ASPECTOS ECOLOGICOS DE *MIMOSA BIUNCIFERA* Y *MIMOSA MONANCISTRA* EN EL NOROESTE DEL ESTADO DE GUANAJUATO*

ROSAURA GRETHER**

RESUMEN

Se estudian algunos aspectos de la ecología de *Mimosa biuncifera* Bentham y *Mimosa monancistra* Bentham en el noroeste del estado de Guanajuato relacionando su distribución con el clima, el suelo y la topografía; se proporciona información sobre su fenología y medios de dispersión, y se hacen comentarios de las comunidades vegetales de las que forman parte. Se discute la abundancia relativa de estas especies en comunidades secundarias, poniendo de manifiesto el valor indicador del disturbio humano que en un momento dado pueden tener. Se discute también la posibilidad de utilizar estas especies para proporcionar cierta ayuda en el restablecimiento del suelo de algunas zonas semiáridas de la parte central de la República Mexicana.

ABSTRACT

Some aspects of the ecology of *Mimosa biuncifera* Bentham and *Mimosa monancistra* Bentham at the northwestern region of the state of Guanajuato are presented. Its distribution is related with climate, soil and topography. Information about its phenology and dispersion is given in this paper.

Comments about the plant communities where they can be found are given too.

The abundance of those species in the secondary vegetation is discussed as an indicator of the disturbance caused principally by the agriculture, the grazing and the felling. It is considered the possibility of the use of those species for the restoration of the soil in some of the semiarid regions of the central part of Mexico.

INTRODUCCION

El género *Mimosa* tiene una amplia distribución en la República Mexicana, encontrándose en diversas condiciones ecológicas, tanto en zonas áridas y semiáridas como en regiones templadas y cálido-húmedas.

* Trabajo realizado por la autora como personal del Jardín Botánico, Instituto de Biología, UNAM (1973 a 1975). Aceptado en noviembre de 1982.

** Depto. Biología, División C.B.S., Universidad Autónoma Metropolitana-Iztapalapa.

En particular, *M. biuncifera* y *M. monancistra* son especies abundantes en las zonas áridas y semiáridas de nuestro país y son muchos los autores que las reportan ya sea como componentes de algún tipo de vegetación (Ochoterena, 1937; Rzedowski, 1955; Guzmán y Vela Gálvez, 1960; Miranda y Hernández X., 1963; González, 1968, entre otros), o bien, como elementos abundantes en comunidades secundarias (Rzedowski, 1956, 1965; C. de Rzedowski, 1960; Gentry, 1957; Valdés, 1958; Rzedowski y McVaugh, 1966, entre otros).

El área de estudio es una región semiárida en su mayor parte, aunque también encontramos un clima templado en las serranías que la rodean. *M. biuncifera* y *M. monancistra* son elementos importantes de las comunidades secundarias que se presentan en esta zona y consideramos interesante analizar algunos aspectos de su autoecología como una colaboración al entendimiento de estas especies y de la ecología de las comunidades secundarias.

La zona de estudio, que comprende la cuenca alta del río de la Laja, se localiza en el Altiplano Mexicano, en el noroeste del estado de Guanajuato, con una superficie aproximada de 2 400 km² (Fig. 1).

El estrato geológico está constituido por rocas de origen ígneo que datan del Eoceno y Oligoceno, entre las cuales predominan las riolitas, presentándose otras como las andesitas, basaltos e ignimbritas, pero en menor proporción.

Fig. 1.—Localización del área de estudio.

Fig. 2.—Orografía del área de estudio.

También se encuentran rocas sedimentarias del Jurásico y del Cretácico, del tipo de las lutitas, areniscas y calizas; son comunes además, los depósitos de tobas y productos de erosión que forman mesas y lomas suaves (López *et al.*, 1973).

La cuenca alta del río de la Laja se caracteriza por una planicie con lomeríos de pendiente suave, rodeada de serranías hacia las porciones sur, occidental y nororiental. Esta planicie está formando parte de los llamados Llanos de San Felipe, de Dolores, de Allende y de San Diego, correspondiendo a las tierras bajas y lomeríos que van de los 1 800 a los 2 000 msnm.

Las serranías que bordean la región son: la Sierra del Cubo al noreste, la Sierra de Guanajuato al sur-sureste, la Sierra de la Media Luna al sur y la Sierra de San Pedro al oeste y noroeste, cuyas altitudes varían de los 2 000 a los 3 000 m.s.n.m. (Fig. 2).

El río de la Laja nace en la vertiente suroriental de la Sierra de San Pedro y en la nororiental y norte de la Sierra de Guanajuato, recorre 80 km. aproximadamente dentro de la zona y se continúa hacia el sur hasta entroncar con el río Lerma en las cercanías de la ciudad de Salamanca, ya fuera de la zona de estudio (Valdés *et al.*, 1973).

Las planicies de esta región se caracterizan por tener un clima semiárido BS₁ y las serranías que la bordean son templadas subhúmedas Cw, de acuerdo con la clasificación de Köppen modificada por García (1964).

