño reducido.

Es el tipo de vegetación que ocupa mayores espacios en la entidad; se distribuye en la parte norte y oeste del territorio potosino, extendiéndose hasta la porción central. Crece preferentemente en terrenos planos y en las porciones inferiores de los cerros de una gran zona del altiplano, en altitudes entre 1 000 y 2 300 m, los climas donde vive son de tipo semiseco, seco y muy seco templados; la temperatura media anual para esta zona oscila entre 12° y 18°C y una precipitación total anual promedio de 300 a 500 mm.

Este matorral se establece por lo general, sobre suelos de aluvión, que son profundos y han sido acarreados por acción del agua, de las partes altas de las sierras y acumulados en las llanuras y en los fondos de los valles o depresiones, o bien sobre depósitos más someros y algo pedregosos de las áreas inferiores de los abanicos aluviales de las



Aspecto que presenta el matorral desértico micrófilo, con dominancia de *Larrea tridentata* (gobernadora) y *Flourensia cernua* (hojasén) en las cercanías de Cedral.

sierras. Los suelos que sustentan esta comunidad son determinados como Xerosol háplico y Xerosol cálcico, de colores claros y buen drenaje, pobres en materia orgánica, con altas y medias concentraciones de carbonatos de calcio, cuya acumulación provoca en algunos lugares, la formación de un piso duro, continuo y coherente llamado petrocálcico; se caracterizan por ser muy fértiles, sin embargo, la falta de agua imposibilita su aprovechamiento para actividades agrícolas.

De acuerdo con el dominio de algunas especies que poseen espinas o que carecen de ellas, el matorral desértico micrófilo presenta algunas variaciones fisonómicas: la que sobresale en la región es la fisonomía inerme (constituida por plantas sin espinas), aunque también existen en menor proporción, subinerme (conformada por elementos inermes y espinosos) y espinosa, compuesta en su mayoría por elementos espinosos. La cobertura del matorral desértico micrófilo es baja, y muy baja en condiciones de aridez más marcada; en estos lugares el matorral está formado por individuos arbustivos cuyas alturas van desde 0.5 hasta 2.5 m, y presenta muy pocos elementos, entre ellos destacan: *Larrea tridentata* (gobernadora) y *Flourensia cernua* (hojasén), además de *Opuntia* sp. (nopal), *Opuntia leucotricha* (nopal duraznillo), *Opuntia streptacantha* (cardón) y *Acacia* sp. (huizache). En algunos sitios, este matorral ostenta algunas eminencias aisladas que sobrepasan 6 m de alto, entre ellas cabe mencionar a *Prosopis laevigata* (mezquite); en otros lugares, los componentes de talla sobresaliente están constituidos por *Yucca filifera* (palma china). Además de su distribución en bajadas y llanuras aluviales, este tipo de vegetación transita y da lugar al matorral desértico rosetófilo, conforme se asciende sobre las laderas de las sierras y lomeríos.

En amplias zonas de la llanura aluvial, como la que se ubica al oeste de la sierra De Catorce, subsiste este tipo de matorral con fisonomía inerme, con un marcado dominio de *Larrea tridentata* (gobernadora), presenta alturas de 0.85 a 1.6 m y posee además, un estrato inferior de 0.40 m dominado por gramíneas como *Bouteloua gracilis* (zacate navajita) y *Buchloe dactyloides* (zacate búfalo) entre otras, que en la generalidad de los casos evidencian sobrepastoreo, lo que propicia la degradación del suelo. Esta condición se extiende hasta las inmediaciones de Villa de Santo Domingo, Salinas de Hidalgo y Villa de Ramos. En las llanuras salinas, el matorral desértico micrófilo está conformado casi exclusivamente por *Larrea tridentata*.

#### Matorral Desértico Rosetófilo

El matorral desértico rosetófilo es una agrupación de elementos xerófilos, que se distingue por el predominio de individuos con hojas en forma de roseta, como los agaves. Se extiende sobre las laderas de los cerros bajos y lomeríos conformados por rocas calizas y margas, en diversas zonas áridas y semiáridas de la Sierra Madre Oriental, desde las inmediaciones de Rioverde hasta Vanegas en el extremo norte del estado.

Este tipo de vegetación prospera desde 1 500 hasta 2 000 msnm, sobre estratos calizos, con suelos poco desarrollados de tipo Litosol, Regosol y Rendzina, el clima imperante es de tipo seco y semiseco templado, con una precipitación total anual entre 300 y 500 mm y una temperatura media anual de 12° a 18°C.

De acuerdo con su fisonomía, este matorral se caracteriza por tener especies arbustivas de hojas largas y angostas, agrupadas en forma

de roseta; presenta un estrato subarborescente, que alcanza por lo común de 20 a 60 cm de altura; entre las especies dominantes se encuentra *Agave lechuguilla* (lechuguilla), *Agave striata* (espadín), *Hechtia glomerata* (guapilla) y *Dasylium* sp. (sotol).

Es muy común la presencia del matorral desértico rosetófilo en la zona de transición con el matorral desértico micrófilo, ya que es en los abanicos aluviales de las sierras en donde ambos tipos de vegetación suelen ponerse en contacto. Hacia los espacios de mayor altitud, este tipo de matorral transita y da lugar al pastizal, al bosque de encino y en ciertos lugares al matorral submontano.

#### Matorral Crasicaule

Este tipo de matorral de zonas áridas está conformado por plantas con tallos suculentos y hojas transformadas en espinas, como las cactáceas. En la entidad el matorral crasicaule presenta como elementos dominantes a varias especies de los géneros *Opuntia* y *Myrtillocactus*, sobre todo al sur de la entidad, en los municipios de Villa de Zaragoza, Santa María del Río y Tierra Nueva, así como en algunos manchones al este, centro y oeste del estado.

El matorral crasicaule se distribuye desde las partes altas de sierras y lomeríos de pie de monte, hasta las partes más bajas y llega en ocasiones a cubrir áreas de llanura.

Crece en altitudes desde 1 000 hasta 2 200 m, bajo la influencia de clima seco templado y seco semicálido, con temperatura media anual de 17° a 19°C y precipitación anual inferior a 600 mm.

Este tipo de vegetación muestra una marcada preferencia para vivir en laderas con suelos derivados de rocas volcánicas, como riolitas y basaltos y su presencia incluye también los abanicos aluviales situados en el pie de monte de esas sierras. Los suelos que se relacionan con esta forma biológica son superficiales y de escaso desarrollo, con texturas medias y bajo contenido de materia orgánica, limitados en profundidad por una fase lítica o dúrica, destacando los tipos: Feozem háplico, Regosol éutrico y Litosol.

Este tipo de vegetación posee en su composición florística una gran variedad de cactáceas, principalmente *Myrtillocactus* spp. (garambullo), que le dan una fisonomía de cardonal, también hay varias especies de nopales (*Opuntia* spp.). Las frutas de ciertas especies como *Opuntia streptacantha* (nopal cardón) y *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo) son comestibles y se comercian en mercados locales.

Gran parte de los lugares donde se desarrolla el matorral crasicaule han sido objeto de pastoreos sin control de los hatos de ganado; el caprino es el más común en estas áreas, además del vacuno, lo que ha dado como resultado un cambio paulatino de las especies apetecibles por los animales, por otras que no lo son tanto. En algunos sitios el matorral crasicaule está asociado con especies del matorral desértico micrófilo y forman zonas transicionales entre ambos tipos de vegetación, como sucede en la llanura de piso rocoso, al sureste de la ciudad capital, donde es fácil observar dicho cambio.

La composición florística del matorral crasicaule está integrada por especies que dan origen a su fisonomía, en el estrato de 1 a 4 m, destacan ejemplares como: *Opuntia*

*streptacantha* (nopal cardón), *Opuntia leucotricha* (nopal duraznillo), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Myrtillocactus geometrizans* (garambullo), *Opuntia robusta* (nopal tapón), *Opuntia imbricata* (cardenche), *Flourensia cernua* (hojasén), *Acacia farnesiana* (huizache), *Mimosa biuncifera* (uña de gato), *Aloysia gratissima* (vara dulce), *Agave* sp. (maguey); en el estrato herbáceo, con alturas de 0.1 a 0.8 m: *Buchloe dactyloides*, *Jatropha dioica* (sangre de drago), *Opuntia streptacantha* (nopal cardón), *Ferocactus* sp. (biznaga), *Opuntia rastrera* (nopal rastrero) y gramíneas de los géneros *Bouteloua* y *Aristida*.

