
VEGETACION Y FLORISTICA DEL NORDESTE DE MÉXICO. I. ASPECTOS SINECOLOGICOS EN COAHUILA.

JORGE S. MARROQUIN.

Colegio de Graduados,
Universidad Autónoma
Agraria "Antonio Narro".
Buenavista Saltillo,
Coahuila.

I. INTRODUCCIÓN Y ANTECEDENTES

El denominado "Desierto Chihuahuense" ha sido considerado bajo el nombre más adecuado de "zona árida chihuahuense" por Miranda (1955). Este es el criterio que se sigue en el presente estudio.¹ Esta última denominación ha predominado en gran parte de la literatura que versa sobre aspectos ecológicos y de vegetación de México.

Los diversos tipos de vegetación que componen el mosaico ecológico y fisonómico de esta extensa zona árida del subcontinente norteamericano, han merecido la atención de varios autores preocupados por establecer la descripción del manto vegetal e intentar su interpretación geobotánica; es pues de esperarse que así como ya existe la obra que trata de la flora y vegetación del "Desierto Sonorense" (cf. Shreve y Wiggins, 1964), pronto veamos la que corresponde a la amplia y heterogénea zona árida chihuahuense.

Muller (1947) explica que aparte de los datos fragmentarios de Gregg y de Wislizenus, el estado de Coahuila no había recibido en el siglo pasado la atención minuciosa de los naturalistas y que solamente Pringle, hacia el año de 1888, había puesto atención a la descripción de los matorrales desérticos, así como de la vegetación de los bosques de coníferas, de los encinares y del "chaparral". A eso se podría añadir el relato de Berlancier con datos descriptivos en forma de "diario", levantados durante su participación en el recorrido por el nordeste de México y partes de Texas a mediados del siglo XIX; esa información quedó publicada por la Comisión de Límites hacia el año de 1850 en México. Asimismo son de interés los datos florísticos de Watson (1882) que estuvieron basados sobre material botánico colectado por Palmer en regiones del norte de México.

* Colegio de Graduados , Universidad Autónoma Agraria "antonio Narro" . Buenavista, Saltillo, Coahuila.

¹ Este trabajo se presentó en una versión original ante el *Symposium on the Biological Resources of the Chihuahua Desert Region, U.S and Mexico* celebrado en Sul Ross State University en Alpine, Texas el 17 de Octubre de 1974. Se han hecho adiciones, modificaciones y cambios al material gráfico

Lo interesante del caso es que Pringle parece haber sido el primero en señalar que tanto la parte norte como la del sureste de Coahuila pertenecen a una "zona de transición" desde el punto de vista de su fitogeografía, por lo que Muller (1947) al referirse a este gran colector, agrega que "los bosques que él (*i.e.* Pringle) intenta incluir en la zona de transición no son zonas tan extensas como lo indican sus mapas".

II. LITERATURA MAS RECIENTE.

Es Muller (1939 y 1947) quien trata con mayor conocimiento de causa los aspectos de vegetación y clima de Nuevo León y de Coahuila, deja una información de los tipos de vegetación y sus nexos con el clima y se avoca al estudio de los encinos.

Con respecto al estado de Chihuahua, LeSueur (1945) expone un tratado muy completo sobre las formaciones vegetacionales que abarcan una amplia región situada al norte del paralelo 28.

I. M. Johnston contribuye al conocimiento de la flora del norte de México en una serie de trabajos pioneros (1939, 1940 a, 1940 b, 1940 c, 1941 a, 1941 b, 1943 a, 1943 b, 1943 c, 1943 d, 1944 a, 1944 b, 1944 c,). Con respecto a la porción sur de la zona árida chihuahuense merecen especial mención los estudios de Rzedowski (1956, 1957, 1964, 1965) en los que abarca entre otras regiones el dilatado territorio conocido como "Altiplano Potosino". Gentry (1957) describe los tipos de vegetación relacionados con los pastizales de Durango. Hernández X. (1957, 1964) y Tapia-jasso y Hernández X. (1957) abordan temas agrostológicos del norte de México. Miranda (1955) contribuye a definir las formas de vida vegetales de las zonas áridas del país mediante el empleo de criterios fisonómicos y ecológicos muy fructíferos para investigaciones subsecuentes. Más tarde, Miranda y Hernández X. (1963, 1964) estudian los tipos de vegetación de México y abordan aspectos del árido mexicano. Pérez-Rosales (1964) inicia los estudios sobre sistemas radicales y aspectos autecológicos de xerofitas en Coahuila, un tópico no bien explorado aún, en tanto que Marroquin, Borja, Velázquez y De La Cruz (1964) estudian los recursos forestales de significación económica del norte de México y preparan mapas de distribución de las especies más importantes, a saber: candelilla, palma samandoca, lechuguilla, gobernadora, guayule y nopales tuneros y forrajeras. Simultáneamente aparece un documentado trabajo de González y Scheffey (1964) sobre geografía humana del nordeste árido de México, incluyendo aspectos socioeconómicos con bases ecológicas.

A nivel regional y local existen algunos trabajos relacionados con el tema central que nos ocupa, entre ellos figuran la tesis de Edwards (1939), la tesis de Rojas-Mendoza sobre vegetación y flora de Nuevo León (1965), ambas a nivel de doctorado e inéditas; Cano y Marroquín (1967) sobre aspectos botánicos de la Sierra de La Paila, Coahuila; las tesis a nivel de licenciatura de Capó-Arteaga (1972) sobre coníferas de N. León y de Banda-Silva (1974) sobre encinos de Galeana, N. León. De la Cruz y Zapién (1974) recapitulan las experiencias de una década de trabajos experimentales del Campo forestal de zonas áridas de "La Saucedá", Coahuila y Robert (1973), prepara una documentada tesis doctoral sobre la distribución y ecología del *Pinus cembroides* del oriente de México. Un extracto de esta investigación aparece en Robert (1975)

Precisión de términos. Ha sido una práctica muy recomendable recurrir a la definición de los términos a emplear con el objeto de evitar en lo posible las ambigüedades que la riqueza y connotación de los vocablos técnicos suelen introducir en la literatura ecológica, tanto científica como popular. Un *ecotono* (*sensu* Carpenter, 1938) es una zona de transición entre dos fitocenosis y se define mejor como "aquella comunidad mixta formada por la superposición de dos comunidades" se trata, en otras palabras, de "áreas reales de transición entre dos comunidades, adyacentes, independientemente de si se trate de comunidades clímax o serales". Carpenter (1938) reconoce dos clases de ecotonos, *viz.* el de 1er. orden que comprende el área general entre dos comunidades clímax mayores (*e.g.* entre bosque y pastizal) y el de 2º. orden que se aplica a "las comunidades que realmente prosperan en la zona limítrofe de dos fitocenosis del ecotono de 1er. orden".

El vocablo *bosque* (*sensu* Robert, 1973) no tiene al parecer un significado muy preciso; se aplica a una comunidad o parte de ella compuesta de árboles y "matas". Aubreville (1962) considera árbol toda leñosa que tenga una altura de 7 m. o más. Nosotros convencionalmente tomamos una altura de 3.5 m. o más para árbol.

El término *formación* en el clásico sentido de Clements tiene una connotación afín a la que se otorga a las comunidades clímax. Así Robert (1973) lo usa para designar asociaciones colectivas.

Matorral es una palabra que denota una fitocenosis constituida por plantas de porte medio ("matas") en el sentido de Font-Quer (1965, citado por Robert 1973) y puede aplicarse con propiedad a toda comunidad arbustiva, abierta o cerrada, de 30 cm. hasta 5 m. de altura. Las asociaciones que posean alturas entre 3.5 y 5.0 m. pueden caer bajo cualquiera de los términos "bosque" o "matorral" según otros rasgos inherentes a las formas de vida dominantes, en efecto hay microhabitats que determinan la altura media del matorral de *Larrea*, o del encinar o del piñonar, etc. Por otra parte, el vocablo, "matorral" tiene un amplio uso en la literatura geobotánica y ecológica de México, para Aubreville (1962) se le considera equivalente a los términos "fourré" en francés y posiblemente al de "thicket" o "dense growth" en inglés. Este autor francés sugiere conservar el término "maquis" para las comunidades de porte achaparrado propias de la región del Mediterráneo (y tal vez de la región californiana).

III VEGETACIÓN

Conceptos generales. Para algunos técnicos, la operación de tipo nomenclatural para la designación de las comunidades es algo trivial y no les merece mayor atención. Sin embargo, cuando hay necesidad de estudiar la literatura sobre los tipos de vegetación primarios y secundarios, clímax o disclímax, mixtos o transicionales, como los que existen en una región tan amplia como la zona árida chihuahuense, resulta de elemental interés conocer el criterio que han seguido los botánicos que nos han precedido en la denominación de las comunidades, antes de proceder a su reafirmación con el uso adecuado o a su modificación si el caso lo amerita. Por otra parte a nadie escapa la significación que reviste el saber transmitir los conocimientos; así la nomenclatura apropiada es la forma de lograr esa continuidad.

Se han establecido tres criterios fundamentales (Aubreville, 1962; Rzedowski, 1965) para dar ese paso, *viz*:

—Con base en las similitudes (o diferencias) fisonómicas o estructurales de las plantas, o sea las bases morfológicas y fitosociológicas.

—Con base en similitudes (o diferencias) de las condiciones ecológicas.

—Con base en similitudes (o diferencias) florísticas.

En el presente estudio se combinan estos tres criterios.

