

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO



"ESTUDIO MORF ANATOMICO DE LAS ESPECIES
LEÑOSAS DE LA FAMILIA LEGUMINOSAE DEL
ESTADO DE NUEVO LEON Y SU RELACION
CON LA TAXONOMIA"

TESIS

QUE EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA

PRESENTA

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991

TM

Z5320

FCB

1991

V3



1020091663

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“ESTUDIO MORFOLÓGICO ANATOMICO DE LAS ESPECIES
LEÑOSAS DE LA FAMILIA LEGUMINOSAE DEL
ESTADO DE NUEVO LEÓN Y SU RELACION
CON LA TAXONOMÍA”**



TESIS

**QUE EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA**

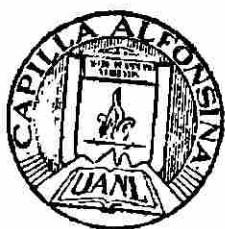
P R E S E N T A

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991

TM
Z5320
FCB
1991
V3



FONDO TESIS

163657

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

"ESTUDIO MORFOANATOMICO DE LAS ESPECIES LEÑOSAS DE LA
FAMILIA LEGUMINOSAE DEL ESTADO DE NUEVO LEON Y SU
RELACION CON LA TAXONOMIA".

TESIS
 UANL
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA

PRESENTA

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

"ESTUDIO MORFOANATOMICO DE LAS ESPECIES LENOSAS DE LA
FAMILIA LEGUMINOSAE DEL ESTADO DE NUEVO LEON Y SU
RELACION CON LA TAXONOMIA".

T E S I S



QUE PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA

PRESENTA

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

COMISION DE TESIS

PRESIDENTE: DR. RATIKANTA MAITI

SECRETARIO: M.C. ROBERTO MERCADO H.

VOCAL: M.C. LETICIA VILLARREAL R.

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991.

TM

Z5320

FCB

1991

V3



1020091663

**UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**



**“ESTUDIO MORFOLÓGICO ANATÓMICO DE LAS ESPECIES
LEÑOSAS DE LA FAMILIA LEGUMINOSAE DEL
ESTADO DE NUEVO LEÓN Y SU RELACION
CON LA TAXONOMÍA”**



TESIS

**QUE EN OPCION AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA**

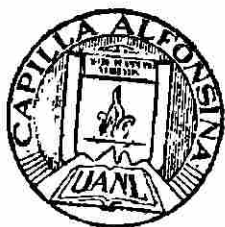
P R E S E N T A

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991

TM
Z5320
FCB
1991
V3



FONDO TESIS

163657

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

"ESTUDIO MORFOANATOMICO DE LAS ESPECIES LEÑOSAS DE LA
FAMILIA LEGUMINOSAE DEL ESTADO DE NUEVO LEON Y SU
RELACION CON LA TAXONOMIA".

TESIS
 UANL
UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
DIRECCION GENERAL DE INVESTIGACION

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA

PRESENTA

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS
DIVISION DE ESTUDIOS DE POSTGRADO

"ESTUDIO MORFOANATOMICO DE LAS ESPECIES LENOSAS DE LA
FAMILIA LEGUMINOSAE DEL ESTADO DE NUEVO LEON Y SU
RELACION CON LA TAXONOMIA".

T E S I S



QUE PARA OPTAR AL GRADO DE MAESTRO EN
CIENCIAS CON ESPECIALIDAD EN BOTANICA

PRESENTA

VICTOR RAMON VARGAS LOPEZ

COMISION DE TESIS

PRESIDENTE: DR. RATIKANTA MAITI

SECRETARIO: M.C. ROBERTO MERCADO H.

VOCAL: M.C. LETICIA VILLARREAL R.

MONTERREY, N. L.

JUNIO DE 1991.

AGRADECIMIENTOS

Al DR. RATIKANTA MAITI por su invaluable asesoría y dedicación para la realización de este estudio, con un reconocimiento a su alta calidad como académico e investigador.

Al M.C. ROBERTO MERCADO HERNANDEZ por su valiosa asesoría y sus recomendaciones especialmente en los aspectos estadísticos de ésta tesis.

A la M.C. LETICIA VILLARREAL RIVERA por su valiosa colaboración y acertadas sugerencias en sus revisiones llevadas a cabo en éste trabajo.

A la Biól. Marcela González Álvarez, por su esfuerzo y gran ayuda durante todo el desarrollo de éste estudio.

Al M.C. Salomón Martínez Lozano por su apoyo y útiles observaciones de la metodología desarrollada en ésta tesis.

A la Dra. Julia Verde Star por su decidido apoyo durante el desarrollo de éste trabajo.

A la M.C. Licet Villarreal Treviño por las facilidades brindadas para la realización de los seminarios de tesis.

Al Lic. Sergio Antonio Escamilla Tristán por el apoyo proporcionado para la culminación del presente trabajo.