#### Matorral Submontano

Esta forma biológica es una comunidad arbustiva, en ocasiones muy densa, que está conformada por especies inermes y espinosas que se desarrollan en laderas y pies de monte de las sierras donde el clima es menos árido; este tipo de vegetación forma una transición entre los matorrales de zonas áridas y las comunidades de bosques templados. Crece en los lomeríos de pie de monte y partes bajas de las sierras del centro del estado, en altitudes que varían entre 800 y 1 700 m. Se adapta a tipos climáticos semisecos semicálidos, con temperatura media anual entre 18° y 20°C, y una precipitación total anual que varía de 500 a 800 mm.

El matorral submontano muestra una clara preferencia para vivir sobre suelos cerriles poco desarrollados, pedregosos y con textura media, clasificados como Litosol, Regosol y Rendzina, derivados de rocas calizas, aunque también se presenta en algunos sitios con suelos originados a partir de rocas volcánicas.

Típicamente este matorral está conformado por arbustos leñosos subperennifolios, los elementos más representativos son: *Celtis pallida* (granjeno), *Cordia boissieri* (trompillo) y *Heliopsis parvifolia* (barreta o palo blanco); también son frecuentes: *Stenocereus* sp. (pitayo), *Myrtillocactus* sp. (garambullo), *Neopringlea integrifolia* (corvagallina), entre otras.

En el estrato superior de 3 a 7 metros la especie dominante es *Heliopsis parvifolia* (palo blanco), la acompañan *Acacia berlandieri* (guajillo), *Gochnatia hypoleuca* (ocotillo), *Flourensia laurifolia* (hoja ancha), *Neopringlea integrifolia* (corvagallina), *Pithecellobium brevifolium* (tenaza), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Yucca potosina* (palma) y *Acacia micrantha* (huizache); en el estrato arbustivo, con altura de 1.0 a 2.5 m, nuevamente se observa la presencia de *Heliopsis parvifolia* (barreta, palo blanco), *Karwinskia mollis* (capulincillo), *Acacia berlandieri* (guajillo), *Acacia micrantha*, *Flourensia laurifolia* (hoja ancha), *Lippia graveolens* (orégano), *Croton* sp., *Neopringlea integrifolia* (palo vidrioso); el estrato herbáceo cuenta con individuos inferiores a un metro, destacan *Bouteloua curtipendula* (zacate banderita), *Aristida adscensionis*, *Croton* sp., *Brickellia veronicifolia* (escobilla), *Ferocactus* sp. (biznaga), *Opuntia streptacantha* (cardón), *Opuntia stenopetala* (huilancha), *Lantana macropoda*, *Karwinskia mollis* (capulincillo), *Dyssodia setifolia*, *Setaria grisebachii*, *Dalea bicolor* (escoba), *Echinocereus cinerascens* (alicoche), *Coldenia purpusii* (hierba de la virgen), *Turnera diffusa* (hierba del venado), *Opuntia imbricata* (cardenche), *Astrophytum myriostigma* (mitra, birrete de obispo), *Eragrostis mexicana* y *Gomphrena decumbens*.

Las poblaciones que existen sobre rocas calizas, presentan una cobertura vegetal de 80 a 90%, mientras que las que se hallan sobre

suelos derivados de rocas ígneas, poseen una cubierta vegetal menor y son más abundantes elementos espinosos como *Prosopis laevigata* y *Acacia* spp. y cactáceas candelabroiformes como *Stenocereus dumortieri* y *Myrtillocactus geometrizans*.

Rzedowski (1988) menciona al respecto que: En San Luis Potosí el matorral de *Helietta parvifolia* es el más frecuente de todas las variantes, sobre todo en la región del Altiplano. Hacia el límite altitudinal superior pueden prevalecer *Mimosa leucaenoides* y *Acacia parviflora*. Sobre sustrato de roca ígnea, en cambio, suele predominar *Pithecellobium brevifolium* acompañado a menudo de cactáceas altas, de los géneros *Stenocereus* y *Myrtillocactus* y la comunidad es un poco más abierta. *Neopringlea integrifolia* y *Flourensia laurifolia*, así como *Cordia boissieri* también pueden ser muy abundantes.

La mayor parte de los arbustos leñosos, principalmente *Helietta parvifolia* (barreta), cuya madera posee muy buena dureza, son utilizados para la construcción de cercas, cajas y como combustible. El uso pecuario está dado por ganado caprino, bovino y equino.

## PASTIZALES

Bajo esta denominación quedan incluidas todas aquellas formas de vida predominadas por gramíneas; en la entidad cubren 10% e incluyen al pastizal natural, halófilo, gipsófilo, inducido y cultivado.

### Pastizal Natural

El pastizal natural es una comunidad vegetal dominada por plantas herbáceas de tipo graminiforme y constituye uno de los ecosistemas más adecuados para dar sustento a los animales herbívoros, sin embargo su aprovechamiento en la ganadería no ha sido correcto, lo que ha propiciado que la mayor parte de los pastizales se encuentren degradados.

En México los pastizales naturales ocupan amplias extensiones del Altiplano, se desarrollan al pie de la vertiente interior de la Sierra Madre Occidental en forma de una franja que recorre de noroeste a sureste y penetra hasta el centro del país. En San Luis Potosí este tipo de vegetación aparece hacia el oeste y suroeste, sobre las sierras y bajadas con lomeríos que se ubican en las proximidades del cerro El Sombrero; al suroeste en la sierra de San Miguelito; y más al norte en las laderas del picacho Las Hendiduras; sierra El Jacalón y en algunas partes de la sierra Los Picachos del Tunalillo y en los cerros Las Siete Vueltas, Lirios y San Pedro. Se distribuye a altitudes entre 1 800 y 3 000 m, en lugares mayores a éstas, es desplazado por la vegetación de tipo arbustivo. En todos estos parajes, imperan los climas semisecos y secos templados con temperaturas medias anuales que oscilan entre 16° y 18°C y una precipitación total anual inferior a 600 mm.

El sustrato rocoso que subyace a este tipo de vegetación es principalmente de origen ígneo, como son las riolita-toba ácida, que dan origen a suelos someros, de textura media y con fase lítica, que se clasifican como Litosol, Regosol y Feozem háplico; los pastizales de la porción poniente sobreyacen a un sustrato rocoso que consiste en rocas sedimentarias como calizas, lutitas y areniscas, aquí los suelos son también superficiales, pedregosos y poco desarrollados, tipo Rendzina, Regosol y Litosol; también crecen sobre suelos aluviales del Cuaternario, donde se han formado suelos de

tipo Xerosol háplico, profundos, con textura media, colores claros, pobres en materia orgánica, y algunos con altas concentraciones de carbonatos de calcio.

Los pastizales naturales de la entidad están formados por especies de gramíneas como *Bouteloua hirsuta* (navajita vellosa), *Bouteloua gracilis* (navajita), *B. scorpioides*, *Andropogon* sp. (zacate amarillo), *Lycurus phleoides* (cola de zorra), *Aristida* sp. y algunos elementos leñosos. Son aprovechados para el pastoreo, sin embargo es necesario racionalizarlo, ya que la cobertura es baja, además, las largas épocas de sequía impiden su rápida recuperación; cuando existe sobrepastoreo se provoca una exposición del suelo y por consecuencia, la pérdida de éste por erosión, además, el excesivo pisoteo del ganado compacta el suelo e impide muchas veces el rebrote y buen desarrollo de las especies aprovechables, todo ello da lugar a la aparición de plantas invasoras, leñosas e indeseables que poseen poco o ningún valor forrajero.

La composición florística del pastizal natural que se desarrolla en el pie de monte está dominada por asociaciones de: *Bouteloua simplex-Hilaria cenchroides* (grama negra), mientras que en suelos de origen aluvial sobresale la unión *Aristida pansa* (zacate tres barbas)-*Lycurus phleoides*, esta última como indicadora de sobrepastoreo o con un acentuado disturbio, además de *Bouteloua scorpioides* y *Erioneuron pulchellum* (zacate borreguero); también es natural observar bajo estas mismas condiciones la superioridad de la unión entre *Buchloe dactyloides-Opuntia robusta* (nopal tapón), creando una condición secundaria arbustiva con especies como *Opuntia robusta* (nopal tapón), *Opuntia imbricata* (coyonoxtle), *Agave* sp. (maguey) y *Ferocactus* sp. (biznaga). Otra asociación dominante sobre suelos aluviales está conformada por *Mimosa biuncifera-Buchloe dactyloides* y en pequeños lomeríos domina *Bouteloua-Aristida*.

Rzedowski (1988), menciona que al suroeste de la ciudad de San Luis Potosí, prevalecen comunidades de pastizal sobre suelos profundos, con dominancia de *Bouteloua gracilis* y *B. scorpioides*, en cambio sobre laderas de cerros la dominancia se comparte entre especies de *Aristida*, *Bouteloua* y *Andropogon*.