Para un análisis más completo y actualizado del punto de vista fisonómico de clasificación de las comunidades vegetales, ver Beard ("The Physiognomic Approach" in Whittaker, 1973) y Dansereau (1951).

En la zona árida chihuahuense existen varios tipos de vegetación; algunos de ellos prosperan en las franjas de ecotonía entre los matorrales desérticos y los encinares, entre los primeros y los bosques de coníferas especialmente en lo que respecta a los piñonares, y la compleja transición árida, difícil de definir con precisión, entre el pastizal y en encinar y entre éstos y los bosques mesófilos (LeSuerur, 1945; Muller, 1947; Gentry, 1957, Rojas Mendoza, 1965; Rzedowski, 1965).

Faciación en Coahuila. Los tipos de vegetación en el extremo oriental de la zona árida chihuahuense, correspondiente al sureste de Coahuila, que son motivo de atención en este trabajo, pueden establecerse así:

- a) Bosque de piñonero (se estudia de la Sierra de Arteaga, ver Fig. 1)
- b) Matorral denso inerme parvifolio de Rosáceas (de la sierra de Zapalinamé)
- c) Zacatal con leñosas arbustivas (del Cañón de San Lorenzo y "Los Angeles", Coah.)
- d) Encinar arbustivo o chaparral (de la Sierra de La Paila y otras localidades)
- e) Matorral desértico mixto (de Dr. Arroyo, N.L. y Cuencamé, Durango)

a) BOSQUE DE PIÑONERO (*Pinus cembroides*)

A primera vista, la fisonomía de esta formación sería suficiente para ubicarla sin titubeos entre las que pertenecen a las regiones templado frías. Al respecto, Robert (1973) estudia la ecología del bosque de *Pinus cembroides* del oriente de México sobre bases fisiográfico-ecológicas amplias y explica que el relieve del territorio en este país favorece la presencia de esta comunidad en áreas climáticamente concebidas como áridas. En efecto, los índices de aridez simples (González, 1963), basados en el régimen térmico, la pluviosidad y la evaporación, indican para las regiones de piñonero un déficit pluvial que favorece la invasión de elementos xeromórficos hacia el sotobosque que acompaña al piñonar. Esto explica la diversidad florística y la amplitud ecológica (o "valencia") de estas comunidades de mezcla y transición (ecotonías).

Los elementos más conspicuos de naturaleza xérica que suelen asociarse al piñonar son *Yucca carnerosana*, *Juniperus* spp., *Agave* spp., *Rhus* spp., *Berberis trifoliolata*, *Ephedra* spp., y otros. (Fig. 2).

Los diagramas ombrotérmicos preparados por Robert (1973) para regiones con piñonar como las de Galeana, N. León en la Sierra Madre Oriental, revelan un período seco prolongado que comprende un lapso que se extiende desde octubre hasta mayo.

Queda de manifiesto que las fitocenosis en las que domina *Pinus cembroides* se ligan a las zonas de transición entre la zona árida chihuahuense y las unidades orogénicas que limitan la altiplanicie Mexicana, tanto por el occidente como por el oriente. Con relación a la Sierra Madre Oriental, las vertientes internas e intermedias, a veces flanqueadas por lomeríos y serranías cubiertas de vegetación de matorrales desérticos, no dan lugar a pastizales tan bien desarrollados como los que ofrece el lado occidental de la zona árida chihuahuense. Los zacatales que pueden encontrarse en el suroeste de N. León, norte de San Luis Potosí y regiones adyacentes de Coahuila y de Zacatecas corresponden a comunidades condicionadas por factores edáficos. El caso más notable lo ofrece el zacatal de *Bouteloua chasei*.

Para Robert (1973), el complejo taxonómico representado por *Pinus cembroides* es indiferente al sustrato rocoso subyacente, en virtud de que se le encuentra así sobre suelos derivados de rocas calizas como de rocas eruptivas y metamórficas. Además, hay zonas agrestes del sur de N. León en las que el piñonar y sus facies arbustivas de los subdominantes (*i.e.* la subvegetación), prosperan sobre sustratos ricos en yeso. Asimismo, las crestas de las montañas intermedias, como algunas que unen la Sierra Madre Oriental con el eje Saltillo Parras del sur de Coahuila (*e.g.* la Sierra de Zapalinamé, la de La Hedionda y otras más aisladas como la de La Paila al norte de Saltillo), suelen verse coronadas por pinares en los que el piñonero también encuentra condiciones propicias para su desarrollo.

Shelford, (1963: 293) cita la comunidad representada por *Pinus-Juniperus* como una de las que caracterizan las pendientes internas de la Sierra Madre Oriental y en consecuencia se entrelazan con las fitocenosis que pertenecen al borde oriental de la zona árida chihuahuense. En el caso de *Pinus cembroides*, su distribución sur llega en México hasta una latitud de 20°, si bien ocupa áreas reducidas y comparativamente aisladas (Robert, 1973).

Un buen ejemplo de asociaciones mixtas (*i.e.* transicionales) en que domina *Pinus cembroides* en presencia de *Juniperus*, lo ofrece la Sierra de Arteaga, 20 a 25 Km. al sureste de Saltillo, Coahuila. En estas fitocenosis, la diversidad de especies es digna de atención subsecuente. Esta lista, basada en colecciones repetidas del autor, dará una idea:

Agave asperrima

Arbutus texana

Berberis trifoliolata var. *glauca*

Bouteloua curtispendula

Bouteloua gracilis

Castilleja sp.

Ceanothus coeruleus

Ceanothus ferox

Ceanothus greggii

Cercocarpus mojadensis

Cheilanthes sp.

Chrysactinia mexicana

Cowaina plicata

Croton torreyanus

Croton spp.

Dalea sp.

Dasyilirion sp.
Dyssodia setifolia
Dyssodia pentachaeta
Ephedra aspera
Fraxinus cuspidata var. *serrata*
Fraxinus greggii
Gnaphalium sp.
Hunnemannia fumariifolia
Hymenoxys acaulis
Hymenoxys scaposa
Jatropha dioica
Juniperus deppeana
Juniperus flaccida
Lamourouxia sp.
Linum sp.
Loeselia coerulea
Lindleyella mespiloides
Menodora helianthemoides
Mimosa biuncifera
Mortonia latisepala
Nissolia platycalyx
Nolina sp.
Notholaena sinuata
Opuntia stenopetala
Panicum bulbosum
Parthenium incanum
Phoradendron sp.
Pellaea sp.
Pinus cembroides
Quercus supranitida
Rhus microphylla
Rhus trilobata

Rhus virens

Salvia ballotaeflora

Salvia greggii

Salvia regla

Sophora secundiflora

Stevia berlandieri

Stevia sp.

Tillandsia recurvata

Verbesina sp.

Vernonia sp.

Viguiera brevifolia

Yucca carnerosana

Zexmenia brevifolia

Zinnia sp.

Invasoras más comunes:

Brickellia laciniata

Baccharies pteronioides

Baccharies salicifolia

Cassia lindheimeriana

Bromus sp.

Gymnosperma glutinosum

Tecoma stans

Ipomoea sp.

Tillandsia usneoides

Opuntia imbricata

Opuntia tunicata

La situación ecológica del piñonar, *sui generis*, en México, hace pensar a Robert (1973) que este tipo de vegetación al quedar ubicado entre las formaciones xéricas y mésicas de filiación templado-frío, existe en estas ecotonías gracias a la gran "plasticidad" biótica del *Pinus cembroides*. El piñonero parece poseer gran resistencia a las condiciones climáticas definidas por una gran amplitud térmica (oscilaciones que son, en general, características de climas continentales y áridos), y sujetas a variable régimen pluvial. Esto señala la posibilidad del uso de esta especie como un elemento de reforestación. En Buenavista, 7 Km. al sur de Saltillo, Coah. se ha usado con éxito el tradicional *Pinus halepensis* Mill. en programas de reforestación, sobre suelos someros, calcáreos y pendiente ligera.

Las exigencias climáticas, las características ecológicas² mayores (altitud, regímenes térmico y pluvial), la

composición florística de herbáceas y otras especies que son rasgos del piñonar en las estribaciones de la Sierra Madre Oriental, son semejanzas muy estrechas con las que gobiernan la distribución del encinar arbustivo en San Luis Potosí (Rzedowski, 1965). Este tipo de vegetación, también conocido como chaparral, se encuentra en regiones montañosas donde prevalece clima semiárido y templado; este tipo de vegetación posee follaje caduco, pero esta caducidad es de corta duración, según las observaciones de Rzedowski. Asimismo, la propagación vegetativa rizomatosa de algunos encinos bajos es un factor a favor de la alta resistencia de estas plantas al embate del fuego.

² Ver Bosques 9 (5): 8-11. 1972.