DEDICATORIA

A mi querida esposa:

Biól. Marcela González Álvarez por su apoyo,
valiosa ayuda y comprensión sin interés.

A mis hijos: Víctor Alberto y Marcela por sacrificar
su esparcimiento como una muestra de su
amor.

A la memoria de mis padres: Don Gabriel y Doña Alicia
como un reconocimiento póstumo a su ejemplo.



A Doña Rosita y Don Andrés González por su gran apoyo a
la hora de la verdad.

A mis hermanos: Elena Aurora, Gabriel, Eleazar, Sergio
Joel, María Alicia, Franklin, Dorina Amelia y Eliseo
Omar.

A mis hermanos políticos: Eduardo Andrés, Laura del
Carmen, Sergio Alberto y Raúl.

Y a todas las personas con quien llevo una sincera
amistad.

I N D I C E

CAPITULOS	PAGINAS
1. RESUMEN.	
2. INTRODUCCION.	1
3. REVISION DE LITERATURA	
3.1 Distribución y Taxonomía.	4
3.2 Anatomía y Taxonomía.	6
3.3 Factores Ecológicos en la Evolución de los Tejidos Conductores.	11
4. MATERIALES Y METODOS.	13
5. RESULTADOS.	
5.1 Distribución de las especies.	15
5.2 Descripciones Generales.	24
5.3 Resultados Estadísticos.	56
6. DISCUSION.	75
7. CONCLUSIONES	85
8. LITERATURA CITADA	87

1. RESUMEN

Se realizó un estudio de la distribución que presenta la familia Leguminosae en el estado de Nuevo León así como el estudio comparativo de la anatomía vegetal de este grupo, principalmente en lo que se refiere al xilema secundario.

Se reportaron un total de 48 géneros y 196 especies para la entidad, (Subfamilia MIMOSOIDEAE: 9 géneros con 44 especies; Subfamilia CAESALPINIOIDEAE: 10 géneros con 39 especies y Subfamilia LOTOIDEAE: 29 géneros con 113 especies).

Se concluyó una lista de especies de la familia con su respectiva distribución, demostrando que ésta es amplia y diversificada en todo el estado, en altitudes que varían desde los 60 m hasta los 1800 m s.n.m.

Se estudió la anatomía del xilema secundario de 42 especies seleccionadas como leñosas, demostrando una variabilidad en las características de sus estructuras (poros, tipo de parénquima y esclerénquima, tipo de radios, vasos, puntuaciones y fibras celulares). Se seleccionaron 27 especies leñosas para realizar estudios estadísticos sobre las dimensiones de los elementos del xilema secundario que pueden servir para la delimitación taxonómica de subfamilias, géneros y especies. En base al estudio anatómico del xilema secundario, se elaboraron claves para la identificación de los géneros y especies encontrados en el área de estudio.

Los análisis discriminantes demostraron que las características más importantes en la separación de los taxa son: largo y ancho de vaso y largo y ancho de fibra.

2. INTRODUCCION

La familia Leguminosae constituye uno de los grupos más ampliamente distribuidos del reino vegetal en el mundo ya que cuenta con 3 subfamilias, 750 géneros y cerca de 20,000 especies distribuidas en zonas tropicales, templadas y áridas. En la estación de verano son más abundantes ya que las condiciones ambientales favorecen el desarrollo de las especies herbáceas de esta familia.

Morfológicamente la familia presenta diversidad de formas ya que las hay arbóreas, arbustivas y herbáceas, presentando características propias de este grupo como son la presencia de estructuras nodales en sus raíces, dentro de las cuales conviven en simbiosis las bacterias del género Rhizobium que participan en el proceso de fijación del nitrógeno en el suelo.

Así mismo estas plantas presentan gran variedad de formas y colores en sus flores y en sus hojas, estas últimas se presentan alternas, estipuladas, simples, compuestas, pinnadas o bipinnadas, otra característica de estas es la formación de frutos encerrados en vainas.

Esta familia agrupa a una gran cantidad de plantas de importancia económica ya que las hay útiles como alimento por ejemplo el frijol, la lenteja, la haba, el chicharo, la soya, el garbanzo, etc.; así mismo son importantes en la utilización de sus maderas y fibras, en la extracción de colorantes, resinas, gomas, taninos y en la elaboración de productos medicinales e insecticidas.

Esta familia fué seleccionada ya que no se han realizado trabajos intensivos sobre los aspectos taxonómicos, anatómicos, ecológicos en Nuevo León; solo algunos estudios aislados: en taxonomía existen las menciones que hace Rojas en su tesis

doctoral de 1965, lo mismo hace Gutiérrez en 1970 en un estudio de las malezas de los alrededores de Monterrey y Estrada (1987), realiza su tesis de licenciatura sobre la distribución de las leguminosas en el municipio de Linares, N.L.