En la entidad, el aprovechamiento de los pastizales no ha sido óptimo, a causa del pastoreo extensivo y sin control y a las largas sequías que disminuyen notablemente la capacidad de carga animal de estos agostaderos naturales, como consecuencia de ello, en muchos lugares existe degradación del suelo por efecto de la erosión, como se puede observar en algunas laderas de la sierra de San Miguelito, cerros San Pedro y Lirios, al oriente de la ciudad capital, así como en las sierras aledañas a Villa de Reyes.

### Pastizal Halófilo

Comunidad dominada por gramíneas que florecen en suelos con alto contenido de sales. Se desarrolla preferentemente en las partes bajas de llanura, donde en la época de lluvias se inundan de manera transitoria y como consecuencia de la evaporación, las sales solubles del suelo ascienden por capilaridad y se acumulan en la superficie y horizontes subsuperficiales.

Las formas biológicas que constituyen este tipo de vegetación son pastos "duros" o de consistencia rígida, en ocasiones con

crecimiento en macollos densos, poco atractivos para ser consumidos por el ganado, a excepción de los brotes tiernos, los cuales son apetecidos por los animales. En territorio potosino existe este tipo de comunidades en algunos sitios cercanos a Salinas de Hidalgo, así como en los alrededores de Matehuala.

Del pastizal halófilo cabe mencionar la dominancia de *Distichlis spicata* (zacate salado), *Haplopappus venetus* (escobilla), *Atriplex* sp. (saladillo), *Sporobolus nealleyi* (zacate de yeso), *Buchloe dactyloides* (zacate chino), *Zinnia acerosa*, *Rhus microphylla* (agrito), *Berberis trifoliolata* (palo amarillo) y *Prosopis laevigata* (mezquite).

En algunas áreas es frecuente la quema periódica del pastizal, con el propósito de estimular el rebrote que sirva de alimento al ganado.

### Pastizal Gipsófilo

Esta vegetación dominada por gramíneas, debe su existencia a factores edáficos, pues se desarrolla preferentemente en suelos que contienen gran cantidad de sulfato de calcio (yeso), con frecuencia ocupa los fondos de cuencas cerradas de zonas áridas y semiáridas.

En la entidad el pastizal gipsófilo se localiza en varios sitios que se distribuyen aisladamente hacia la porción norte, sin embargo a la escala del presente trabajo sólo es cartografiable la unidad localizada al sur de Matehuala.

Rzedowski (1988) menciona que en el sur de Nuevo León y en San Luis Potosí estos suelos yesosos llevan una vegetación de zacatal abierto y bajo, destacando *Bouteloua chasei*, *Muhlenbergia purpusii*, *M. villiflora* y *Sporobolus nealleyi*. A menudo se observan colonias circulares con el centro vacío. La mayor parte de los componentes del pastizal en cuestión son especies de distribución restringida, muchas de las cuales no se han colectado fuera de este sustrato.

### Pastizal Inducido

Este tipo de pastizal no es natural, sino secundario y se establece al ser eliminada la cubierta vegetal original. El pastizal inducido aparece como consecuencia del desmonte de cualquier tipo de vegetación, bosque, selva o matorral, y se mantiene a través del tiempo de manera artificial, mediante la acción periódica del fuego y del pastoreo extensivo del ganado.

Cuando el pastizal ya ha sido pastoreado, se provoca el fuego antes de la temporada de lluvias y con ello se elimina el rebrote de especies leñosas y arbóreas propias de la vegetación original y se favorece el crecimiento del pasto después de las lluvias; de esta manera es interrumpido el proceso de sucesión natural de la vegetación, y el zacatal permanece durante un tiempo indefinido, mientras el hombre intervenga periódicamente ese proceso. El pastoreo del ganado, contribuye también al estancamiento del proceso de sucesión natural de la vegetación y a la preservación de esta condición de zacatal.

Rzedowski (1965), en su estudio sobre la vegetación y flora de San Luis Potosí, menciona que a diferencia de los pastizales propios de las zonas áridas o semiáridas, estos zacatales tienen aspecto verde durante la mayor parte del año y además suelen ser mucho más densos, pues llegan a cubrir toda la superficie. A veces pasan de un metro de altura. Las gramíneas dominantes son

comúnmente *Stipa mucronata*, *Panicum bulbosum*, *Hilaria cenchroides*, *Deschampsia pringlei*, además de *Bouteloua curtipendula*, *B. radicata*, *Briza rotundata*, *Bromus anomalus*, *Eragrostis* spp., *Festuca tolucensis*, *Muhlenbergia* spp., *Paspalum* spp., *Stipa ichu*, *Trisetum deyeuxioides*. El número de especies herbáceas acompañantes es muy elevado y no es raro que en un solo manchón se encuentren más de 100.

### Pastizal Cultivado

Es una comunidad que ha sido introducida intencionalmente mediante labores de cultivo en terrenos con características adecuadas para la agricultura. Se localiza principalmente al sureste del estado, en las inmediaciones de Ciudad Valles, Tamuín y Ébano, alrededor de los 50 metros sobre el nivel del mar, bajo la influencia de clima cálido subhúmedo, con temperatura media anual entre 22° y 26°C, con una precipitación total anual promedio, entre 800 y 2 000 mm, concentrada en su mayoría durante los meses de verano.

Los terrenos pertenecen a la Llanura Costera del Golfo Norte, los suelos en el área son en su gran mayoría de origen aluvial y coluvio-aluvial, profundos, de color oscuro, muy arcillosos y con drenaje deficiente, se agrietan y endurecen cuando están secos y son masivos, lodosos y adhesivos cuando están húmedos, se les clasifica como Vertisoles.

Este tipo de pastizales está constituido por una serie de plantas herbáceas y gramíneas cultivadas, muchas de ellas introducidas, con crecimiento denso, muy nutritivas y apetecibles por el ganado, que requieren de buen manejo de los potreros, fertilización y labores de cultivo para su conservación; entre las principales especies cultivadas en la región se distinguen: *Digitaria pentzii* (pangola), *Panicum maximum* (guinea) y *Cynodon plectostachyus* (estrella de África), entre otras.

La vegetación original en esta región ha sido sustituida casi en su totalidad y sólo quedan algunos relictos de los que en alguna ocasión sustentaron selva baja espinosa y selva baja caducifolia. Cuando el manejo del potrero es deficiente, se presentan algunos elementos arbustivos que invaden al pastizal, en estos terrenos es frecuente observar *Acacia cornigera* (cornezuelo) y *Prosopis laevigata* (mezquite), este último es utilizado también como sombra para el ganado.

La explotación ganadera se realiza con base en ganado bovino, tipo Cebú, Suizo, Indo-Brasil y Criollo.

### BOSQUES

Vegetación arbórea que crece principalmente en las regiones templadas, semicálidas y semifrías de las sierras del país; en San Luis Potosí cubren las partes altas de las montañas de la Sierra Madre Oriental y la Mesa del Centro. Respecto a su composición, existen variantes que van desde los bosques de encino, bosques mixtos donde éstos se mezclan con pinos, bosques conformados por masas puras de coníferas, además del bosque mesófilo de montaña, bosque de táscate y el bosque cultivado, los cuales en conjunto cubren 6% de la superficie estatal.

#### Bosque de Encino

Está constituido principalmente por especies arbóreas de *Quercus*. Se localiza en el sur de la entidad, en la sierra Álvarez, las partes altas de la sierra de San Miguelito, al norte de

Ahualulco del Sonido 13, en la zona de la sierra El Jacalón a una altitud entre 1 500 y 2 700 m; también existen grandes espacios cubiertos de encinos al oriente del estado, en las sierras Baltazar, El Algodón y El Carrizal, desde 1 000 a 1 800 msnm.

En el estado, los bosques de encino se asientan de manera general sobre un estrato calizo, donde se han formado suelos someros y pedregosos de textura media de color negro y rojizo, característico de los tipos Luvisol, Acrisol, Regosol, Rendzina y Litosol.

Los encinares de las sierras Álvarez, San Miguelito y El Jacalón prosperan bajo condiciones de escasa humedad, influenciados por el clima semiseco templado, con una temperatura media anual de 12° a 18°C y una precipitación total anual de 300 a 500 mm. Bajo estas condiciones el bosque de encino presenta elementos de baja estatura, con troncos sinuosos, delgados y ramificados casi desde la base, los árboles están separados entre sí por amplios espacios, donde crece vegetación herbácea y arbustiva que es aprovechada por el ganado. En general el bosque posee elementos cuyas alturas varían de 6 a 10 m, entre ellos destacan: *Quercus mexicana* (encino), *Quercus aff. obtusata* (encino), *Quercus laeta* (encino) y *Juniperus flaccida* (cedro). En general, la condición que ostentan estos encinares es secundaria y presenta sitios con erosión severa debido al mal manejo del recurso forestal y al pastoreo indiscriminado.