El clima semiárido BS₁, el menos seco de los semiáridos BS, con un $P/T > 22.9$ (Precipitación total anual/Temperatura media anual), presenta dos variantes:

El clima BS_{1k}, cuya temperatura media varía de 12° a 18°C. y que abarca una superficie aproximada de 1490 km² dentro de la zona.

El clima BS_{1h}, cuya temperatura media anual es un poco más elevada, variando entre 18° y 22°C, con una superficie aproximada de 335 km².

El grupo de climas templados subhúmedos con lluvias de verano Cw cuyas temperaturas medias anuales van de 12° a 18°C, presenta tres subtipos que indican diversos grados de humedad:

El clima C(w₀), que es el más seco de los templados subhúmedos, con un P/T menor de 43.2, abarca una superficie aproximada de 300 km².

El clima C(w₁), que presenta un grado de humedad intermedio, con un P/T entre 43.2 y 55.0, abarca una superficie de 140 km² aproximadamente.

El clima C(w₂), es el más húmedo de los templados subhúmedos, con un P/T mayor de 55.0 y tiene una superficie de 60 km² aproximadamente (Fig. 3).

Los suelos predominantes en esta región son de texturas ligeras como migajones arcillosos, arcillo-arenosos y arenosos, con buena permeabilidad y porosidad, lo cual favorece el drenaje y, por tanto, la retención de humedad es baja (Plan Lerma- Asistencia Técnica, 1970).

Fig. 3.—Mapa climático de la Cuenca Alta del Río de la Laja, Gto.

ECOLOGIA DE ESPECIES DE *MIMOSA*

En las planicies y lomeríos se encuentran suelos del tipo del phaeozem que es el más abundante, el xerosol en los alrededores de San Felipe y algunas partes con suelos de aluvión.

En las serranías los suelos son delgados y fácilmente erosionables; hacia las sierras de San Pedro, del Cubo y parte de la de Guanajuato, los suelos son del tipo phaeozem y hacia el suroeste de la zona abundan los luvisoles, en parte de la Sierra de la Media Luna y una pequeña área entre la sierra de San Pedro y la de Guanajuato (CETENAL, 1970).

METODOLOGIA

Este trabajo se llevó a cabo en forma colateral al Estudio Ecológico de la Vegetación de la Cuenca Alta del Río de la Laja, Gto. (Valdés *et al.*, 1973).

Durante su realización se colectaron *M. biuncifera* y *M. monancistra* en 185 sitios dentro de la zona de estudio, en los años de 1973 a 1975, para obtener un mapa de su distribución en esta región, así como datos de su fenología, medios de dispersión y establecimiento de plántulas.

Se hicieron muestreos de vegetación utilizando el método de cuadrantes (área mínima) para determinar los diversos tipos de vegetación en la zona de estudio (Valdés *et al.*, 1973) y en especial en aquellas partes donde crecen estas especies de *Mimosa*.

Se analizaron algunos factores ambientales como son el clima, el suelo y la topografía en relación con la distribución de estas especies.

Se hicieron además observaciones en terrenos de cultivo en descanso o abandonados, en terrenos de pastoreo y en áreas taladas de las zonas boscosas de las sierras, con la finalidad de considerar o confirmar a estas especies como indicadoras del disturbio causado por las actividades humanas.

El trabajo de campo se complementó con la interpretación de fotos aéreas de la zona (CETENAL, escala 1:25000).

RESULTADOS

Condiciones ambientales en las que crecen M. BIUNCIFERA y M. MONANCISTRA.

M. biuncifera tiene una amplia distribución en la cuenca alta del río de la Laja y es posible encontrarla en condiciones ambientales diversas.

Se localiza en una gran extensión de los Llanos de San Felipe, San Diego y Dolores, a altitudes entre 1940 y 2200 msnm., creciendo sobre suelos de texturas ligeras, aunque en algunos casos llegan a ser arcillosos o francos; son suelos que varían de ácidos a ligeramente alcalinos y el contenido de materia orgánica es moderadamente bajo, no mayor del 2%.

En algunas partes donde los suelos son profundos, de origen aluvial, *M. biuncifera* no es muy abundante; sin embargo, en los lomeríos con suelos pedregosos poco profundos, su abundancia aumenta notablemente, desarrollándose aún en áreas sumamente erosionadas, con grandes cárcavas y afloramientos de la roca madre.

En dichas planicies y lomeríos donde crece esta especie, predomina un clima semiárido BS_k que se caracteriza por ser templado y con verano cálido; las temperaturas medias anuales varían de 12° a 18°C (de 17° a 18°C dentro de la zona) y la precipitación anual va de 440 a 520 mm. en la región.

Esta especie crece además en algunas partes donde el clima semiárido es del tipo BS₁h que, a diferencia del anterior, es semicálido y con verano fresco y largo; las temperaturas medias anuales van de 18° a 22°C, (de 18° a 19°C dentro de la zona) y la precipitación es mayor en esta parte, de 580 a 640 mm. anuales.