Se ha considerado que las formaciones forestales de Coahuila no son homogéneas, son florísticamente muy diversas y el rasgo de "macizos aislados" a mitad de las llanuras áridas (o "inselbergs") que poseen, fue motivo de que en el pasado, al decir de Muller 1947, se pasaran por alto. Como ejemplos citemos las sierras de La Paila, de La Gavia, de la Gloria, etc. (Fig. 1). En los tipos de vegetación de Coahuila que Muller (1.c.) establece, el bosque de piñonero no viene designado como tal, sino que se le incluye en los denominados "montane low forest" y "montane mesic forest", a juzgar por la lista de dominantes frecuentes que él anota, por ejemplo:

**Quercus gravesii*

**Pinus cembroides*

Juniperus pachyphloea

**Quercus laceyi*

**Juniperus flaccida*

**Arbutus xalapensis*

Quercus arizonica

Quercus sinuata var. *breviloba*³

Quercus mohrina

Fraxinus cuspidata

Quercus hypoleucoides

**Salvia regla*

**Garrya ovata*

**Rhus trilobata*

**Cercocarpus breviflorus*

Ptelea trifoliata

Bumelia lanuginosa

Vitis arizonica

* Las especies precedidas de un asterisco han sido colectadas por Marroquin, Cano y colaboradores en la Sierra de La Paila, Coahuila en bosques mixtos de encino, en transición a pastizal de *Bouteloua gracilis* con *Muhlenbergia porteri* y *Stipa tenuissima*, en altitudes que van de los 1,700 a los 2,000 m. Elementos xéricos tan exclusivos de esa sierra como *Echinocereus delataetii* se intercalan con frecuencia en las pendientes, al igual que *Agaves* y *Dasyllirion*.

³ Según Banda Silva (1974), este encino corresponde a *Quercus laceyi*.

Con respecto al piñonar del sur de N. León, Robert (1973) concluye que corresponde a pisos montañosos en los que las temperaturas medias son de 12 a 19 °C; si se trata de porciones al norte del Trópico de Cáncer, el gradiente térmico altitudinal es del orden de 0.8 °C, en tanto que al sur de esa línea geográfica el gradiente es de 0.5 °C. La autora de referencia agrega que los días con heladas son de 20 en promedio, al año. El régimen pluvial resulta muy variable de un año a otro, pero en todos los casos se trata de precipitaciones estivales que van de los 250 a los 600 mm. anuales. El número de meses secos es en conjunto de 6 ó 7 por año.

La explicación acerca de por qué el bosque de *Pinus cembroides* persiste en condiciones de climas áridos y como las comunidades que se intercalan con éxito entre el bosque sean tan diversas y florísticamente ricas, probablemente reside en factores de tipo histórico, de conformidad con el punto de vista esbozado por Rzedowski(1965)

b) EL MATORRAL DENSO INERME PARVIFOLIO DE ROSACEAS

Esta fitocenosis se presenta en los declives de exposición noroeste de la Sierra de Zapalinamé (Fig. 3). Apréciense la secuencia altitudinal así: arriba, el bosque de pinos corona la sierra, le siguen pendiente abajo las franjas que pueden considerarse afines al encinar arbustivo, al bosque mediano de encinos entre las cotas de los 1,750 a los 2,200 m. de elevación y en seguida, hacia las faldas de la montaña aparece el matorral inerme parvifolio de Rosáceas.

La influencia humana, las talas en el pasado remoto, los incendios y actualmente la urbanización de algunas porciones inferiores de la Sierra son factores que explican la presencia de las dominantes *Cowania plicata*, *Lindleyella mespiloides*, *Amelanchier denticulata* y *Berberis trifoliolata* en este tipo de vegetación; ocupa las faldas de la serranía y el substrato es en su mayor parte de naturaleza calcárea, suelo somero y surcado por cárcavas naturales que alojan comunidades más densas.

En estos flancos, suelen observarse afloramientos de lutitas con materiales fácilmente disgregables y menos poblados de la vegetación nativa. Es muy posible que esta región se hubiese caracterizado en el pasado por tener una vegetación de bosque de *Pinus cembroides* (de conformidad con De la Cruz, comunicación personal) en transición con fitocenosis más xéricas.

Los elementos que caen en la categoría de "espinosos" son muy aislados, por ejemplo los arbustos del género *Crataegus* así como los gatuños del género *Mimosa*. Y a pesar de la presencia del sub-dominante *Berberis trifoliolata* (co-dominante en muchas áreas más expuestas) que posee folíolos espinoso-dentados, el matorral de que forman parte se considera en su fisonomía general como "inerme". La frecuencia de estos arbustos se reduce a medida que se asciende y se llega al encinar mediano. Las Rosáceas presentan una fonología interesante, inician la floración a fines del invierno (febrero) y todavía en octubre exhiben fases de esa etapa de su ciclo de vida.

Ligados a este tipo de vegetación suelen encontrarse elementos tales como *Chysactinia mexicana*, *Dyssodia acerosa*, *Brickellia veronicaefolia*, *Mimosa biuncifera*, *Croton* ssp., *Bouteloua hirsuta*, *Bouteloua gracilis* y algunas compuestas probablemente favorecidas por el disturbio, ya que por ejemplo Rzedowski menciona algunas de las anotadas arriba como indicadores de disturbio en el encinar arbustivo en San Luis Potosí (Rzedowski, 1965: 181).

El muestreo de la pendiente noroeste de la Sierra de Zapalinamé, al ascender a través de la franja de transición del encinar, revela la siguiente composición florística:

Acacia berlandieri

Acalypha sp.

Adiantum sp.

Agave sp.

Amelanchier denticulata

Anthericum torreyi

Apocynum sp.
Arbutus xalapensis
Aristida sp.
Artemisia ludoviciana
Asclepias
Astragalus sp.
Berberis trifoliolata var. *glauca*
Bouvardia ternifolia
Brickellia veronicaefolia
Brickellia sp.
Bouteloua curtipendula
Castilleja latebracteata
Ceanothus coeruleus
Cercocarpus mojadensis
Chaetopappa parryi
Cheilanthes sp.
Chrysactinia mexicana
Cirsium sp.
Clematis pitcheri
Commelina dianthifolia
Conopholis mexicana
Cowania plicata
Crataegus baroussana
Crataegus greggiana
Cuphea aff. *aequipetala*
Dalea spp
Dahlia coccinea
Dasyrion sp.
Desmodium spp.
Dyssodia setifolia
Dyssodia
Eryngium, sp*

*Se han registrado en Coahuila las especies *Eryngium pectinatum* Presl. y *E. pringlei* Hemsl. et Rose, según L. Constance (correspondencia particular).

Gaillardia mexicana

Galium sp.

Garrya ovata

Geranium sp.

Gnaphalium sp.

Gymnosperma glutinosum

Hedyotis nigricans

Heliopsis parvifolia

Ipomoea sp.

Juniperus flaccida

Leptochloa dubia

Lindleyella mespiloides

Linum schiedeanum

Loeselia coerulea

Loeselia scariosa

Malaxis unifolia

Muhlenbergia rigida

Muhlenbergia sp.

Notholaena sp

Opuntia stenopetala

Panicum bulbosum

Parthenium confertum

Pellaea spp.

Piptochaetium fimbriatum

Polypodium guttatum

Polypodium sp.

Quercus clivicola

Quercus emoryi (Fig. 9)

Quercus endlichiana (Fig. 10)

Quercus hartwegii

Quercus laceyi (incluye *Q. Sinuata breviloba*) (Fig. 8).

Rhus virens

Salvia greggii

Salvia regla

Salvia tiliaefolia

Scutellaria potosina

Senecio sp.

Silene laciniata

Sisymbrium linearifolium

Solanum sp.

Stachys bigelovi

Stevia berlandieri

Stevia purpurea

Stevia sp.

Stipa leucotricha

Stipa tenuissima

Tagetes florida

Tragia amblyodonta

Verbena sp.

Verbesina coahuilensis

Vernonia sp.

Zexmenia hispida.

c) ZACATAL CON LEÑOSAS ARBUSTIVAS

Estas fitocenosis de transición entre los matorrales desérticos y las comunidades de Gramíneas adoptan gran diversidad de combinaciones, difíciles de discernir, lo que nos imposibilita a intentar generalizaciones.

El rancho experimental pecuario de "Los Angeles", ubicado 34 Km. al sur de Saltillo, Coah., ofrece áreas de lomeríos en donde se puede apreciar la ecotonía entre pastizales propiamente dichos y comunidades desérticas, especialmente las dominadas por *Yucca carnerosana*⁴ y cactus invasores. El zacatal está dominado en áreas por *Aristida divaricata*, *Aristida wrightii*, *Aristida barbata*, *Bouteloua gracilis*, *B. hirsuta*, *B. curtipendula*, *Lycurus phleoides*, *Muhlenbergia* spp. y *Stipa* spp.

Ver De la Cruz, J. A., J. de la Fuente, J. Galo M. y R. Vázquez. 1973. Rancho "Los Angeles", demostrativo para manejo de pastizales y ganado. Talleres Gráficos del Estado de Coahuila. Editado por el C. I. Z. A., Univ. Auton. Agraria "A. Narro".

Las especies notables en las estaciones medias del año, desde finales de primavera hasta el otoño, que aparecen en los bordes del zacatal, hacia comunidades ruderales son por ejemplo: *Hymenopappus flavomarginatus* I.M. Johnston., *Erucastrum gallicum* (Willd.) Schulz. *Grindelia oxylepis* Greene, *Salvia chamaedryoides* Cav. *Hymenoxys odorata* DC., *Gaillardia mexicana* Gray, *Mentzelia multiflora* (Nutt.) Gray, *Argemone* spp., *Verbena* sp., *Lesquerella argyraea* (Gray) Wats., *Erodium cicutarium* (L.) L'Her., *Solanum rostratum* Dun., *Astragalus* sp., *Oenothera* sp., *Heliotropium* sp., *Tidestromia lanuginosa* (Nutt.) Standl. *Dyssodia* spp. y otras muchas.