La zona más extensa que está cubierta por bosque de encino es la que corresponde al oriente del estado en la Sierra Madre Oriental. Aquí el encinar crece y se desarrolla en ambientes más húmedos que el anterior, por efecto del clima semicálido húmedo, con una temperatura media anual entre 18° y 24°C y una precipitación total anual por arriba de 1 500 mm, también se favorece su desarrollo en lugares con clima semicálido subhúmedo. Se trata de un bosque con elementos arbóreos de 16 a 20 m de altura, en donde se encuentran especies como *Quercus rysophylla* (encino colorado), *Quercus graciliformis* (encino), *Quercus polymorpha* (encino) y *Quercus* sp., entre otros. En esta área se llevan a cabo diversas actividades agropecuarias y forestales; las actividades agrícolas -básicamente de subsistencia- se practican en algunos sitios poco accidentados de la sierra, la pecuaria con base en el pastoreo extensivo de ganado bovino y en menor proporción caprino y equino; la forestal con la extracción de madera y leña, para construcciones rurales, cercas y para carbón.

Es común observar en los fustes de los encinos algunas epifitas, como: *Selenicereus* sp. y *Tillandsia usneoides*, además de *Hechtia glomerata*, *Echinocereus* sp. y *Mammillaria* sp., que crecen en las hendiduras de las rocas. En las áreas con disturbio se observa de manera frecuente *Asphodelus fistulosus* y *Dodonaea viscosa* (jarilla). En áreas muy protegidas de la insolación, así como de exposición norte, *Juglans mollis* y *Arbutus xalapensis* forman parte de la comunidad.

#### Bosque de Encino-Pino

Vegetación arbórea que cuenta con una mezcla de especies de *Quercus* y *Pinus*, donde domina la primera de éstas, se distribuye al norte del estado, en la sierra De Catorce en su vertiente oriental, hacia el sureste en una porción de la Sierra Madre Oriental, específicamente al oeste de Xilitla, y por último, hacia el sur del estado en las laderas de la sierra Camarón y el cordón

De la Mesa Larga, en altitudes por debajo de las de la unidad pino-encino.

El bosque de este tipo, existente en la sierra De Catorce se encuentra entre 1 800 y 2 100 msnm; se asienta sobre un estrato de rocas sedimentarias (calizas), que ha dado origen a suelos someros y pedregosos tipo Litosol y Regosol, además de otros más profundos y ricos en arcillas como los Luvisoles. El clima dominante es semiseco templado, con temperatura media anual entre 12° y 18°C, con una precipitación total anual promedio de 400 a 600 mm.

Estas comunidades presentan fisonomía de bosque abierto, con el dominio de especies como: *Quercus mexicana*, *Q. potosina*, *Q. eduardii* (encino), *Quercus microphylla* (encino), con elementos aislados de *Pinus* sp. (pino), *Juniperus monosperma* (cedro blanco) y un estrato inferior donde destacan gramíneas y otras herbáceas, es frecuente encontrar individuos de *Bouteloua curtipendula* (zacate banderita), *Buchloe dactyloides* (zacate chino) y *Bouteloua hirsuta* (navajita velluda). Estos bosques poseen un marcado disturbio debido a actividades forestales, así como al pastoreo extensivo con ganado bovino, equino y caprino.

Al oeste de Xilitla, en la cañada de Acatitlán, en condiciones de mayor humedad, con una altitud de 1 000 a 1 500 m, se encuentra otro manchón de bosque mixto, bajo un clima templado húmedo; que se desarrolla sobre un estrato de rocas calizas que han originado suelos de tipo Luvisol y Litosol. Está compuesto por especies arboladas de *Quercus laeta* (encino prieto), *Quercus conspersa* (encino blanco), *Quercus castanea* (encino blanco), *Quercus* spp. (encino), *Pinus pseudostrabus* (pino), *Pinus teocote* (pino), *Pinus cembroides* (pino piñonero) y *Pinus* sp. (pino), *Rhus schiedeana*, *Berberis moranensis* y *Baccharis* sp. Además de las actividades forestales, esta zona es utilizada como agostadero para ganado bovino.

En la sierra Camarón y el cordón De la Mesa Larga, este bosque se localiza a una altitud entre 1 600 y 2 000 m, sobre rocas de tipo ígneo que forman suelos someros, de textura media, oscuros, como Litosol, Regosol y Feozem. El clima en esta zona es templado subhúmedo. Su composición florística incluye especies como *Quercus mexicana* (encino), *Quercus laeta*, *Quercus aff. obtusata* (encino), *Quercus* spp. (encino), *Pinus cembroides* (pino piñonero) y *Juniperus flaccida* (cedro).

El disturbio que muestra este bosque es debido a la explotación de la madera de pino y encino para uso doméstico y comercial; además, la zona está sobrepastoreada por ganado bovino y equino.

#### Bosque de Pino

Comunidad arbórea constituida por elementos de porte bajo del género *Pinus*, se distribuye al sureste de la sierras De Catorce, Álvarez, San Miguelito y al suroeste de San Luis Potosí, en altitudes mayores a 1 600 m. En la sierra De Catorce este bosque se desarrolla bajo el efecto de un clima templado subhúmedo, con temperatura media anual de 12° a 16°C y una precipitación total anual promedio de 500 a 600 mm; en las sierras de Álvarez y San Miguelito predomina un clima semiseco templado, con una temperatura media anual entre 17° y 18°C, además, una precipitación total anual de 400 a 500 mm.

Se establecen sobre un estrato rocoso de origen sedimentario (calizas y lutitas), con

excepción de la parte suroeste de la sierra de San Miguelito donde el sustrato geológico consta de rocas ígneas (riolitas-tobas ácidas); los tipos de suelo predominantes son poco profundos, pedregosos, con texturas medias, de colores oscuros y rojizos clasificados como: Regosol, Litosol, Rendzina y Luvisol.

Cuenta con individuos de porte bajo, cuyas alturas mayores no sobrepasan los 7 m, presenta una estructura abierta, cuya dominancia está dada por *Pinus nelsoni* (pino duro), *Pinus cembroides* (pino piñonero) y *Juniperus monosperma* (cedro blanco). Conforme desciende en altitud se mezcla con encinos (*Quercus* sp.), y la fisonomía cambia a bosque de pino-encino y encino-pino, dependiendo del dominio ejercido por unos y otros.

La comunidad cuenta con tres estratos, el primero de 5 a 7 m con *Pinus cembroides* (pino piñonero) y *Pinus nelsoni* (pino duro). El segundo de 2.5 a 4.0 m con *Pinus cembroides* (pino piñonero), *Yucca* sp. (palma), *Nolina* sp. y finalmente, de 0.1 a 1.0 m, con *Quercus microphylla* (encino), *Pinus nelsoni* (pino duro), *Juniperus monosperma* (cedro blanco), *Muhlenbergia virescens*, *Piptochaetium brevicalyx*, *Agave* sp. (maguey), *Lycurus phleoides*, *Aristida* sp., *Dodonaea viscosa* (jarilla), *Dasyllirion* sp. (sotol), *Dalea bicolor* (escoba), *Opuntia* sp. (nopal), *Stevia lucida* y *Hechtia glomerata* (guapilla).

Estas áreas están sujetas a una erosión progresiva como consecuencia de la tala de árboles para uso doméstico (leña) y por la apertura de zonas agrícolas en lugares poco propicios para ello, así como también al sobrepastoreo existente con ganado bovino, ovino y equino.

### Bosque de Pino-Encino

Comunidad vegetal compuesta por la mezcla de elementos de *Pinus* y *Quercus*, con el dominio del primero de ellos; se localiza en la porción más elevada de las sierras Camarón y cordón De la Mesa Larga, en el sur del estado. Estas zonas se caracterizan por tener rocas ígneas extrusivas ácidas que forman suelos poco profundos, oscuros, de textura media, como Regosol, Litosol y Feozem. El clima donde estos bosques se desarrollan es templado subhúmedo, con temperatura media anual entre los 12° a 18°C y una precipitación total anual de 400 a 800 mm.

La conforma un estrato superior, con árboles de poco más de 7 metros de altura y un inferior compuesto por arbustos y herbáceas entre 0.1 a 1.0 m. En el estrato superior arbóreo se encuentran *Pinus nelsoni* (pino duro), *Pinus cembroides* (pino piñonero), *Pinus* sp. (pino), *Quercus mexicana* (encino), *Quercus laeta* (encino), *Quercus* aff. *obtusata* (encino) y *Juniperus flaccida* (cedro); en el estrato inferior se presentan especies como *Agave* sp. (maguey), *Quercus microphylla* (encino), *Aristida* sp., *Dodonaea viscosa* (jarilla) y *Dasyllirion* sp. (sotol).