Si bien *M. biuncifera* se desarrolla en estas planicies semiáridas, también es frecuente encontrarla a través de un gradiente altitudinal y climático, desde las partes más bajas de las serranías que bordean la cuenca, hasta altitudes de 2650 msnm.

En estas montañas, los suelos son poco profundos y pedregosos, con afloramientos rocosos y de texturas ligeras; varían de ácidos a ligeramente alcalinos y su contenido de materia orgánica es mayor que el de las tierras bajas, alrededor del 4%.

Estas serranías son templadas subhúmedas Cw, temperaturas medias anuales de 12° a 18°C y la precipitación va de 685 a 930 mm. anuales; sin embargo, la humedad varía gradualmente. Hacia las partes bajas que limitan con las planicies semiáridas, el clima es C(w₀), es decir, el menos húmedo de los templados subhúmedos, donde esta especie sigue siendo abundante.

Al aumentar la altitud, el clima va haciéndose más húmedo y así, en las porciones medias de las sierras se encuentra un grado de humedad intermedio: con un clima C(w₁) y ya en las partes más altas predomina el clima C(w₂), que es el más húmedo de los templados subhúmedos, donde esta especie es menos abundante y se desarrolla sobre todo en áreas taladas del bosque.

*M. monancistr*a tiene una distribución más restringida, encontrándose solamente en las planicies y lomeríos hacia el sureste de la zona, en los Llanos de Dolores y parte de los de San Diego y Allende, a altitudes que van de los 1890 a los 2150 msnm.

Las condiciones ambientales en las que crece son muy semejantes a las de *M. biuncifera*, sin embargo, esta especie siempre se encuentra en suelos ácidos y de texturas ligeras. Su distribución coincide en gran parte con la distribución del clima semiárido y semicálido BS₁h, que además es un poco más húmedo que el BS₁k en esta región.

Sin embargo, estas dos especies no se encuentran aisladas, sino que existe una zona donde crecen juntas; esta área común va de noroeste a sureste, abarcando parte de los Llanos de San Felipe y de Dolores. Aquí, predominan los lomeríos con suelos poco profundos, pedregosos y ácidos donde la erosión es notable, encontrándose grandes cárcavas en las que crecen estas especies con mínimo de suelo (Fig. 4).

Aunque el clima es en su mayor parte semiárido templado BS₁k, en realidad esta área de distribución común corresponde en parte a la zona de transición de este clima con el semiárido y semicálido BS₁h (Fig. 3), lo cual permite que *M. monancistr*a se desarrolle bien aquí.

Comunidades vegetales de las que forman parte estas especies de MIMOSA

El pastizal es el tipo de vegetación característico de una gran parte de la cuenca del río de la Laja, a altitudes entre 1800 y 2000 msnm, (Valdés *et al.*, 1973) y concuerda con el pastizal descrito por Rzedowski y McVaugh (1966) para la región de Nueva Galicia que comprende el noroeste de Guanajuato, los Altos de Jalisco y las zonas vecinas de Zacatecas y Aguascalientes; sin embargo, en la zona de estudio, el pastizal típico se encuentra muy alterado, debido principalmente al pastoreo y a la agricultura, actividades que durante un período muy prolongado han favorecido la invasión de estos pastizales por arbustos espinosos principalmente, entre los cuales destacan los siguientes géneros de leguminosas: *Acacia*, *Mimosa* y *Prosopis*.

Fig. 4.—Distribución de *Mimosa biuncifera* y *M. monancistrata* en la zona de estudio

Este tipo de alteraciones del pastizal ya se han reportado con anterioridad por diversos autores (Rzedowski y McVaugh, 1966; Gentry, 1957; Humphrey, 1958; Johnston, 1963; Rzedowski, 1965; González-Medrano *et al.*, 1971).

En una gran parte de los Llanos de San Felipe y parte de los Llanos de Dolores el pastizal se caracteriza por la presencia constante de arbustos o árboles pequeños de *Acacia Schaffneri* (hasta 2 m de alto), que se presentan generalmente aislados o formando pequeños grupos en algunas partes; sin embargo, es posible observar ciertas áreas donde las gramíneas destacan más y los arbustos son mucho más escasos.

Otras especies leñosas que han invadido este pastizal son: *Mimosa biuncifera* que se presenta en menor proporción y en forma arbustiva, no mayor de 1 m de alto; en algunos sitios encontramos en forma muy escasa, arbustos o árboles bajos de *Prosopis laevigata* y algunas especies de *Opuntia*.

Las gramíneas dominantes son perennes y de tipo xeromorfo, pertenecientes a los géneros *Andropogon*, *Aristida* y *Bouteloua*; sin embargo, es común encontrar además especies de *Hilaria*, *Muhlenbergia* y *Lycurus*, destacando algunas de ellas por sus formas amacolladas.