Una localidad que ofrece también complejidad transicional entre el zacatal y los matorrales desérticos es la que rodea el Campo Experimental de Cuencamé, Durango, instalado por el Centro Nacional de Investigación para el Desarrollo de las Zonas Áridas (C.N.I.Z.A.).

La comunidad natural original de esa área está caracterizada por la presencia de *Yucca rigida* (Engelmann) Trel. y un matorral desértico mixto con zacatal de *Bouteloua breviseta*. La lista florística incluye entre otros elementos:

Acalypha sp.

Agave lecheguilla

Allionia incarnata

Ayenia microphylla

Bouteloua breviseta

Buddleia marrubiifolia

Caesalpinia sessilifolia

Coldenia gregii

Cordia greggii

Croton potsii (*C. corymbulosus*)

Dalea tuberculata

Dyssodia papposa

Dyssodia porophylla subsp.

cancellata var. *cancellata*

Enneapogon desvauxii

Erioneuron pulchellus

Eysenhardtia polystachya

Gilia sp.

Haplopappus spinulosus

Heliotropium angustifolium

Hibiscus coulteri

Larrea divaricata

Linum lewisii

Lippia berlandieri

Mammillaria applanata
Menodora scoparia
Nerisyrenia camporum
Nicolletia edwardsii
Notholaena sinuata
Opuntia imbricata
Opuntia leptocaulis
Opuntia macrocentra
Palafoxia texana
Pectis angustifolia
Physalis lanceifolia
Polygala sp.
Porophyllum ruderales
Porophyllum scoparium
Proboscidea parviflora
Prosopis laevigata
Ruellia sp.
Selinocarpus angustifolius
Thelocactus bicolor
Tragus berteronianus
Trixis angustifolia
Viguiera brevifolia
Viguiera stenoloba
Xanthium sp.
Zexmenia brevifolia
Zinnia pauciflora
Ziziphus obtusifolia var. *obtusifolia*

d) ENCINAR ARBUSTIVO O CHAPARRAL

Los rasgos fisonómicos del encinar arbustivo los estudia Rzedowski (1965), bajo estas líneas principales: se trata de un "matorral" de 30 cm. a unos 3.0 m. de alto, usualmente denso o muy denso, habiendo localidades en que el dosel que forman estos encinos es tan intrincado que resultan impenetrables. El carácter rizomatoso que poseen algunas de las especies que integran al chaparral como *Quercus microphylla*, *Quercus derrumbaderoensis*, *Quercus cordifolia* y otros en diversas localidades de la Sierra Madre Oriental y macizos montañosos del Altiplano (e.g. Sierra de Catorce, Sierra de La Paila, Sierra de La Marta y otras), favorece la propagación vegetativa de estos

arbustos, mismos que responden al crecimiento aun en caso de fuegos repetidos (Fig.4); los encinares arbustivos son en general resistentes al fuego, como se ha probado en la región californiana.

Rzedowski (1965) estima que los encinares arbustivos ocupan en el estado de San Luis Potosí aproximadamente el 3 % de la superficie de la entidad y, " a semejanza del piñonar y de muchos tipos de zacatal, son característicos de un clima intermedio entre el francamente árido de los matorrales desérticos y el semihúmedo de los encinares y pinares". Agrega que estas comunidades requieren temperaturas relativamente bajas. Con respecto a la altitud se les encuentra por arriba de la cota de los 1,500m. siendo la pluviosidad del orden de los 400 a los 750 mm. anuales. La estación seca, como en el caso de los bosques de pino piñonero, es igualmente prolongada.

Con respecto a otros rasgos fisonómicos del chaparral, las plantas que lo forman pertenecen a las categorías de durifolios (o esclerófilos), nanófilos o leptófilos. Acerca del substrato geológico sobre el que prosperan, Rzedowski (1965) reconoce dos grupos de encinar arbustivo: el que crece sobre suelos derivados de roca madre ígnea (e.g. riolitas) y el que prospera sobre substrato de naturaleza caliza. Por lo que se refiere a los estados de Coahuila y N. León, el encinar arbustivo existe sobre substratos calizos de suelo aparentemente somero, a altitudes medias entre 1,800 y 2,800m. (Rojas-Mendoza, 1965; Cano y Marroquín, 1967; Banda, 1974). Calderón de Rzedowski (1960) contribuye al estudio del encinar arbustivo en regiones aledañas al Valle de San Luis Potosí y proporciona datos muy completos, florísticos, ecológicos y de distribución del encinar.

Al encinar arbustivo se le calcula un 5 % de cobertura en relación a la superficie total del estado de N. León, según Rojas-Mendoza (1965: 95), quien registra las especies siguientes: *Quercus cordifolia*, (Fig. 5) *Q. saltillensis*, *Q. flocluenta*, (Fig. 6) *Q. pringlei* y otros. Sobre el mismo tema, Banda-Silva (1974) explica que este encinar se presenta como intermedio del encinar-pinar y el pinar propiamente dicho e indica que hacia la parte más seca en Galeana, N. León, se encuentran las especies *Quercus microphylla*, *Q. intricata*, *Q. grisea* y *Q. supranitida* mezcladas con *Pinus cembroides*. Observa asimismo (Banda, 1974: 47) que la ecotonía entre las formaciones denominadas matorral desértico rosetófilo y encinar-pinar la integran las especies *Quercus laceyi* (Fig. 7 y 8) (*sensu lato*), *Q. graciliramis*, *Q. graciliformis*, *Q. emoryi* (Fig. 9)

Diferente fisonómicamente al chaparral pero emparentado climática y florísticamente, tenemos el bosque mediano de encinos (Fig. 3), que cubre la vertiente de exposición noroeste de la Sierra de Zapalinamé al SE de Saltillo por el rumbo de "Lomas de Lourdes". Los encinos presentes corresponden a estas taxa: *Quercus laceyi*, *Q. endlichiana*, (Fig. 10) *Quercus aff. hartwegii* y otros.

La transición de estos encinares hacia tipos de vegetación más xéricos queda de manifiesto en los flancos que dan hacia el Cañon de San Lorenzo, 3 a 5 Km. al Oriente de Buenavista (Universidad Agraria "Antonio Narro"). Muller (*in* Johnston, 1944 b) registra ejemplares de encinos de estas especies, colectados por diversos naturalistas en el siglo pasado, entre ellos Palmer:

Quercus intricata

Quercus saltillensis

Quercus laceyi (Fig. 8)

Quercus greggii (Fig. 11)

Se cita también un sauce esporádico: *Salix lasiolepis*

El muestreo que hemos llevado a efecto sobre la parte baja del Cañon de San Lorenzo, en terrenos pedregosos y flancos irregulares, da el siguiente listado de especies:

Acacia farnesiana

Agave asperrima

Arbutus xalapensis

Berberis trifoliolata var. *glauca*

Bumelia lanuginosa

Cheilanthes eatonii

Chrysactinia mexicana

Notholaena sinuata

Opuntia macrocentra

Pellaea microphylla

Condalia warnockii

Dasyilirion cedrosanum

Eragrostis mexicana

Erioneuron pilosus

Juniperus flaccida

Mimosa biuncifera

Notholaena aschenborniana

Prosopis glandulosa

*Scutellaria suffrutescens*⁵

⁵ Este arbusto bajo, lo determinó primero el autor como *Salazaria mexicana*; pero luego de ver material comparativo en Sul Ross State Univ. (Alpine, Tex.), sobrevino la duda. Gracias a la amabilidad del Dr. J Rzedowski, quedó plenamente determinada como *Scutellaria suffrutescens* Watson, de la que *S. spinescens* Fernald (*Proc. Am Acad.* 45 (No. 17): 416, May, 1910), es sinónimo, E. Palmer en 1904 colectó material (Nos. 392, tipo en Gray Herb. y 394) del Cañón de San Lorenzo, Coah. Fernald (*l. c.*) establece, empero, diferencias mínimas entre ambas por la pubescencia. Watson (*Proc. Am. Acad.* 25: 160, 1890) describe *S. suffrutescens* de material procedente del Cerro de "La Silla", Nuevo León.

Con respecto a los zacates del Cañón de San Lorenzo, Johnston (1943 c) cita las siguientes especies: *Muhlenbergia dubia*, *M. emersleyi*, *M. setifolia* (formando zacatales amacollados sobre las laderas) y *Setaria grisebachii*.

Las invasoras más frecuentes son *Brickellia laciniata*, *B. veronicaefolia*, *Clematis drummondii*, *Eucnide bartonioides*, *Gymnosperma glutinosum*, *Opuntia imbricata*, *Polanisia* sp., *Aristiata* spp. y *Stipa* sp.

El autor no encontró en la parte baja de la zona muestreada árboles de significación. Es muy probable que un antiguo y desaparecido encinar haya sido el tipo de vegetación de estas partes, tal como se le encuentra más arriba, sobre los 1,900 m. de altitud (ver adelante nuevos muestreos). Los únicos vestigios que nos sugieren tal influencia humana son arbolitos muy aislados de *Juniperus flaccida* y *Bumelia lanuginosa*.

Las laderas más expuestas al sol (*i. e.* las de exposición sur), poseen un tipo de vegetación de matorral desértico rosetófilo de sotol, lechuguilla, guapilla, algunas Cactáceas y probablemente *Nolina cespitifera*, citada por Johnston de estas localidades (Johnston, 1944 a: 63); esta planta y otras especies se usan en la región del sur de Coahuila en la manufacturera de escobas rústicas.