Del mismo modo que en el resto de los bosques en el estado, existe una intensa influencia humana, que somete a estas formaciones naturales a un fuerte impacto y desequilibrio. Esta influencia negativa sobre los bosques consiste en aprovechamientos forestales sin manejo adecuado, pastoreo extensivo y sin control de los hatos de ganado y agricultura de subsistencia en terrenos inadecuados para tal fin y con más vocación forestal, que traen como consecuencia amplios espacios erosionados y un marcado deterioro del recurso natural.

### Bosque de Táscate

Comunidad vegetal formada por árboles escuamifolios (hojas en forma de escamas) del género *Juniperus*, a los que se conoce como táscate, enebro o cedro.

La población principal se localiza hacia la parte norte del estado, en la ladera este de la sierra De Catorce, a altitudes entre 1 900 y 2 100 m, presenta condición secundaria de desarrollo y está dominada por individuos del género *Juniperus* con alturas de 2 a 3 metros; se trata de una comunidad abierta, donde los elementos más altos se encuentran alejados unos de otros, en estos lugares el bosque determina una transición entre el chaparral y el matorral desértico rosetófilo.

Estos bosques tienen una marcada preferencia para establecerse sobre suelos poco profundos, pedregosos, de colores claros y texturas medias, como Litosoles y Regosoles, originados por intemperismo de rocas sedimentarias (calizas). El clima que se presenta en esta zona es de tipo semiseco templado con temperatura media anual entre 14° y 18°C, con una precipitación total anual de 400 a 600 mm.

La composición florística de este bosque está conformada por un estrato de escasa altura, de 2 a 3 metros dominado por individuos de *Juniperus monosperma* (cedro blanco), y un estrato inferior de 0.2 a 1.0 metros, con *Bouteloua curtipendula* (zacate banderita), *Buchloe dactyloides* (zacate chino), *Bouteloua hirsuta* (zacate navajita velluda), *Lycurus phleoides* (zacate cola de zorra), *Aristida adscensionis*, *Juniperus monosperma* (cedro blanco), *Karwinskia humboldtiana* (capulín), *Agave lechuguilla* (lechuguilla), *Agave striata* (espadín), *Opuntia* sp. (nopal) y *Agave atrovirens* (maguey).

La vegetación en esta zona se encuentra en condición secundaria debido al fuerte impacto ambiental, provocado por la explotación de la madera del *Juniperus* a nivel local para la elaboración de postes, además de la actividad pecuaria que propicia una gran perturbación por el pastoreo extensivo de ganado bovino, equino y caprino.

### Bosque Mesófilo de Montaña

Es un tipo de vegetación que se desarrolla en las laderas de las montañas, donde se forman neblinas y prevalece una alta humedad atmosférica durante casi todo el año, como sucede en algunos sitios de la Sierra Madre Oriental, sobre todo en laderas de exposición noreste y en cañadas protegidas del viento fuerte y de la alta insolación. A la escala de trabajo, el bosque mesófilo de montaña se muestra en el mapa estatal, como un conjunto de manchones discontinuos en la sierra calcárea con dolinas, al oriente y sureste de Ciudad del Maíz, en altitudes que van desde 1 100 a 1 850 m. El estrato altitudinal inferior corresponde a bosques de encino.

Hacia la porción poniente y noroeste de Xilitla, en la sierra alta de laderas abruptas, se asienta también una población de bosque mesófilo de montaña, en condiciones de mayor humedad y menor altitud que las descritas anteriormente, este bosque colinda con la selva alta perennifolia y la selva mediana subperennifolia.

Para su crecimiento, el bosque mesófilo de montaña requiere de humedad durante todo el año, además de una temperatura no muy elevada, pero sin llegar a templada;

corresponde este ambiente al clima tipo semicálido húmedo, con temperaturas mayores de 18°C y una precipitación superior a 1 500 mm anuales. En los lugares donde prospera el bosque mesófilo afloran rocas de origen sedimentario, sobre todo calizas, que han dado origen a suelos someros de textura media y fina, tipo Litosol, Regosol y algunos ricos en materia orgánica, como Rendzinas.

La fisonomía del bosque mesófilo de montaña está dada por una vegetación arbórea densa, con elementos de más de 30 metros de altura. Su composición florística está integrada por un estrato superior, con árboles de 20 a 35 metros de altura, en donde *Liquidambar styraciflua* (copalillo) es la especie más típica, además se encuentran: *Quercus rysophylla* (encino colorado), *Quercus polymorpha* (encino), *Quercus graciliformis* (encino), *Quercus* sp. (encino), *Pinus* sp. (pino), *Clethra mexicana* (madroño) y *Magnolia grandiflora* (magnolia).

El estrato medio, de 3 a 6 metros, cuenta con especímenes de *Clethra mexicana*, *Quercus* sp. (encino), *Ternstroemia sylvatica* (trompillo), *Arbutus xalapensis* (madroño), *Eugenia* sp., *Xylosma blepharodes*, *Calliandra* sp., *Juglans mollis* (nogal), *Psychotria erythrocarpa*, *Cnidioscolus* sp. (mala mujer).

En el estrato inferior de 0.4 a 0.8 metros, destaca la presencia de *Rosa* sp., *Polypodium* sp., *Pteridium aquilinum*, *Geranium* sp., *Panicum* sp. (plumosa), *Verbena bipinnatifida*, *Senecio* sp., *Nephrolepis exaltata*.

El disturbio presente en el bosque mesófilo es alto, debido a que estos lugares poseen un fuerte atractivo para dedicarlos a actividades agrícolas, por las condiciones de alta humedad que prevalecen, por lo que no es raro encontrar áreas abiertas al cultivo en sitios impropios para ello, en terrenos con fuertes pendientes que tienen suelos delgados y pedregosos con alto riesgo de erosión, además existe explotación forestal comercial del área y actividad pecuaria con base en pastoreo extensivo de ganado vacuno criollo.

### Bosque Cultivado

El bosque cultivado se establece mediante la plantación de diferentes especies cultivadas, realizada por el hombre con el propósito de reforestar aquellos lugares que presentan erosión, o que están en grave riesgo de degradación del suelo. Es por ello que los bosques cultivados se pueden considerar como poblaciones artificiales.

Son varios los lugares en el estado donde se lleva a cabo la reforestación, cuyo objetivo principal es la conservación del medio ambiente y revertir la tendencia de incremento de la erosión, sin embargo a la escala de trabajo, sólo aparece en el mapa una pequeña área al noreste de Tamuín, en la Llanura Costera del Golfo Norte, flanqueada por pastizal cultivado, agricultura de riego y selva baja caducifolia, bajo la influencia de clima cálido subhúmedo.

Las especies empleadas para la reforestación son muy variadas y la selección de éstas, depende de las condiciones ambientales del sitio elegido para tal fin.

Es urgente implementar políticas que favorezcan el desarrollo y la expansión de las áreas a reforestar, pues actualmente son muchos los espacios degradados por el mal manejo de los recursos naturales.

## SELVAS

Las selvas o bosques tropicales son formas de vida propias de tierra caliente, que dependiendo de la cantidad de lluvia y su distribución, adquieren diferentes formas y alturas. En territorio potosino las selvas habitan en la porción cálida subhúmeda de la Llanura Costera del Golfo Norte y la semicálida húmeda de la Sierra Madre Oriental; entre las variantes de selva en el estado, destaca la selva alta perennifolia o siempre verde, la selva mediana subperennifolia y la selva baja caducifolia, cubren aproximadamente 6%.

### Selva Alta Perennifolia

Este tipo de vegetación crece en las partes más húmedas de la Sierra Madre Oriental y la Llanura Costera del Golfo Norte, desde las inmediaciones de Xilitla hasta las cercanías de Tamazunchale, se ubica desde 200 a menos de 800 metros sobre el nivel del mar.

Se trata del tipo de vegetación más exuberante, complejo y con mayor biodiversidad de todos los ecosistemas terrestres del mundo. Posee árboles dominantes con más de 30 m de alto y la mayoría de ellos no tiran sus hojas en ninguna época del año (perennifolios) por lo que se mantienen siempre verdes; muchos de ellos poseen contrafuertes y existe una gran umbría en el interior de la comunidad. Casi la totalidad de los individuos arborescentes presentan fustes largos y ramificados sólo en la parte superior de la fronda. Poseen abundantes bejucos, lianas y plantas trepadoras, cuyos tallos pueden alcanzar grosores similares a los de algunos árboles.