En una parte de los Llanos de San Diego, al este de la zona, parte de los Llanos de Dolores al sureste y en los alrededores de Nuevo Valle al oeste, la fisonomía del pastizal es semejante al anterior; sin embargo, cambia un poco debido

a la predominancia de *Prosopis laevigata*, que se presenta en forma arbustiva o arbórea, generalmente con alturas de 1.5 a 4 m., aunque en algunas partes se encuentran árboles hasta de 7m., por lo común dispersos aunque en ocasiones se les encuentra agrupados.

En esta comunidad se encuentran arbustos bajos tanto de *M. biuncifera* como de *M. monancistra* de manera constante pero en menor proporción. Entre las especies leñosas se presentan además en forma escasa: *Acacia Schaffneri*, *A. farnesiana* y algunas especies *Opuntia*.

Las gramíneas dominantes pertenecen a los géneros *Bouteloua* y *Cathetecum*, aunque son comunes también algunas especies de *Aristida*, *Chloris* y *Muhlenbergia*.

Por otra parte, el pastizal que se extiende de este a oeste en la parte central de los Llanos de San Felipe y Dolores presenta una fisonomía distinta, dada principalmente por arbustos o árboles pequeños de *Acacia Schaffneri*, hasta de 3 m de alto, que se encuentran en forma aislada y por arbustos de *M. monancistra* menores de 1 m de alto, así como de *M. biuncifera* que alcanza hasta 1.2 m y que se presentan también en forma aislada pero constante o formando grupos considerables en las áreas más perturbadas.

Se encuentran además algunas especies de *Opuntia* y en forma escasa arbolitos o arbustos de *Prosopis laevigata*.

Las gramíneas dominantes son de los géneros *Aristida*, *Buchloe* y *Cathetecum*, aunque son comunes también algunas especies de *Microchloa*, *Bouteloua*, *Muhlenbergia*, *Andropogon*, *Hilaria*, *Eragrostis*, *Lycurus* y *Setaria*, pero en menor proporción.

Además, *M. monancistra* destaca entre los elementos leñosos del pastizal que se presenta hacia la porción sur-sureste de la cuenca, comprendiendo parte de los Llanos de Allende y Dolores. Esta especie se encuentra representada por arbustos bajos, hasta 1.2 m, que se presentan dispersos o en pequeños grupos.

La fisonomía de este pastizal se debe principalmente a la presencia aislada pero constante de *Prosopis laevigata* y *Acacia Schaffneri*, que se encuentran en forma arbustiva o como árboles bajos no mayores de 2.5 m.

Otras leñosas características de esta comunidad son varias especies de *Opuntia* y en algunos casos *Acacia farnesiana*.

Las gramíneas que predominan son de los géneros *Aristida* y *Tripogon*, presentándose en menor proporción algunas especies de *Cenchrus*, *Trichachne*, *Muhlenbergia*, *Andropogon*, *Eragrostis*, *Bouteloua* y *Chloris*.

Debe hacerse notar que muchas de las gramíneas que se presentan en estos pastizales son secundarias y las proporciones varían de una parte a otra de la zona, debido principalmente al grado de perturbación (Humphrey, 1958; Miranda y Hernández X., 1963; Rzedowski, 1965; Rzedowski y McVaugh, 1966).

Por otra parte, *M. biuncifera* es un elemento notable en el matorral alto subinermes que se presenta hacia las partes bajas de la serranías, entre el pastizal y el encinar, a altitudes que varían de 2150 a 2300 msnm.

Dicho matorral se caracteriza por la dominancia de *Eysenhardtia polystachya*, *Forestiera phillyreoides* y *Diphysa suberosa*, encontrándose además en orden decreciente de importancia los géneros: *Dodonaea*, *Dalea*, *Acacia*, diversas especies de *Opuntia*, *Dicliptera*, *Brickellia*, *Tecoma*, *Lippia*, *Jatropha* y *Yucca*.

Cabe mencionar que en este matorral se encuentran otras dos especies de *Mimosa*: *M. aculeaticarpa* Ort., que es un arbusto o árbol pequeño de 1 a 3 m. más o menos abundante y *M. minutifolia* Rob. & Greenm., como arbusto bajo de .40 a .60 con hábito rastrero en muchos casos, siendo abundante sobre todo en laderas muy rocosas.

ECOLOGIA DE ESPECIES DE MIMOSA

Entre las gramíneas destacan los géneros: *Aristida*, *Andropogon*, *Rhynchelitrum*, *Muhlenbergia* y *Setaria*.

Algunos de los elementos de este matorral subinérme llegan a presentarse en el pastizal, como *Acacia*, *Diphysa* y principalmente *Forestiera phillyreoides*; además de *Quercus grisea* que se encuentra tanto en las partes bajas del encinar, como en forma aislada en el matorral y en el pastizal, siendo más escaso en estos dos últimos.

Tanto *M. biuncifera* como *M. aculeaticarpa* son comunes también en el matorral mediano inérme que se desarrolla como una comunidad secundaria en las laderas donde antes hubo encinar.