En una excursión posterior hacia el cañón de San Lorenzo, parte alta, y siguiendo cañones más o menos estrechos caracterizados por relices poco accesibles y tramos en donde suele existir agua sin continuidad por el arroyo, hemos reunido material adicional cuya lista florística es la siguiente:

Agave sp.

Amelanchier denticulata

Arbutus xalapensis
Arctostaphylos pungens
Aristida spp.
Berberis eutriphylla
Bouvardia ternifolia
Brahea berlandieri
Brickellia palmeri var. *amphothrix*
Brickellia veronicaefolia
Bromus ciliatus
Buddleia tomentella
Castilleja sp.
Ceanothus coeruleus
Cercis canadensis
Cercocarpus mojadensis
Chysactinia truncata
Cupressus arizonica
Dahlia coccinea
Desmodium spp.
Equisetum laevigatum
Eriogonum sp.
Eryngium sp.
Erioneuron
Eryngium sp.
Eupatorium spp.
Forsellesia spinescens
Fraxinus cuspidata var. *serrata*
Fraxinus greggii
Garrya ovata
Gnaphalium sp.
Leucaena greggii
Litsea parvifolia
Loeselia scariosa

Panicum bulbosum
Pistacia mexicana
Penstemon sp.
Phaseolus metcalfei vel aff.
Pinus cembroides
Pinus greggii
Polanisia sp.
Polypodium guttatum
Prunus sp.
Ptelea trifoliata
Quercus laceyi
Quercus rugosa
Salix lasiolepis
Scutellaria suffrutescens
Smilax sp.
Stevia berlandieri
Stevia spp.
Ungnadia speciosa
Vanquelinia latifolia
Verbesina coahuilensis
Yucca sp.

Los encinares de la Sierra de La Paila, al noroeste de Saltillo ofrecen rasgos también muy diversos. Ese macizo montañoso, descrito parcialmente por Pérez-Rosales (1964), Cano y Marroquín (1967) y de la Cruz y Zapién (1974), amerita todavía exploraciones florísticas cuidadosas.

Los cañones que remontan la sierra son interesantes por la existencia de especies poco conocidas, algunas endémicas. A guisa de ejemplos podemos señalar *Randia pringlei*, *Emorya suaveolens*, *Bernardia myricifolia*, *Hemichaena spinulosa*, *Echinocereus delaetii*, *Flourensia retinophylla*, *Aristolochia* sp. y *Vanquelinia heterodon* (ésta también presente en la sierra de La Gavia, por el Paso (Puerto) de San Lázaro, cerca de "La Muralla", al norte de Saltillo, Coah.).

Podemos concluir que mientras *Quercus intricata* (incluyendo *Q. mobriana*) es una de las especies más características del chaparral en Coahuila (*fide* Muller, *in* Johnston, 1944 b) en Nuevo León en cambio es *Quercus hypoxantha* (*fide* Banda-Silva, 1974).

Las Ericáceas que acompañan usualmente al encinar no parecen ser capaces de sobrevivir fuera del dosel arbóreo cuando éste es afectado seriamente por el hombre. Algunas Rosáceas en cambio pueden formar densas asociaciones a veces con exclusión de los encinos.

Cano y Marroquín (1967: 78) describen el chaparral de la sierra de "La Paila" bajo estos términos: "Hacia los 1,700 m. de altitud se presentan pinos y encinos aislados. A medida que aumenta la altitud comienzan a destacar

asociaciones más o menos densas caracterizadas por encinares arbustivos en los que dominan *Quercus gravesii* y *Q. cordifolia*. Conviviendo con estas especies destacan también *Vanquelinia corymbosa* (i.e. *V. heterodon*), *Rhus trilobata*, *Yucca carnerosana* y *Dasyilirion* sp. Las Gramíneas están, representadas por: *Andropogon barbinodis*, *A. semiberbis*, *Aristida wrightii*, *Bouteloua gracilis*, *B. curtipendula*, *Bromus anomalus*, *Eragrostis intermedia*, *E. Lugens*, *Muhlenbergia monticola*, *Panicum hallii*, *Setaria grisebachii* y *Stipa neomexicana*". Agregan (1.c.p. 79) que "los ecotonos del chaparral-pastizal están formados principalmente por *Cercocarpus mojadensis*, *Llavea cordifolia*, *Juniperus* sp. y *Mahonia trifoliolata*"

e) MATORRAL DESERTICO MIXTO

Los matorrales se clasifican fisonómicamente, según estas variables:

- La altura media de los elementos dominantes
- La persistencia o caducidad del follaje
- La presencia o ausencia de espinas (sobre todo las caulinares)
- Las dimensiones de las hojas o foliolos
- El arreglo de las hojas basales, en su caso
- La succulencia de sus órganos vegetativos visibles
- Aspectos de carácter biológico como polinización y otros

Para Aubreville (1962) "es útil y necesario completar la terminología fisonómica recurriendo a la florística"; esto se explica en virtud de que existen grupo de especies, de géneros y aun de familias botánicas que caracterizan de manera precisa las formaciones vegetales. Por ello, se sugiere, de acuerdo con el autor citado arriba, seguir el orden que a continuación se expone para llevar adelante la designación de las comunidades vegetales:

- Fisonomía
- Composición florística
- Geografía del lugar

Con esta secuencia se puede mejorar la práctica nomenclatural sinecológica, así se trate de comunidades uniformes, regulares o estables como de las más heterogéneas, como son muchas de las que prosperan bajo condiciones tropicales. Aubreville (1962), recomienda usar con prioridad una clasificación fisonómica, por ser la más sencilla de establecer y la que rinde mayor servicio, no solamente a los especialistas, sino a muchos técnicos y estudiantes.

Un caso que puede ilustrar estas ecotonías es el de los lomeríos al norte de Dr. Arroyo, Nuevo León, en la región del ejido de Santa María en donde elementos arbustivos característicos del matorral desértico micrófilo participan de comunidades mixtas que recuerdan el matorral submontaño que Rzedowski (1956) describe para la región de Guadalcazar, S. L . P.

La parte baja, sujeta a drenaje deficiente, aunque muy perturbada, es un mezquital con gramíneas y elementos halófilos como *Maytenus phyllanthoides*; este arbusto no sobrepasa en estas localidades el metro de altura, tiende a extenderse y ramificarse cerca del suelo.

La distribución geográfica del *Maytenus* ha llamado la atención de varios botánicos, dado que no se sabe con exactitud si se trata de especies diferentes o si son solamente ecotipos. Las poblaciones de *Maytenus* en la región de Río Verde, S.L.P., son más vigorosas, alcanzan dimensiones mayores tanto en altura como en diámetro de la copa, en condiciones de salinidad elevada y asociados al mezquital.

Maytenus ha sido colectado también por el autor en la región de "El Huizache", sobre terrenos menos profundos en matorrales mixtos complejos y sobre el talud de la carretera Saltillo-Monclova cerca del Ejido "Fraustro" como arbolito de tronco bien desarrollado y copa hasta de 3 a 4 m. de alto y formando manchones muy escasos. Esta distribución aparentemente errática sugiere la elaboración de un minucioso estudio de tipo autecológico. La distribución señalada por Standley (1923) es amplísima, se le encuentra desde la Baja California

(el tipo es de Bahía Magdalena, Sonora), hasta Puebla y Yucatán en lo que se refiere a México. En Nuevo León, fuera de la llanura al norte de Dr. Arroyo, no ha sido colectado por el autor.

A continuación se anota la lista florística del área del ejido de Santa María, Dr. Arroyo, N.L.:

Sporobolus airoides

Prosopis glandulosa

Leucophyllum sp.

Mortonia greggii

Parthenium argentatum

Sophora secundiflora

Viguiera stenoloba

Fraxinus greggii

Krameria cytisoides

Larrea divaricata

Cercocarpus breviflorus

Gochnatia hypoleuca

Flourensia cernua

Chrysactinia mexicana

Zinnia juniperifolia

Menodora scoparia

Bouvardia ternifolia

Maytenus phyllanthoides

Opuntia cantabrigiensis

Opuntia engelmannii

Ferocactus pringlei

Baccharis salicifolia

Salvia spp

Koeberlinia spinosa

Castela texana

Rhus microphylla

Eysenhardtia polystachya

Dodonaea viscosa

Salvia ballotaeflora

Dasyilirion longissimum

Zinnia acerosa
Coldenia canescens
Lycium berlandieri
Condalia ericoides
Yucca filifera
Ephedra aspera
Dasyilirion cedrosanum
Hoffmanseggia densiflora
Perezia sp.
Echinoffosulocactus sp.
Hechtia sp.
Notholaena sinuata var. *cochisensis*
Sphaeralcea subbastata
Peganum mexicanum
Macrosiphonia macrosiphon
Castilleja spp.
Artemisia klotzchiana
Zaluzania parthenioides
Flaveria trinervia
Flaveria anomala
Croton corymbulosus
Clematis drummondii
Hechtia glomerata
Taraxacum officinale
Asphodelus fistulosus
Oxalis corniculata
Artemisia sp.
Acacia spp.
Opuntia spp. y *Roseocactus* sp.

Estas ecotonías responden evidentemente a microhabitats en los que o bien un sombreado durable conserva áreas menos secas, o bien las condiciones edáficas son favorables a la conservación de la humedad.