El tipo de clima que prevalece en la zona es semicálido húmedo, con temperaturas entre 18° y 24°C y una precipitación de 1 500 a 3 500 mm, con lluvias todo el año, siendo especialmente abundantes en el verano. En estos lugares afloran rocas sedimentarias (calizas) que han dado origen a suelos de textura media y fina, con buen drenaje, debido a la fuerte pendiente de los terrenos en donde se desarrolla, son oscuros y rojizos, ricos en materia orgánica, como Rendzina y Luvisol, además de suelos superficiales y pedregosos tipo Litosol y Regosol.

El grado de disturbio que muestra la selva alta perennifolia es muy alto y la erosión en muchos lugares es evidente, debido sobre todo a la tala inmoderada, a las condiciones climáticas favorables para las actividades agropecuarias (aunque estos terrenos en general no tienen características agrológicas favorables para ello) y a una alta densidad de población rural. Como consecuencia, prácticamente no existe en la entidad un solo espacio de selva primaria o sin disturbio; la relación espacial que presenta esta selva, es un paisaje con aspecto de mosaicos, formado por las parcelas de agricultura seminómada, pastizales inducidos y la selva de condición secundaria que se origina una vez que han sido abandonadas las tierras de cultivo o pastizal. Las partes más conservadas son algunos relictos ubicados en los rincones más inaccesibles de la sierra, esto es, en cañadas protegidas y en laderas con fuertes pendientes, con suelos delgados y pedregosos, en donde es imposible el cultivo.

Entre las especies dominantes existen dos asociaciones, una de ellas con *Brosimum alicastrum-Bursera simaruba* y la otra de *Piscidia communis-Parmentiera aculeata*.

Si bien la estratificación de los árboles en la selva alta perennifolia es difícil de diferenciar a simple vista, es un hecho que existe. A continuación se describe por estratos una selva de condición secundaria en el estado, donde se presentan cuatro estratos, el primero de 15 a 20 m, dominado por *Brosimum alicastrum* (ojite), además de *Heliocarpus velutinus* (jonote), *Aphananthe monoica* (quebracho), *Bursera simaruba* (chaca), *Ceiba pentandra* (pochote), *Cedrela odorata* (cedro), *Ficus* sp. (higuerón), *Cecropia* sp. (guarumbo), *Sapindus saponaria* (jaboncillo), *Lysiloma microphyllum* (tepeguaje) y *Dendropanax arboreus* (palo santo); de 4 a 10 m: *Cnidoscopus* sp., *Bursera simaruba* (chaca), *Bauhinia divaricata*, *Melia azedarach* (paraíso), *Ficus* sp. (higuerón), *Randia* sp. (crucillo), *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Pouteria* sp., *Senna bicapsularis* (coxcuacale), *Cupania dentata* (cuisal), *Inga edulis* (chalahuite), *Esenbeckia berlandieri* (jopoy), *Nectandra* sp. (laurel), *Piscidia communis* (chijol), *Parmentiera aculeata* (chote), *Fraxinus greggii*, *Phoebe tampicensis* (aguacatillo) y *Tabebuia rosea* (palo rosa); de 1.30-2.0 m: *Croton reflexifolius* (cuahuilote), *Zanthoxylum fagara* (gavia), *Solanum rudepannum* (lava trastes), *Harpalyce arborescens* (brasil), *Acacia cornigera* (cornezuelo), *Randia laetevirens* (crucillo), *Cassia* sp., *Bauhinia divaricata*, *Chiococca alba*, *Cnidoscopus* sp. (mala mujer), y por último, el estrato de 0.55 m con: *Croton cortesianus* (pusgual), *Croton ciliatoglandulifer* (solimán), *Croton* sp. y *Lantana camara*.

A pesar de lo exuberante de la selva alta perennifolia, la explotación forestal tiene poca significancia, debido sobre todo, a que la mayor parte de las especies maderables que la componen, no tienen demanda en el mercado. Dentro de las que mayor valor comercial tienen, se encuentra en primer lugar *Cedrela odorata* (cedro), especie de madera preciosa con alta demanda comercial, empleada sobre todo en la obtención de chapa para madera terciada, en la fabricación de muebles finos, así como para la elaboración de artículos torneados para diferentes usos, para cajas y envolturas de puros y para hacer esculturas; *Aphananthe monoica*, usada para la producción de mangos de herramientas; *Dendropanax arboreus*, usada para la elaboración de chapas para los centros de madera terciada; *Bursera simaruba* en la elaboración de madera terciada, chapas, mangos para herramientas, cercas vivas, postes y horcones para construcciones rurales; *Heliocarpus velutinus*, utilizada para la construcción de cajas; *Inga edulis* para sombra de cafetos, entre otras más.

### Selva Mediana Subperennifolia

En el estado, la selva mediana subperennifolia se distribuye en la vertiente este de la Sierra Madre Oriental, en las inmediaciones de Tamasopo y vuelve a presentarse al poniente del poblado de Aquismón y de Tanquián de Escobedo. Estas comunidades se distribuyen en altitudes desde 350 m, bajo un régimen climático semicálido húmedo; la temperatura media anual en estos lugares oscila entre los 18° y 26°C, valores muy parecidos a los que presentan los de la selva alta perennifolia, con poca oscilación térmica y libre de heladas, así como una precipitación superior a los 1 500 mm anuales, con abundantes lluvias de verano, donde se presenta una época bien marcada de "secas" que se extiende por espacio de varios meses.

La selva mediana subperennifolia se considera como una transición entre la selva alta perennifolia siempre verde y la selva baja caducifolia o decidua, y el factor más determinante entre ellas es la cantidad y

distribución de las lluvias a lo largo del año. De hecho, la selva mediana comparte muchas características fisonómicas de la selva alta perennifolia, las alturas del estrato arbóreo superior pueden ser similares en ambas, pero una de las características que mejor diferencian a estos dos tipos de vegetación, es la pérdida de las hojas de aproximadamente una cuarta parte de los elementos arbóreos de la selva mediana, pero esto es perceptible sólo durante la época seca del año.

En varias zonas protegidas de la sierra, particularmente en los fondos de cañadas, valles angostos y en algunas laderas con exposición norte, donde se conserva más la humedad del suelo, los elementos arbóreos de la selva mediana pueden mezclarse con árboles característicos de la selva alta perennifolia.

El material parental que subyace a la selva mediana en esta parte del país, es de origen sedimentario (calizas), que al intemperizarse da lugar a suelos delgados y pedregosos, de color oscuro, ricos en materia orgánica, con textura media y fina, como Rendzina y Litosol.

Al igual que en la selva alta perennifolia, casi la totalidad de la selva mediana presenta un estadio secundario de desarrollo, debido al fuerte impacto de las actividades humanas. Las especies dominantes son: *Dendropanax arboreus* (palo santo), *Bursera simaruba* (chaca), *Zuelania guidonia* (volantín), *Guazuma ulmifolia* (guácima) y *Cedrela odorata* (cedro).

La composición florística de la selva mediana en sucesión secundaria en la entidad, se constituye por un estrato arbóreo de 17 a 20 m con algunos de los siguientes elementos: *Zuelania guidonia* (volantín), *Bursera simaruba* (chaca), *Aphananthe monoica* (quebracho), *Enterolobium cyclocarpum* (orejón), *Ficus padifolia* (higuerón), *Phoebe tampicensis* (aguacatillo), *Ceiba pentandra* (pochote), *Tabebuia rosea* (palo rosa), *Cedrela odorata* (cedro) y *Piscidia communis* (chijol). Presenta además un estrato arbóreo inferior, con ejemplares de 4 a 10 m, con: *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Acacia cornigera* (cornezuelo), *Protium copal* (copalillo), *Harpalyce arborescens* (chicharrillo), *Bursera simaruba* (chaca), *Dendropanax arboreus* (palo santo), *Neopinglea integrifolia* (quebramachete), *Annona globiflora* (chirimoya), *Cedrela odorata* (cedro), *Coccoloba schiedeana* (palo de uvero), *Sabal mexicana* (palma real), *Acacia cornigera* (cornezuelo) y *Psidium sartorianum*.

El estrato arbustivo tiene 1.5 a 3.0 m, y cuenta con especímenes de: *Annona globiflora* (chirimoya), *Tabernaemontana alba* (cojón de gato), *Ardisia revoluta* (capulincillo), *Randia* sp. (granjeno), *Bumelia* sp. (crucillo), *Croton* sp. (solimán negro), *Croton ciliatoglandulifer* (solimán), *Karwinskia humboldtiana* (tullidora), *Acacia cornigera* (cornezuelo) y *Zanthoxylum fagara* (gavia).