Su fisonomía está determinada principalmente por la dominancia de *Dodonaea viscosa*, que alcanza hasta 1.5 m de alto, aunque son también abundantes: *Arctostaphylos pungens* y *Amelanchier denticulata*. Se encuentran presentes además los géneros: *Brickellia*, *Loeselia* y *Piqueria*.

Las gramíneas más comunes pertenecen a los géneros: *Bouteloua*, *Muhlenbergia*, *Eragrostis* e *Hilaria*.

Si bien *M. biuncifera* y *M. monancistra* se encuentran en estas comunidades, su abundancia está en relación con el grado de perturbación de la vegetación, siendo mucho más abundantes a la orilla de los caminos, y en las áreas alteradas debido principalmente a la agricultura y al pastoreo.

Fig. 5.—Fenología de *Mimosa biuncifera* y *M. monancistra*.

M. biuncifera se presenta además en los encinares y en el pinar de las serranías que bordean la cuenca. Dichos encinares son de tipo arbustivo la mayoría de las veces y constituyen el tipo de vegetación predominante en estas sierras, presentándose variaciones en la fisonomía de estas comunidades, dadas principalmente por la predominancia de ciertas especies de *Quercus* que difieren en su aspecto y en su altura.

El pinar tiene un área de distribución más restringida, siendo el más común el pinar de pino piñonero (*Pinus cembroides*): sin embargo, en algunas partes de las serranías se encuentran otros pinos mezclados con encinos (Valdés *et al.*, 1973).

Debe hacerse notar que *M. biuncifera* se presenta en estos bosques como un elemento secundario, sobre todo a la orilla de las veredas y en áreas taladas que se utilizan para establecer carboneras, para el pastoreo y en ocasiones para la agricultura. Aquí, *M. biuncifera* se encuentra en pequeños grupos o en forma aislada alcanzando alturas no mayores de 1.5 m.

En algunas de estas zonas perturbadas de los bosques se presentan además: *M. aculeaticarpa* como un arbusto o árbol pequeño y *M. minutifolia* que es un arbusto bajo, no mayor de 60 cm de alto.

Fenología

Como resultado de las observaciones periódicas llevadas a cabo durante 3 años, podemos proporcionar algunos datos fenológicos interesantes de estas especies.

Analizando la Fig. 5 se observa que en *M. biuncifera*, los procesos de foliación, floración y fructificación se inician antes que en *M. monancistra*.

Los primeros brotes de *M. biuncifera* se desarrollan a fines de marzo y después de unos diez a quince días ya es posible encontrar hojas maduras; si bien los brotes siguen desarrollándose durante el verano y parte del otoño, en los meses de noviembre y diciembre persisten únicamente restos del follaje y la planta pierde completamente las hojas en el invierno.

A diferencia de esta especie, en *M. monancistra* los primeros brotes aparecen a mediados del mes de abril y las hojas bien desarrolladas se presentan de mayo a septiembre, encontrándose sólo restos del follaje desde octubre a diciembre y, al igual que en el caso anterior, la planta pierde completamente las hojas en el invierno.

Por otra parte, el período de floración se inicia desde abril en *M. biuncifera* y se prolonga hasta el mes de julio (Fig. 6), lo cual permite que ya en mayo la planta empiece a fructificar (Fig. 8), y producir semillas unos meses antes que *M. monancistra*, la cual empieza a florecer hasta el mes de junio (Fig. 7), y los primeros frutos maduran en agosto (Fig. 9).

En ambos casos, los frutos persisten en mayor o menor cantidad durante el invierno, facilitando así la dispersión por un período bastante prolongado.

Debe hacerse notar que estos datos fenológicos son el resultado de las observaciones de tres años y que el comportamiento fenológico de una especie es muy elástico, dependiendo de la variación de las condiciones ambientales año tras año durante períodos prolongados.

Dispersión y establecimiento de plántulas

De las observaciones hechas durante la realización de este trabajo, puede decirse que la dispersión de estas especies en forma natural se lleva a cabo principalmente por medio del viento, lo cual trae como consecuencia que las semillas tengan poco

Fig. 6. *Mimosa biuncifera* en floración.

Fig. 7. *Mimosa monancistra* en floración.

Fig. 8. Vainas abiertas de *Mimosa biuncifera*. Se distingue el margen espinoso.

Fig. 9. Lomentos de *Mimosa monancistra* en los que se observan los artejos y el margen setosos.

alcance, pues los frutos no son muy ligeros y muchas veces caen completos, encontrándose en un radio aparentemente no mayor de 1.5 m alrededor de la planta madre; sin embargo, durante la época lluviosa, los frutos y semillas que se encuentran en el suelo, son arrastrados por el agua de los lomeríos a las partes más bajas, dispersándose a mayores distancias.