Comparativamente más xérica, la región de Ocampo, Coahuila, en lomeríos vecinos al área ocupada

por el Campo Experimental del Centro de Investigación de Zonas Áridas, al NW del poblado de Ocampo, revela esta composición:

Mimosa emoryana

Tecoma incisa

Cassia bahuinioides

Parthenium incanum

Zinnia acerosa

Jatropha dioica

Sphaeralcea incana

Dyssodia pentachaeta

Menodora scabra

Haplopappus spinulosus

Celtis pallida

Ephedra pedunculata

Prosopis glandulosa

Ziziphus obtusifolia var. *obtusifolia*

Acacia constricta

Perezia nana

Aloysia licioides (*Aloysia gratissima*)

Hoffmanseggia densiflora

Bahía absinthifolia

Citharexylum brachyantum

Krameria interior

Baileya multiradiata

Verbena sp.

Cordia greggii

Mimosa lindheimeri

Acacia vernicosa

Condalia ericoides

Koeberlinia spinosa

y diversas Cactáceas y Gramíneas

Por contraste, en el Paso de San Lázaro (Cuesta de La Muralla), la vegetación abierta de tipo arbustivo incluye manchones de arbustos tales como *Rhus virens*, *Vauquelinia heterodon*, *Dodonaea viscosa*, *Mortonia latisejala*, *Rhus pachyrhachis*, *Cassia* sp. con pastos y herbáceas como *Cryptantha palmeri* y otras. El matorral ahí sobre suelo pedregoso se compone mayormente de *Larrea divaricata*, *Fouquieria splendens*, *Ephedra pedunculata* que en algunas áreas asciende hacia las copas de diversas leguminosas como el huizache y el mezquite. Es evidente que las áreas adyacentes a la carretera Saltillo Piedras Negras, a la altura del Paso de San Lázaro ha sufrido gran disturbio. Muller (in Johnston, 1944 b) cita *Quercus intricata*, *Quercus gravessii*, *Quercus invaginata* y otros elementos arborescentes de esa localidad, que corresponde a una porción de la sierra de La Gavia.

Johnston (1943 c) menciona para la localidad de San Lázaro, las siguientes especies: *Ephedra aspera*, *Pinus cembroides*, *Selaginella wrightii*, *Cheilanthes horridula*, *Notholaena candida*, *Pellaea microphylla*. Se mencionan también las siguientes (Johnston, 1943 d): *Muhlenbergia rigida*, considerado como zacate dominante en las partes altas, *Muhlenbergia monticola*, *Bouteloua radicata*, *Heteropogon contortus* con respecto a Cyperáceas, Johnston (1944 a) cita *Carex schiedeana* del puerto de San Lázaro. En Orquidáceas menciona como muy rara *Spiranthes cinnaharina*, identificada por L. O. Williams. El sotol *Dasyllirion cedrosanum* crece en esa localidad así como *Tillandsia recurvata* (fide Johnston, op. cit.)

Johnston (1944 b) cita *Phoradendron tomentosum* del puerto San Lázaro, así como *Aristolochia wrightii*, *Eriogonum greggii*, *Froelichia arizonica*, *Boerhavia gracillima*.

IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

El aspecto fisonómico es el que se nos muestra más accesible para la clasificación de los tipos de vegetación. En el borde oriental de la zona árida chihuahuense las comunidades que llamamos "mixtas" son difíciles de definir en términos puramente cualitativos. Un paso adelante será el que ofrecen los puntos de vista cuantitativos, recomendables una vez descrito el paisaje natural.

La nomenclatura, que no es un fin en sí misma, merece la debida atención por parte de quienes se ocupan de la investigación básica en los estudios de la vegetación; por lo general este tipo de trabajos son los que trascienden al grado de que el vocabulario ahí empleado y los nombres aplicados a las fitocenosis suelen ser los que en el futuro pasen a la literatura de carácter aplicado. El problema de no encontrar una equivalencia entre la nomenclatura de autor a autor, de país a país o de escuela a escuela, no debe ser un obstáculo a los estudios sinecológicos.

Varios intentos se han hecho para establecer esa correspondencia nomenclatural de los tipos de vegetación de México, podemos citar al respecto las tablas de equivalencia preparadas por Rzedowski (1965) y por Rojas M. (1965). Aubreville (1962) aporta ideas sobre sinecología tropical.

A la fecha, la terminología establecida por Rzedowski (1956, 1965) en la descripción de la vegetación de las zonas áridas ha sido muy aceptada. Los términos "matorral desértico micrófilo", "matorral desértico rosetófilo" y "matorral submontaño" han facilitado la descripción de amplias regiones del norte árido de México (Marroquín et al, 1964). Otras porciones meridionales del Altiplano Mexicano se han descrito con criterio similar (G.C. Rzedowski, 1960); hacia el occidente y al sur, los tipos de vegetación pasan a zacatales. matorrales crasicuales, encinares, etc. (Gentry, 1957: Rzedowski y Mc Vaugh, 1966, 1972).

Los casos de vegetación disclímax, como el matorral denso inerme parvifolio de Rosáceas, puede abordarse sobre bases florísticas (i.e. el porcentaje de invasoras), el deterioro del sustrato (erosión), la resistencia de las plantas al pisoteo del ganado o bien el factor es de tipo histórico.

RESUMEN

Se usa la denominación de Miranda (1955) de "zona árida chihuahuense" en lugar de "desierto chihuahuense". Se discuten varios tipos de vegetación considerados como transicionales, especialmente en la región oriental de esa extensa zona árida. Las colecciones botánicas realizadas por el autor sirven de base, pero una amplia literatura

se toma en cuenta para fundamentar y complementar la información.

La región cubierta abarca porciones del sureste de Coahuila, citándose algunas más del sur de Nuevo León y nordeste de Durango como puntos de comparación de los matorrales desérticos mixtos.

Las comunidades vegetales tratadas desde el punto de vista fisonómico-florístico son el bosque de piñoneros, el matorral denso inerme parvifolio de Rosáceas, el zacatal con arbustos, el chaparral y el matorral desértico mixto.

Sobre el bosque de *Pinus cembroides* se destacan las ecotonías xéricas, avaladas por las observaciones, primero de Rzedowski (1965) y después de Robert (1973, 1975), Las transiciones entre los encinares y el piñonar son muy vagas: la diversidad de especies es muy elevada y los elementos xéricos se destacan a veces como subdominantes (e. g. *Yucca carnerosana*).

El matorral denso inerme parvifolio de Rosáceas se propone como un tipo de vegetación muy peculiar de la alteración del encinar según se estudia en la vertiente noroeste de la Sierra de Zapalinamé vecina a Saltillo, Coahuila. La fisonomía revela una cobertura suficiente para considerarse densa, con la predominancia de arbustos sin espinas (*Cowania plicata*, *Lindleyella mespiloides*, intercalados, *Berberis triloliolata*, *subarbustos* y *herbáceas*). El término parvifolio se selecciona de la terminología de Miranda (1955) para destacar superficies foliares reducidas.

Se toma en cuenta el criterio de Aubreville (1962), para destacar aspectos fisonómicos relevantes, tomar en cuenta la florística y, de ser adecuado, el criterio geográfico para calificar los anteriores.

El encinar arbustivo se discute con base en los trabajos de Rzedowski (1965), de Calderón de Rzedowski (1969), de Muller (1939 y 1947) y los datos de Banda-Silva (1974). Se citan datos del chaparral de la sierra de La Paila, Coahuila, de acuerdo con Cano y Marroquín (1967).

El matorral desértico mixto se base en colecciones de Ocampo, Coah.. Dr. Arroyo, N.L y Cuencamé, Durango. El zacatal con arbustos se menciona como existente (e.g Rancho "los Angeles", al sur de Saltillo), pero los datos no son suficientes para intentar conclusiones. Asimismo, se considera transicional el zacatal de *Bouteloua brevisetata* en Cuencamé, Dgo.

SUMMARY

Plant collecting under an ecological basis has been made in several areas in order to survey from a sinecological point of view the natural plant communities in Coahuila, Mexico. The goal has been to try to focus our attention on those phytocenoses considered as "arid transitions".

Five comparatively different types of vegetation have been chosen for study, viz.: a) the pinyon woodland, b) a spineless dense growth of Rosaceae, c) scrubgrassland, d) chaparral and e) mixed desert microphyllous scrub.

A physiognomic approach to those types of vegetation on the eastern side of the Chihuahuan Desert in Coahuila has been undertaken. Since most of the plant communities may be complex enough to be considered "transitional" or ecotones, a floristic list is given for each one, according to the plant material so far gathered by the author and his students. In several instances, after reviewing the literature, some floristic elements are added, as guaranteed by former collectors cited in the botanical papers dealing with the botany of our area.

Sharp lines of separation between the Sierra Madre Oriental and the High (Mexican) Plateau are not depicted. An effort is being made however to understand a little better the botanical complexity of the xeric plant communities, particularly when they are obviously intermingled in wide ecotones with the pinyon belt on one hand, and with the oak forest and mesic oak- pine forest on the other. Thus, some ecological data and notes have been taken to support our treatment.

This qualitative method must be considered as descriptive and preliminary, until more information is available. For some well-known areas, a successional sketch is given to show the general trend of the dynamics of the vegetation for instance on the western slopes of the Sierra de Zapalinamé, Saltillo, Coah.

Generally speaking our arid transitions cover the foothills of the western watershed of the Sierra Madre Oriental.

The floristic lists may be completed in the near future.

AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su reconocimiento a las siguientes personas: Dr. J. Rzedowski del Departamento de Botánica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional (México, D.F.), por la determinación de una parte muy importante del material botánico y lectura crítica del manuscrito. Al biólogo Roberto Banda Silva por facilitar las fotografías de los encinos y revisar algunas de nuestras determinaciones. Al Ing. José Angel de la Cruz, jefe del Campo Experimental Forestal de Zonas Áridas de "La Saucedá", Ramos Arizpe, Coahuila, por sus observaciones fisiográficas de la región que mucho han servido para redondear nuestro enfoque, así como por sus anteriores atenciones durante las visitas a dicho Campo Experimental. Asimismo, el agradecimiento del autor para los directivos del complejo educativo hoy denominado Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Buenavista, Saltillo, Coah., por el apoyo material irrestricto para la realización de los trabajos de campo, especialmente en lo referente a las visitas a las regiones de Ocampo, Coah., Dr. Arroyo, N.L. Cuencamé, Dgo., Sierra de Arteaga, Coah., las partes intermedias de la Sierras de Zapalinamé en Saltillo, la de La Gavia y región de Cuatro Ciénegas, Coah., al Ing. R. Almeida por llamar la atención del autor sobre aspectos de vegetación y material botánico tanto del Dr. Arroyo, N.L. como de Ocampo, Coah. Finalmente a muchos de los alumnos del Colegio de Graduados de la Universidad Autónoma Agraria "A. Narro", por su entusiasta colaboración en los viajes de colecta, especialmente los que han cursado con el suscrito las materias de Botánica Sistemática y Agrostología. El autor asume, sin embargo, toda responsabilidad por errores u omisiones en que se haya incurrido.

LITERATURA CITADA

AUBREVILLE, ANDRE. 1962. Temas fitogeográficos. Ediciones *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* (E. Beltrán, editor), pp. 5-17 capítulo "Principios de una clasificación fisonómica y florística de las formaciones vegetales, mas especialmente tropicales".

BANDA-SILVA, R. 1974. Contribución al conocimiento de los encinos del estado de Nuevo León. Tesis inédita. Fac. Ciencias Biológicas, U.N.L., 55 pp. Monterrey.

BERLANDIER, J.L. y R. CHOVEL. 1850. Diario de viaje de la Comisión de Límites. Tipografía J.N. Navarro, México.

CALDERON DE RZEDOWSKI G. 1960. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San Luis Potosí VII. Vegetación en el Valle de San Luis Potosí. *Acta Cient. Potosina* 4 (1): 5-112.

CANO, G. y J. MARROQUIN. 1967. Las Gramíneas de la Sierra de La Paila, Coahuila. *Bol. Soc. Nuev. His. Nat. "Dr. J. Eleuterio González"* 1 (2): 59-108. Monterrey.

CAPO ARTEAGA, M. A. 1972. Observaciones sobre la taxonomía y distribución de las coníferas de Nuevo León, México Tesis inédita. Fac. Ciencias Biológicas, U.N.L., 171 pp. y 19 mapas. Monterrey.

CARPENTER, J.R. 1938. *An Ecological Glossary*. Univ. Oklahoma Press. 306 pp. y un apéndice con mapas, Norman, Oklahoma.

DANSEREAU, P. 1951. Description and recording of vegetation upon a structural basis. *Ecology* 32: 172-229.

DE LA CRUZ J.A. y M. ZEPIEN B. 1974. El Campo Experimental Forestal de Zonas Áridas "La Saucedá", Ramos Arizpe, Coahuila, *Bol. divulgativo* No. 36. *Inst. Nal. Invest. Forestales*. México.

——— 1974. Comunicación personal.

EDWARDS, M.T. 1939. An ecological and vegetational study of the Sierra Madre Oriental, México. Thesis Ph. D. Graduate School Univ. of Texas, Austin (facilitada en forma fotográfica por el Biol. J.L. Gutiérrez-Lobatos).

GENTRY. H.S 1957. Los pastizales de Durango. *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* (E. Beltrán editor). Traducción al español por E. Hernández X. 361 pp.

GONZALEZ, A y A.J.W. SCHEFFEY. 1964. Los recursos espontáneos y su economía. In: Las Zonas áridas del centro y noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. (E. Beltrán, editor). *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* pp: 29-95.

GONZALEZ. R. 1963. Indices de aridez y termopluviométricos para el estado de Nuevo León. *Agronomía* 87. 8 pp. Inst. Tec. Estudios Superiores, Monterrey.

HERNANDEZ X., E. 1957. Los pastizales mexicanos In: Mesas redondas sobre los problemas de la industria agropecuaria en México. (E. Beltrán, editor) *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* pp: 97-133.

JOHNSTON, I.M. 1939. New phanerogams from Mexico. I.J. Arn. Arb. 20: 234-240.

——— 1940 a. Idem. II. *Ibid.* 21: 67-75.

——— 1940 b. Idem. III. *Ibid.* 21: 253-265.

——— 1940 c. The floristic significance of shrubs common to North and South American deserts. *Ibid.* 21: 356-363.

——— 1941 a. New phanerogams from Mexico. IV. *Ibid.* 22: 110-124.

——— 1941 b. *Gypsophyly among Mexican desert plants.* *Ibid.* 22: 145-170

——— 1943 a New phanerogams from Mexico. V. *Ibid.* 24: 90-98.

——— 1943 b. Noteworthy species from Mexico and Adjacent United States. I *ibid.* 24: 227-236.

——— 1943 c. Plants of Coahuila, eastern Chihuahua, and adjoining Zacatecas and Durango. I. *Ibid.* 24: 306-339.

——— 1943 d. Idem. II. *Ibid.* 24 (4): 375-421.

——— 1944 a. Idem. III. *Ibid.* 25: 43-83.

——— 1944 b. Idem. IV. *Ibid.* 25: 431-453.

——— 1944 c. Idem. V. *Ibid.* 25 (2): 133-182

LESUEUR, H. 1945. The ecology of the vegetation of Chihuahua, México, North of Parellel twentyeigth. Univ. Tex. Publ. No. 4521. 92 pp. Austin. Tex.

MARROQUIN. J.S., G. Borja, R. Velázquez y J.A. de la Cruz. 1964. Estudio ecológico-dasonómico de las zonas áridas del Norte de México. *Ins. Nal. Invest. Forest. Publ. esp* No. 2. 166 pp. México.

MIRANDA, F. 1955. Formas de vida vegetales y el problema de la delimitación de las zonas áridas de México In: Mesas redondas sobre problemas de las zonas áridas de México. (E. Beltrán, editor). *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.*, pp. 85-119. México.

MIRANDA, F. y E. HERNÁNDEZ X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación *Boll Soc. Bot. Mex.* 28: 29-179.

—— y —— 1964. Fisiografía y vegetación. In: Las zonas áridas del centro y noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos. (E. Beltrán, editor). *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* pp. 1-27.

MULLER, C.H. 1939. Relations of the vegetation and climatic types in Nuevo León, México. *Am. Midl. Nat.* 21: 687-729.

- 1947. Vegetation and climate of Coahuila. *Madroño* 9 (2): 33-57.
- PEREZ-ROSALES, S. 1964. Los suelos y la vegetación del Campo Experimental "La Sauceda". *Inst. Nat Inv. Forest. Bol. Tec.* No. 16; 60 pp. México.
- ROBERT, MARIE-FCOISE. 1973. Contribution a l'Etude des forest de *Pinus cembroides* dans l'Est. du Mexique. Acad, Montpellier. Univ. Scien. et Techn du Langedoc. Tesis doctoral inédita. Montpellier, France.
- 1975. Les divers types de forêts de *Pinus cembroides* dans l' Est et le Nord-Est du Mexique. Comptes Rendus 99 Congres National des Sociétés Savantes Besancon, 1974, Sciencs fasc. II, pp. 209-219. Paris.
- ROJAS-MENDOZA, P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del estado de Nuevo León y datos acerca de su flora. Tesis doctoral inédita, Fac. de Ciencias, U.N.A.M. 124 pp y apéndice.
- RZEDOWSKI, J. 1956. Notas sobre la flora y la vegetación del estado de San Luis Potosí. III. Vegetación de la región de Guadalcázar. *An. Inst. Biol. Mex;* 27: 169-228.
- 1957. Vegetación de las partes áridas de los estados de San Luis Potosí y Zacatecas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 18. 49-101.
- 1964, Botánica económica. *In: Las Zonas áridas del centro y noreste de México y el aprovechamiento de sus recursos.* (E. Beltrán, editor). *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* pp: 135-152.
- 1965. Vegetación del estado de San Luis Potosí. *Act. Cient. Potosina* 5 (1 y 2). 291 pp. San Luis Potosí.
- y R. McVaugh. 1966. La vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Michigan Herb,* 9 (1): 1-123.
- y —— 1972. Nota sobre la flora del NE del estado de Aguascalientes. *An. Esc. Nal Cienc. Biol. Mex.* 19: 31-43.
- SHELFORD, V.E. 1963. *The ecology of North America.* Univ. Ill. Press, p. 293.
- SHREVE. F. e I.L. Wiggins. 1964. Vegetation and flora of the Sonoran Desert. Vol. I y II. Stanford Univ. Press. California.
- STANDLEY, PC. 1923. Trees and Shrubs of Mexico *Contr. U.S. Nat. Herb* 23 (3), P. 680.
- TAPIA-JASSO, C. y E. Hernández X. 1957. Producción forrajera y manejo de pastizales. *In. Mesas redondas sobre problemas de la industria agropecuaria en México.* (E. Beltrán, editor). *Inst. Mex. Rec. Nat. Ren.* pp. 79-155.
- WATSON, S. 1882. Contributions to American Botany. X. *Proc. Am. Acad.* 17: 318; traducción al español por M. Urbina: "Catálogo de las plantas del Norte de México, y Sur oeste de Texas, colectadas por el Dr. E. Palmer en 1879-1880. I. Polypetalae". *La Naturaleza* 6: 152-170. 1882—1884. México.
- WHITAKKER, R. H. (Editor). 1973. Ordination and Classification of Communities Capítulo 13: "The physiognomic approach" by J.S. Beard. W. dunk. b.v. Publ. La Haya.