Con menor desarrollo se presenta el estrato herbáceo, de 0.6 a 1.0 m, donde destacan: *Setaria* sp., *Sabal mexicana* (palma real, guano), *Ardisia revoluta* (capulincillo), *Miconia argentea*, *Croton ciliatoglandulosus* (solimán), *Croton cortesianus* (pusgal), *Randia aculeata* (cruceto), *Zanthoxylum fagara* (gavia), *Tabernaemontana citrifolia* y *Cnidoscopus* sp. (mala mujer).

El disturbio presente es debido a las actividades agrícolas y a la tala inmoderada, además de que la zona es utilizada como agostadero, con ganado cebú, suizo y criollo.

## Selva Baja Caducifolia

Las características fisonómicas más importantes de esta selva consisten en el tamaño más pequeño de sus árboles y en que la mayoría de las especies que la conforman, pierden sus hojas durante la época seca del año, que a veces se prolonga hasta por períodos de 6 meses o más. Esta situación plantea un claro contraste en la fisonomía de este tipo de vegetación en la época lluviosa, cuando se viste de verde y en la época seca, donde presenta un aspecto triste, al mostrarse la selva como un paisaje donde se observan los troncos de los árboles sin follaje.

Generalmente los troncos de los árboles de la selva baja caducifolia son cortos, sinuosos y ramificados cerca de la base, muchas especies presentan tallos de cortezas escamosas, papiráceas o con protuberancias espinosas, otros son brillantes y no es raro encontrar elementos espinosos y formas de vida suculentas; las copas de los árboles son poco densas y muy abiertas; los bejucos son abundantes, pero no así las epifitas.

Este tipo de selva cuenta con árboles cuya altura está comprendida entre 4 y 15 metros, de los cuales, durante la época seca del año, más de 75% tiran la hoja.

Se distribuye al sureste del estado, sobre todo en terrenos de ladera, en una franja que ocupa las laderas orientales de la Sierra Madre, en las partes montañosas de las sierras de La Colmena y de Tanchipa, es decir, desde la zona este de El Naranjo, extendiéndose al norte, noreste y noroeste de Ciudad Valles, en altitudes mayores de 100 m. Los climas donde se desarrolla corresponden al cálido y

semicálido subhúmedos, con una época seca bien definida. La temperatura media anual oscila entre 18° y 26°C y una precipitación total anual entre 800 y 2 000 mm.

Descansa esta forma de vida, sobre rocas sedimentarias del tipo calizas y lutitas, las cuales dan origen a suelos someros y pedregosos, de textura fina (arcillosos), color oscuro y ricos en materia orgánica, como Litosol y Rendzina.

Presenta una fisonomía arbórea con elementos entre 7 y 15 m, entre los que destacan especies como *Bursera simaruba* (chaca), *Lysiloma acapulcense* (tepeguaje), *Lysiloma microphyllum* (rajador), *Ficus cotinifolia* (higuerón), *Cedrela odorata* (cedro), *Pithecellobium flexicaule* (ébano), *Pithecellobium brevifolium* (tenaza), *Piscidia communis* (chijol), *Pithecellobium dulce* (humo, pichihumo), *Guazuma ulmifolia* (guácima), *Beaucarnea inermis* (palma barrigona) y *Acacia coulteri* (guajillo).

Además de las especies anteriormente mencionadas, se tiene un estrato arbustivo de 2.0 a 4.0 m de altura con elementos como *Randia laetevirens* (cruceto), *Croton niveus*, *Randia aculeata* (cruceto), *Adelia barbinervis*, *Karwinskia humboldtiana* (tullidora), *Croton* sp., *Neopringlea integrifolia* (vidrioso), *Cassia* sp., *Bumelia* sp., *Acacia unijuga* (gavia), *Nectandra sanguinea*, *Cnidioscolus* sp. (mala mujer) y, finalmente, un estrato herbáceo de 0.3 a 1.0 m con ejemplares como *Croton fruticulosus*, *Croton ciliatoglandulifer*, *Bromelia pinguin* (guapilla), *Lantana* sp., *Panicum* sp. (plateada), *Justicia* sp., *Verbena bipinatifida*, *Croton niveus*, *Malpighia* sp. y *Setaria* sp.

El grado de disturbio de esta selva se incrementa conforme se acerca al valle, ya que da paso a las áreas de explotación agrícola; además, la ganadería extensiva tiene un marcado impacto en este tipo de vegetación, debido principalmente al uso del fuego; ahí, el ganado pastorea libremente y sin ningún control. Sin embargo, este tipo de vegetación está bien representado en la entidad y, a diferencia de las selvas mencionadas anteriormente, existen lugares con selva baja caducifolia de condición primaria y con poco impacto ambiental.

## Selva Baja Espinosa

Se trata de una comunidad integrada en su mayoría por árboles bajos y espinosos que se desarrolla en ambientes tropicales secos, muy similares a los de la selva baja caducifolia, aunque con un período seco más prolongado. La selva baja espinosa prospera generalmente en terrenos planos y con suelos profundos, con buenas características agrológicas, esto ha provocado que el impacto de las actividades humanas sobre estas poblaciones sea tan severo, que en la actualidad la mayor parte de esta vegetación ha desaparecido para ser sustituida por pastizales cultivados y agricultura, y sólo persisten algunos relictos y vestigios de ellas en los linderos de potreros y terrenos agrícolas abandonados. En el mapa estatal sólo aparece una pequeña comunidad secundaria al sur de Tamasopo.

Algunas de las especies más características de este tipo de vegetación son: *Pithecellobium flexicaule* (ébano), *Phyllostylon* sp. y *Acacia* spp. esta última favorecida por el intenso disturbio.

## OTROS TIPOS DE VEGETACIÓN

Se incluyen aquí diversos tipos de vegetación, que si bien, en muchos casos están relacionados con algunos de los vistos con anterioridad, presentan determinadas características ecológicas (suelo, sustrato geológico, agua, etc.) que los diferencian. Quedan incluidos el chaparral, el mezquital, el palmar, la vegetación halófila y el tular; comprenden en conjunto, poco menos de 2% del área estatal. El resto del territorio (casi 12%) representa la superficie dedicada a la agricultura.

## Chaparral

Asociación de encinos arbustivos (*Quercus* spp.), generalmente densa, que se distribuye al norte en la sierra De Catorce, al centro en la sierra La Trinidad que pertenecen a la Sierra Madre Oriental, y al sur en parte del flanco oriente de la sierra San Miguelito (Mesa del Centro). Estos chaparrales, son característicos de zonas que no alcanzan un gradiente altitudinal suficiente como para el desarrollo de bosques templados; el clima, muy ligado también a este gradiente, es intermedio entre el árido y el subhúmedo, con temperaturas frescas; en territorio potosino se presenta casi por lo general a altitudes superiores a 1 500 m y exclusivamente en la región del altiplano.

De acuerdo con los climas mencionados, el ambiente donde se desarrolla el chaparral corresponde a lugares con temperatura media anual entre 12° y 18°C y una precipitación total anual de 400 a 700 mm.

Los suelos son típicamente someros, pedregosos y bien drenados. Su color, textura y naturaleza dependen básicamente del material parental que los originó: sobre estratos ígneos, los suelos son de tipo Feozem háplico con fase lítica y Litosol; sobre rocas calizas son Rendzina, Litosol y Regosol.



Selva baja caducifolia de condición secundaria de desarrollo, con abundancia de *Bursera simaruba* (chaca) en las cercanías de El Naranjo.



Se caracteriza -desde el punto de vista fisonómico- por ser un matorral de 1 a 2 m de alto; en algunos casos presenta una buena densidad y en otros, ésta disminuye y se observan claros cubiertos por una carpeta de gramíneas dominada por *Hilaria cenchroides*. En algunas laderas con exposición norte y arroyos, es común la presencia de pequeños manchones de bosque de encino.

El disturbio es alto debido al sobrepastoreo, el uso pecuario está dado por ganado bovino, caprino y equino.

### Mezquital

Comunidad dominada por mezquites (*Prosopis laevigata*), especie que desarrolla un fuste bien definido. En el estado, este tipo de vegetación sólo se encuentra en reducidas extensiones, debido a que los suelos donde crece son profundos, planos, de origen aluvial, propios para realizar actividades agrícolas; esto propicia que los escasos lugares en donde aún persiste el mezquital, se encuentre también con profundas alteraciones.

Se distribuye en la zona transicional de los climas semiseco semicálido y seco semicálido, con una temperatura media anual entre 18° y 20°C, y precipitación total anual menor a 700 mm, sobre suelos aluviales del Reciente, que han dado paso a la formación de suelos profundos, claros, pobres en materia orgánica, tipo Xerosol, como los existentes en la periferia y norte de Rioverde, Villa Hidalgo y al sur de Charcas.