La dispersión por animales tanto epizoica como endozoica es escasa o nula, pues a pesar de que los frutos son espinosos en *M. biuncifera* (Fig. 8) y setosos en *M. monancistra* (Fig. 9), no se encontraron adheridos al pelo de los animales (ganado vacuno, bovino y caprino) y, al analizar el excremento del ganado caprino que frecuentemente ramonea los arbustos de *Mimosa*, se encontraron muy pocas semillas de este género, muchas de ellas deterioradas por el paso a través del tracto digestivo de estos animales.

Otro mecanismo de dispersión es provocado por el hombre al limpiar los terrenos para su cultivo, lo cual favorece la diseminación de frutos y semillas en el propio terreno y en los alrededores donde se depositan o utilizan los arbustos cortados, además, muchas veces quedan tocones en el terreno de cultivo que retoñan en la estación lluviosa y producen semillas nuevamente.

Por otra parte, son diversos los factores que influyen en el establecimiento de las plántulas en terrenos de cultivo abandonados y, varios autores han indicado entre los más importantes: una buena producción de semillas cerca de estos terrenos y la coincidencia de una buena producción de semillas en el año con las condiciones climáticas favorables para su germinación y desarrollo (Coile, 1940 citado por Bazzaz, 1968). Además, en la zona de estudio se han observado otros factores interesantes como son: que los terrenos no sean utilizados durante un periodo largo y que las plantas jóvenes resistan el ramoneo y pisoteo de animales.

Encontramos que en algunos casos, el establecimiento de las plántulas de *Mimosa* se dificulta sobre todo por el ramoneo y pisoteo de los animales, ya que en muchas partes de esta región se alternan el cultivo y el pastoreo; lo mismo sucede en zonas de pastizal sobrepastoreado; sin embargo, dada la gran cantidad de semillas que se produce, muchas de las plántulas logran establecerse.

En las primeras etapas después del abandono del terreno, estas especies de *Mimosa* compiten con especies arvenses de los géneros: *Tagetes*, *Gnaphalium*, *Porphyrillum*, *Hymenoxis*, *Dalea*, *Zornia*, *Gomphrena* y *Zinnia* principalmente, así como algunas gramíneas de los géneros *Bouteloua*, *Hilaria*, y *Muhlenbergia*, entre las más comunes.

Durante la época seca, algunas de éstas desaparecen y las especies de *Mimosa* llegan a ser predominantes, aunque en ocasiones se presentan además otros arbustos como *Acacia farnesiana* y *Prosopis laevigata* pero en menor proporción. Si bien no todas las plántulas de *Mimosa* logran sobrevivir, su abundancia se debe en parte a la presencia de algunos tocones que retoñan y producen nuevamente frutos y semillas aptas para la germinación y desarrollo de nuevas plántulas (Fig. 11), y por otra parte, la cantidad de semillas que germinan es suficiente para permitir la abundancia relativa de estas especies en muchos casos.

Dado que las plántulas se establecen por lo general cerca de la planta madre, se forman grupos pequeños que van extendiéndose y pueden llegar a constituir matorrales cerrados cuando el terreno deja de cultivarse. Así, encontramos algunos matorrales cerrados en terrenos de cultivo abandonados entre uno y ocho años o hasta treinta años o más, en los cuales predominan *M. biuncifera* y *M. monancistra*.

Fig. 10. Ganado caprino ramoneando las matas de *Mimosa monancistra*. Al fondo la Presa Peñuelitas, al sur de Dolores Hidalgo.

Fig. 11. *Mimosa biuncifera* derivada de tocón en un cultivo de maíz. Esta es una forma de reposición de los individuos vegetativamente.

ECOLOGIA DE ESPECIES DE *MIMOSA*

M. BIUNCIFERA y *M. MONANCISTRA* como indicadores de disturbio

La abundancia de estas especies en áreas perturbadas y sumamente erosionadas, su presencia en terrenos de cultivo en descanso, así como la existencia de algunos matorrales cerrados de *Mimosa* en terrenos de cultivo abandonados, ponen de manifiesto el carácter secundario de estas especies.

También es notable la abundancia de *M. biuncifera* y *M. monancistra* en terrenos de pastoreo, a pesar de que sufren alteraciones en la ramificación y en el follaje, alcanzando alturas no mayores de 40 a 60 cm. debido al ramoneo del ganado caprino en particular (Fig. 10). Muchos de estos terrenos se utilizaron antes para el cultivo y ahora que están erosionados se dedican únicamente al pastoreo.

Además, en las serranías que bordean la cuenca es común encontrar terrenos de pastoreo que comprenden áreas taladas del bosque, ya sea para la apertura de caminos, para el establecimiento de carboneras, o bien, para el cultivo en algunos casos. *M. biuncifera* invade estas partes de la sierra y su abundancia está siempre en relación con el grado de disturbio del área.

En ocasiones se encuentran también *M. aculeaticarpa* y *M. minutifolia* en lugares perturbados de las serranías; sin embargo, son más escasas en la zona de estudio.