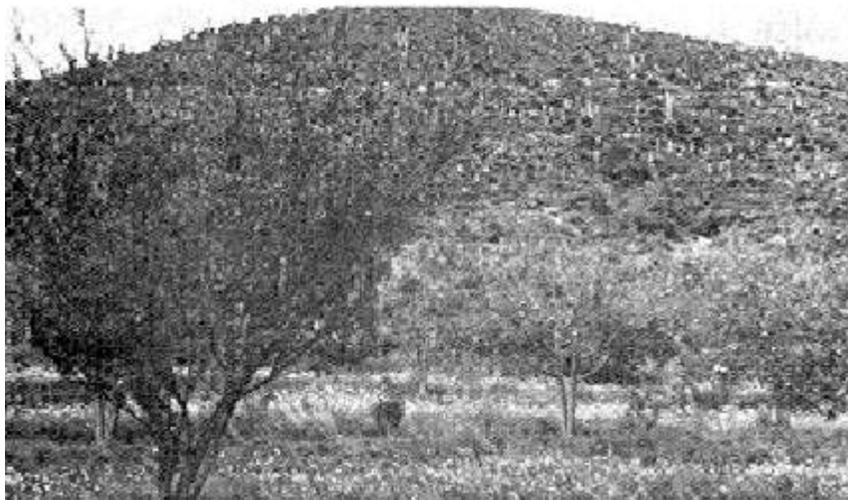


Figura 2. En primer término un huerto de manzanos con carpeta de malezas. Al fondo parte de la sierra en exposición Sur ca. de San Antonio de Las Alazanas, Municipio de Arteaga, Coah. Apréciase la densidad de la palma ixtlera (*Yucca carnerosana*) y el elemento arbustivo y subarbóreo en áreas transicionales.



Figura 4. Encinar arbustivo ("chaparral") en la Sierra Madre Oriental, sobre exposición sur, ca. de ("La siberia", Municipio de Arteaga, Coa.. El bosque alto de Coníferas empobrecido y denso encinar bajo cubre el sustrato. La repoblación natural de pinos es regular sobre la izquierda. En primer término zacatales e invasoras.

**SIERRA DE ZAPALINAME EXPOSICION NOROESTE
SALTILLO, COAHUILA
Tipos de Vegetación y estados sucesionales**

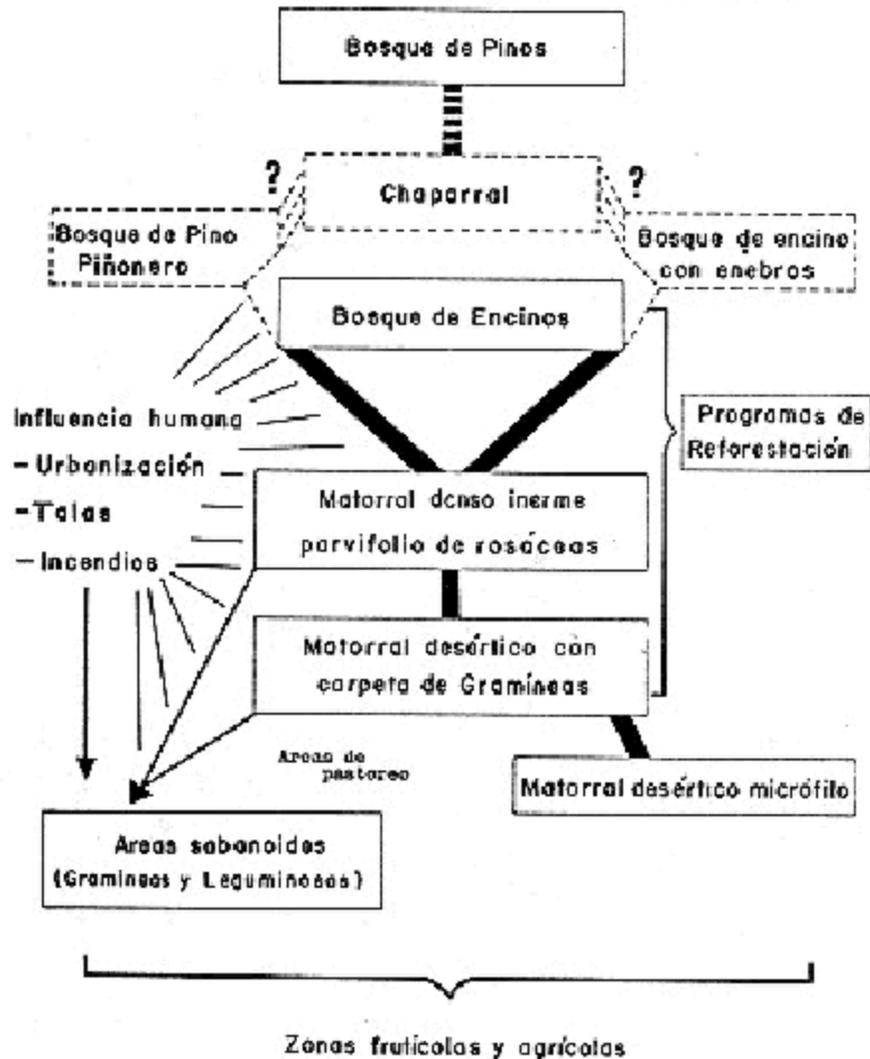


Figura 3. El cuadro expone la relación entre los tipos de vegetación primarios y secundarios de la Sierra de Zapalinamé, adyacente a la ciudad de Saltillo, entre 1 y 2 km. al SE, hacia el predio de "Lomas de Lourdes". Esta montaña está conectada con la Sierra del Diamante y de Arteaga por el oriente. El Cañón de San Lorenzo, cuya entrada está exactamente al oriente de Buenavista (Universidad Agraria "Antonio Narro") no presenta esta misma sucesión, ya que la exposición varía. La altitud va de 1680 a 2,200 m..

El bosque perenne aciculifolio (pinares) corona la sierra. Franjas transicionales hacia la exposición noroeste revelan afinidades con estas tres fitocenosis: encinar arbustivo, bosque de piñonero y bosque de encinos con enebros. No se ha delimitado esta probable secuencia, de ahí que aparezca como hipotética.

El bosque mediano de encinos ocupa el flanco medio de la sierra. Se trata de encinos de fuste poco desarrollado, ya sea de corteza rugosa o lisa, altura de 2 a 5 m., a veces el dosel es cerrado. Las subdominantes del sotobosque corresponden a *Rhus* principalmente. El estrato herbáceo es muy variable con gran diversidad de especies.

La influencia humana se deja sentir desde el encinar hasta las partes bajas, modificando la fisonomía de la vegetación sobre los declives ligeros. La vegetación disclimax de tipo matorral denso ocupa las partes bajas, se compone fundamentalmente de Rosáceas. Los programas de reforestación están localizados solamente en la zona de influencia de la "Antonio Narro". Es de esperarse una mayor acción en este sentido hacia la región que rodea la ciudad de Saltillo.

Los matorrales espaciados de arbustos espinosos, las áreas con carpeta de zacates y un estrato de huizaches (áreas sabonides) son las comunidades más perturbadas y poseen los suelos más pobres. Los enclaves de huertas frutícolas, viñedos y algunas porciones agrícolas se ubican en las áreas más cuidadas, con mejores suelos y con pendientes menos acentuadas. El pastoreo de bovinos ocurre sobre las áreas sabanoides.

Figura 4. Encinar arbustivo ("chaparral") en la Sierra Madre Oriental, sobre exposición sur, ca. de "La Siberia", Municipio de Arteaga, Coa. El bosque alto de Coníferas empobrecido y un denso encinar bajo cubre el sustrato. La repoblación natural de pinos es regular sobre la izquierda. En primer término zacatales e invasoras.



Figura 5. *Quercus cordifolia* Trel.



Figura 6. *Quercus*

flocculenta

C. H. Muller

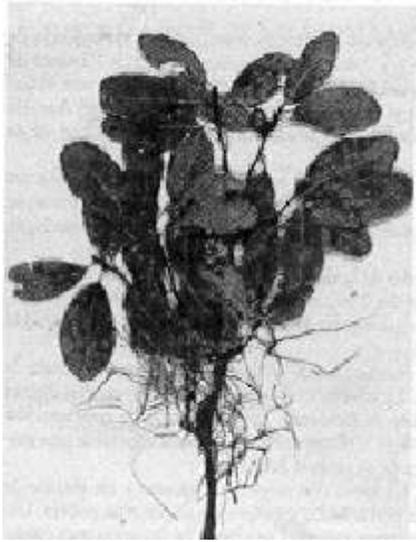


Figura 7. *Quercus laceyi* Small.

Small
breviloba)



Figura 8. *Quercus laceyi*

(*Q. sinuata* var.



endlichiana Trel.

Figura 9. *Quercus emoryi* Torr.

Figura 10. *Quercus*



Figura 11. *Quercus greggii* Trel.