El mezquital, en los lugares en donde aún persiste, tiene un estrato arbóreo de 5 a 8 m de altura, dominado ampliamente por *Prosopis laevigata* (mezquite), en algunos sitios el dominio es compartido con *Juniperus monosperma* (cedro) y *Stenocereus* sp., en el estrato arbustivo, con alturas entre 1 y 3 m, se observan especies como *Maytenus phyllanthoides* (granadillo), *Opuntia leucotricha* (duraznillo), *Opuntia imbricata* (cardenche), *Celtis pallida* (granjeno), *Prosopis laevigata* (mezquite), *Opuntia cantabrigiensis* (nopal cuijo), *Koeberlinia spinosa* (junco), *Condalia mexicana*, *Lycium berlandieri* y por último, un estrato herbáceo de 0.1 a 0.8 m de altura con *Buchloe dactyloides* (zacate chino), *Sporobolus flexuosus*, *Sporobolus cryptandrus*, *Opuntia cantabrigiensis* (nopal cuijo), *Sporobolus airoides* (zacatón), *Zaluzania triloba* (altamisa), *Parthenium hysterophorus* (amargoso), *Flaveria pubescens* (jauja), *Opuntia leptocaulis* (tasajillo), *Salvia* sp. (salvia), *Oldenlandia pringlei* y *Flaveria anomala*, entre otras.

El mezquite y el cedro son explotados para la fabricación de muebles, puertas, postes para cercas y carbón. También son utilizadas estas áreas con fines ganaderos de forma extensiva, donde predomina ganado equino, bovino y caprino, siendo también aprovechados los mezquites como sombra para el ganado.

### Palmar

Comunidad vegetal formada por plantas monopódicas (tallo sin ramificaciones), conocidas como palmas. Los palmares se localizan en la parte oriental del estado, se presentan como pequeños manchones intercalados entre la selva baja caducifolia y el bosque de encino, en altitudes de 500 m, también se encuentra en terrenos de cultivo abandonados, con suelos aluviales de textura fina y oscuros del tipo Vertisol. El clima imperante en estos lugares es de tipo semicálido húmedo, con temperaturas medias anuales entre 18° y 24°C y una precipitación mayor a 1 500 mm por año.

En San Luis Potosí, la presencia del palmar está condicionada a factores de disturbio, como

son incendios periódicos, tala de la vegetación original, abandono de tierras de cultivo, etcétera. La especie dominante en esta comunidad es una sola: *Sabal mexicana* (palma real o guano), por lo que el aspecto que tiene esta vegetación es muy singular.

Sarukhán, 1968 (citado en Rzedowski, 1978), menciona: " desde hace 10 a 15 años los palmares de *Sabal mexicana* ocupaban grandes extensiones de potreros mal cuidados en el sur de Tamaulipas, sureste de San Luis Potosí y norte de Veracruz, pero el empleo de técnicas más depuradas de mantenimiento de pastizales artificiales en estas áreas ha reducido recientemente su área".

Los palmares tienen gran importancia económica, los troncos son utilizados en la construcción de casas y las hojas son muy empleadas para techar las casas y construcciones rurales, además de que con ellas se confeccionan una serie de productos, como sombreros, bolsas y gran cantidad de objetos artesanales.

### Vegetación Halófila

Constituyen agrupaciones vegetales, que deben su existencia a determinados factores edáficos, pues se desarrollan sobre suelos con un alto contenido de sales.

La vegetación halófila está constituida por formas herbáceas y arbustivas, aunque no es rara la presencia de elementos leñosos; generalmente ocupa las partes bajas e inundables de las llanuras del Altiplano, como en la planicie existente al norte de estación Vanegas, la cual cuenta con una asociación de *Atriplex* spp. (chamizo) y *Suaeda* sp. (saladillo).

### Vegetación Acuática

Este tipo de vegetación se adapta a condiciones pantanosas, zanjas, ríos y esteros, su fisonomía está dada por el tular, el cual está conformado por plantas monocotiledóneas de 1-3 m de alto, con hojas angostas o bien, carentes de órganos foliares, pertenecientes al género *Typha*. Se desarrolla enraizándose en el sustrato poco profundo y sobresale del agua.

En el estado de San Luis Potosí existen tulares distribuidos en diversos lugares, pero en la gran mayoría cubren pequeñas áreas no cartografiadas a la escala de representación, a excepción del que se localiza hacia el extremo oriental del estado, específicamente en la laguna Cerro de la Pez (Marland).

El tular tiene importancia económica porque provee de materia prima para la elaboración de petates, juguetes, diversas artesanías y utensilios. Este ecosistema es importante también, porque sirve de albergue a aves acuáticas de interés cinegético.

### ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

A principios de 1995, el Instituto de Investigación de Zonas Desérticas de la UASLP, propuso a consideración de las autoridades correspondientes, como áreas de protección a la laguna De la Media Luna, la cascada de Tanul y las zonas aledañas a ésta, parte de la sierra de Alaquines, la sierra La Colmena en Ciudad Valles y la Ciénega de Tamasopo, como respuesta a la petición de la institución denominada Áreas Protegidas de México, la cual es una iniciativa del Banco Mundial.

La zona de protección existente en el estado, es la conocida como "Sierra del Abra-Tanchipa" que se localiza en los municipios de Ciudad Valles y Tamuín; el 27 de septiembre de 1994 en el Diario Oficial fue publicado el decreto que enlistó a esta área con tal

denominación. Dicha región cuenta con ecosistemas únicos por su gran diversidad de especies de flora y fauna silvestre de carácter endémico, y otras en peligro de extinción, como la palmilla, el jaguar, el tigrillo y el ocelote.

La sierra presenta distintos grados de perturbación, principalmente en las partes centro y sur, donde se distribuye la selva baja caducifolia.

En el Diario Oficial del 13 de agosto de 1981, se decretó como Refugio Forestal y de Fauna Silvestre a la zona que comprende la sierra La Mojenera, con una superficie de 9 201 ha; dicha sierra está ubicada dentro de los límites del municipio de Vanegas. Su objetivo principal es el de proteger al venado cola blanca.

En ese mismo año, pero el 7 de abril, también fue declarada como Refugio Forestal y de Fauna Silvestre, una parte de la Sierra de Álvarez, específicamente el área conocida como el Potosí, con una extensión de 16 900 ha, constituida por cañadas y cerros surcados por arroyos que forman el Arroyo Grande, afluente importante del Río Verde, donde además sobresalen formaciones rocosas como piedras encimadas y miradores naturales.

En 1936 se declara a la zona de Gogorrón, en el Valle de Villa de Reyes, como Parque Nacional, con una extensión de 25 000 ha, esta zona está rodeada por las más importantes sierras del estado: Bernalejo y de la Cuesta; en su valle existen aguas termales. Las partes altas están cubiertas con vegetación de bosque de pino y la típica de zonas áridas en las laderas.

Asimismo, en 1926 se consideró como Reserva Forestal a las áreas colindantes de Xilitla, así como Zona de Reserva de la Biosfera a las partes con bosques mesófilos existentes en este mismo territorio.

### BIBLIOGRAFÍA

**Calderón de Rzedowski, Graciela. UASLP.** *Notas sobre la Flora y la Vegetación del Estado de San Luis Potosí.* San Luis Potosí, México, Acta Científica Potosina, Vol. IV. Núm. 1. 1960.

**Marroquín, Jorge S., Borja, G. y Velázquez, R.** *Estudio Ecológico Dasonómico de las Zonas Áridas del Norte de México.* México D.F., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1964.

**Martínez, Maximino.** *Catálogo de Nombres Vulgares y Científicos de Plantas Mexicanas.* México, D.F., Fondo de Cultura Económica, 1979.

**Pennington, T.D. & Sarukhán, J.** *Árboles Tropicales de México.* México, D.F., Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, 1968.

**Rzedowski, Jerzy & Equihua, Miguel.** *Atlas Cultural de México, Flora.* México D.F., SEP-UNAM-Planeta, 1987.

**Rzedowski, Jerzy.** *Vegetación de México.* Cuarta Reimpresión, México, D.F., Editorial Limusa, 1988.

**Rzedowski, Jerzy.** *Vegetación del estado de San Luis Potosí.* Tesis Doctoral, México, D.F., UNAM, 1961.

**Rzedowski, Jerzy. UASLP.** *Vegetación del Estado de San Luis Potosí.* Acta Científica Potosina, San Luis Potosí, México, Vol. V, Núm. 1 y 2, 1965.

**SEDUE.** *Información Básica sobre las Áreas Naturales Protegidas de México.* México, D.F., Subsecretaría de Ecología, Dirección General de Conservación de los Recursos Naturales, 1989.

# Vegetación y Agricultura