Tanto *M. biuncifera* como *M. monancistra* se presentan aún en áreas sumamente erosionadas, con grandes cárcavas en las que crecen prácticamente sobre la roca, con una mínima proporción de suelo y sin humedad la mayor parte del año, quedando completamente expuesta al sol y al viento.

Tomando en cuenta las observaciones de Gentry, 1957; Valdés, 1958; C. de Rzedowski, 1960; Rzedowski, 1956, 1965; Rzedowski y McVaugh, 1966, que han relacionado la presencia de estas especies, como elementos secundarios, con lugares sujetos al disturbio producido por las actividades humanas y considerando que la abundancia de *M. biuncifera* y *M. monancistra* dentro del área de estudio está en relación con el grado de perturbación causada por la agricultura, el pastoreo y la tala de los bosques principalmente, podemos confirmar o considerar a estas especies como indicadores del disturbio humano, cuando menos en la cuenca alta del río de la Laja.

De lo anterior, podemos decir que una planta indicadora es aquella que por su presencia constante o por su abundancia notable bajo determinadas condiciones ambientales puede, en un momento dado, ser utilizada como un carácter diagnóstico de dichas condiciones, aunque éstas no sean apreciables a simple vista.

DISCUSION

Consideramos que la amplia distribución de *M. biuncifera*, tanto en la cuenca alta del río de la Laja, como en otras partes de la República Mexicana se debe a su adaptación a diversas condiciones topográficas, edáficas y climáticas, que la caracterizan como un elemento secundario frecuente en áreas perturbadas.

Por otra parte, *M. monancistra* tiene una distribución más restringida dentro del área de estudio, coincidiendo en gran parte con la distribución del clima semi-árido y semicálido BS_h, lo cual confirma el carácter termófilo de esta especie, que ya se ha observado en otras partes del país. (Rzedowski, comunicación personal).

Sin embargo, *M. biuncifera* y *M. monancistra* no están aisladas en la cuenca del río de la Laja, sino que existe una cierta área de lomeríos donde conviven. Es interesante mencionar que si bien se observa un período de coincidencia en la

época de floración de estas especies en la zona de estudio, en particular, en el área donde éstas conviven, *M. biuncifera* florece mucho antes, de manera que cuando *M. monancistra* está en floración, la primera tiene sólo restos de flores.

Tomando en cuenta lo anterior y partiendo del hecho de que no se encontró ningún individuo con caracteres fenotípicos intermedios en el área de estudio y de que se trata de dos especies relativamente lejanas taxonómicamente hablando, consideramos que existen muy pocas probabilidades de cruzamiento entre ambas; sin embargo, sería interesante realizar estudios sobre su reproducción, haciendo hincapié en sus polinizadores, compatibilidad, posibles mecanismos de aislamiento, etcétera, que complementarían en gran parte el conocimiento de la autoecología de estas especies.

De acuerdo con nuestras observaciones, consideramos que los medios de dispersión de *M. biuncifera* y *M. monancistra* son tanto naturales como artificiales.

La dispersión natural se efectúa principalmente por el viento y en la época lluviosa las semillas son arrastradas por el agua de los lomeríos o laderas a las partes más bajas; no se descarta la posibilidad de dispersión por animales, aunque se observó en forma realmente escasa.

La dispersión artificial está dada por la intervención humana, sobre todo en las áreas de cultivo, ya que el hombre dispersa los frutos y semillas. Por otra parte, algunos de los tocones de *Mimosa* que permanecen en el terreno retoñan posteriormente, proporcionando una fuente de semillas más rápidamente de lo que podrían producir las nuevas plantas nacidas de semilla. Estimamos que ésta es la forma más común de dispersión por lo menos dentro del área de estudio, lo cual confirma el carácter secundario de las dos especies.

Dadas las características del área de estudio, es posible observar algunos de los factores que influyen para el establecimiento de las plántulas de *Mimosa* como son: una buena producción de semillas que coincida con las condiciones climáticas favorables para su germinación y desarrollo, que los terrenos donde se establecen no sean utilizados durante un largo periodo y que las plantas jóvenes resistan el ramoneo y pisoteo de animales; sin embargo, es muy importante incrementar estudios de este tipo para un mejor entendimiento de la sucesión secundaria en zonas áridas y semiáridas.

Además, la abundancia de *M. biuncifera* y *M. monancistra* es relativamente baja en los sitios más conservados de la zona, como lo indican los muestreos de vegetación realizados en estas partes; sin embargo, los numerosos recorridos y colectas de *Mimosa* en esta región, nos permiten observar su gran capacidad de adaptación a condiciones adversas, ya que es notable su abundancia en lugares perturbados tales como: terrenos de cultivo abandonados, terrenos sujetos a sobrepastoreo, y sitios marcadamente erosionados, así como áreas taladas del bosque y la orilla de los caminos, por lo que hemos considerado a *M. biuncifera* y *M. monancistra* como indicadoras del disturbio causado por las actividades humanas.

Por otra parte, analizando las características de estos arbustos como son: su resistencia a la sequía durante la mayor parte del año, su sistema radicular profundo y ramificado, su gran producción de semillas y su adaptación para establecerse en sitios sumamente perturbados y erosionados, se estima que estas especies podrían utilizarse entre otras, para evitar una mayor erosión y para contribuir en parte al restablecimiento del suelo, lo que favorecería la restitución de la vegetación a largo plazo, en la cuenca alta del río de la Laja; quizá ésto pudiera aplicarse a algunas zonas semiáridas de la parte central de la República, donde las condiciones

ECOLOGIA DE ESPECIES DE *MIMOSA*

ecológicas sean similares a las de esta región. Además, al favorecer la propagación de estos arbustos en áreas erosionadas, éstos servirán como una fuente alimenticia para el ganado caprino tan abundante en las zonas áridas y semiáridas del país.

AGRADECIMIENTOS

La autora manifiesta su agradecimiento al Biól. Javier Valdés y al M. en C. Hermilo Quero por su magnífica asesoría y por la revisión crítica del manuscrito, así como al Jardín Botánico, U.N.A.M., por las facilidades para la realización de este trabajo.

BIBLIOGRAFIA

- BAZZAZ, F.A. 1968. Succession on abandoned fields in Shawnee Hills, Southern Illinois. *Ecology* 49:924-936.
- C. DE RZEDOWSKI, G. 1960. Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí. VII. Vegetación del Valle de San Luis Potosí. *Acta Ci. Potosí* 4 (1): 5-112.
- CETENAL. 1970. *Clasificación de Suelos*. FAO. UNESCO.
- GARCIA, A.E. 1964. *Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koeppen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana)*. Offset Larios. México. 71 p.
- GENTRY, H.S. 1957. *Los pastizales de Durango. Estudio ecológico, fisiográfico y florístico*. Ed. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, México. 361 p.
- GONZALEZ-MEDRANO, F. *et al.* 1971. Vegetación de la zona de influencia. In: *Estudio Ecológico de la zona de las Adjuntas, Tamaulipas*. 3er. Informe Instituto Biología, UNAM—Secretaría de Recursos Hidráulicos. México. 487 p.
- GONZALEZ, Q.L. 1968. *Los tipos de vegetación del Valle del Mezquital, Hgo.* Depto. de Prehistoria, I.N.A.H. México. 53 p. (Paleoecología 2).
- GUZMAN, H.G. y L. VELA GALVEZ, 1960. Contribución al conocimiento de la vegetación del Suroeste del Estado de Zacatecas, (República Mexicana). *Bol. Soc. Bot. Mexico* 25:46-61.
- HUMPHREY, R.R. 1958. The desert grassland. A history of vegetational change and analysis of causes. *Bot. Rev.* 24(4):193-251.
- JOHNSTON, M.C. 1963. Past and present grassland of southern Texas and north-eastern Mexico. *Ecology* 44 (3): 456-466.
- LOPEZ, R.R. *et al.* 1973. *Estudio geomorfológico de la Cuenca Alta del Río de la Laja*. Depto. Geomorfología, Inst. Geografía, UNAM-Secretaría de Recursos Hidráulicos. México. 87 p.
- MIRANDA, F. y E. HERNANDEZ X. 1963. Los Tipos de vegetación de México, y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Mexico* 28:28-179.
- OCHOTERENA, I. 1937. Esquemas biotípicos y sinecias características de las regiones geográfico-botánicas de México. *Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Mexico* 8:463-597.
- PLAN LERMA-ASISTENCIA TECNICA. 1970. *Interrelación entre los recursos suelo y agua para la programación de su mejor aprovechamiento en la cuenca alta del río de la Laja y cuenca cerrada de la Laguna Seca, Estado de Guanajuato*. 2a. Parte. Guadalajara, Jal. México. 142 p.

- RZEDOWSKI, J. 1955. Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí. II. Estudio de diferencias florísticas y ecológicas condicionadas por ciertos tipos de sustrato geológico. **Ciencia (Mexico)** 15:141-158.
- 1956. Notas sobre la flora y la vegetación del Estado de San Luis Potosí. III. Vegetación de la Región de Guadalcázar. **Anales Inst. Biol. Univ. Nac. Autón. Mexico** 27:169-228.
- 1965. Vegetación del Estado de San Luis Potosí. **Acta Ci. Potos.** (1-2): 5-291.
- y R. McVAUGH. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. **Contr. Univ. Mich. Herb.** 9(1):1-123.
- VALDES, G.J. 1958. Contribución al estudio de la vegetación y de la flora en algunos lugares del norte de México. **Bol. Soc. Bot. Mexico** 23:99-131.
- VALDES, G.J. *et al.* 1973. Estudio ecológico de la vegetación de la Cuenca Alta del Río de la Laja, Estado de Guanajuato. Informe Instituto Biología, UNAM—Secretaría de Recursos Hidráulicos. México. 79 p.