En el aspecto de los estudios anatómicos de esta familia solo existe la tesis de licenciatura de Rodríguez (1989) la que versa sobre el estudio anatómico de 15 especies de leguminosas del estado de Nuevo León; es por esto que este trabajo fue realizado de forma intensiva ya que comprende las 3 subfamilias con los 48 géneros y las 196 especies de esta familia que han sido colectadas en el estado de Nuevo León.

En el presente trabajo se cubrieron los aspectos de la distribución, la anatomía y su relación con la taxonomía, ecología y evolución, basándose en la variabilidad de las características que presentan los elementos de vaso del xilema secundario, en donde se compararon parámetros como longitud, diámetro, tipo de bordes y puntuaciones, así como también tipo de radios y de parénquima presentes en estas especies.

La familia Leguminosae se encuentra ampliamente distribuida en México y en el Estado de Nuevo León forma parte de los tipos de vegetación más importantes incluyendo sus asociaciones con otros vegetales.

Es necesario conocer en esta familia los tiempos de floración y fructificación como aspectos importantes para llevar a cabo un estudio taxonómico de sus especies. Con respecto a la anatomía de su madera, constituye un reglón muy importante en la diversidad de su aprovechamiento por la comunidad en general, por lo cual la taxonomía reviste una gran importancia en este estudio.

OBJETIVOS:

3

- 1) Conocer la distribución de las especies más comunes de la familia Leguminosae en el Estado de Nuevo León.
- 2) Estudiar la diversidad de sus componentes anatómicos especialmente en lo que se refiere al xilema secundario y las diferencias filogenéticas entre los taxa.
- 3) En base a características anatómicas, establecer una clave para identificación de géneros y especies.

En este estudio se pretende realizar un reconocimiento de las especies más abundantes, estableciendo asimismo una relación entre la taxonomía y la variabilidad de sus tejidos conductores ya que en el noreste del país no se tiene conocimiento de algún estudio específico de los aspectos antes mencionados.



HIPOTESIS:

Las variaciones en las características anatómicas del xilema secundario pueden auxiliar en los estudios taxonómicos de las especies como una alternativa de la sistemática vegetal, así como la importancia de las características filogenéticas de las mismas.

3.1 Distribución y taxonomía:

La familia Leguminosae es de gran importancia en la vegetación del país ya que es de las más extensas (solamente superada por las familias Compositae y Orchidaceae), esta familia está representada por 750 géneros y 20,000 especies aproximadamente (Allen, D.N. y E. Allen, 1981).

Esta familia constituye un importante reglón en la economía del hombre ya que proporciona beneficios a la agricultura tales como las de ser los más importantes vegetales que intervienen en la fijación del Nitrógeno en el suelo, también son utilizados como alimento, forraje, uso de sus maderas, aceites y resinas.

Existe alguna literatura sobre distribución geográfica y estudios florísticos de la familia Leguminosae. En 1956, Landaw realizó un estudio taxonómico de la vegetación del Valle de Monterrey, N.L., haciendo una descripción de las plantas más comunes entre las que destaca un listado de 18 especies de Leguminosas. Posteriormente en 1960, Graham realizó un estudio sobre la distribución del género Stylosanthes en México y Centro América, destacando como registro para nuestra región la especie S. mexicana. Subsecuentemente Mohlenbrock en 1962 estudió el mismo género de leguminosas en México y Centroamérica. En el mismo año, Johnston realizó un estudio sobre la distribución del género Prosopis en el Estado de Nuevo León, reportando las especies Prosopis laevigata y P. glandulosa. En 1965, Rojas realiza en el estado de Nuevo León el estudio sobre las generalidades de la vegetación en las distintas zonas de este estado en donde incluye las especies más comunes de leguminosas. En ese mismo año Marroquín, et al., trabaja sobre

la vegetación de las zonas áridas en el norte de México, destacando las especies presentes en el matorral rosetófilo característico en este tipo de zonas. Subsecuentemente en 1969, Isely estudió las leguminosas de las zonas áridas registrando para el norte de México once especies y cinco variedades. Además, Abuin, en 1970 realiza un estudio taxonómico sobre el género Acacia y su distribución en algunas regiones de México. En ese mismo año Gutiérrez en su estudio de los matorrales circundantes al valle de Monterrey, N.L. destacó a las leguminosas como dominantes debido a la densidad con que se presentaron en este valle. Alanís en 1974 llevó a cabo un estudio florístico - ecológico de las malezas de la región citrícola de Nuevo León, entre las que destaca la presencia de cuatro especies de leguminosas con características de maleza.

En 1977, Cházaro realizó un estudio de la Acacia pennulata la cual dada su densidad se le considera una planta con una alta capacidad invasora. En 1979, Tijerina estudió la composición de los distintos tipos de vegetación de los municipios de Linares y Hualahuises, N.L. determinando a las especies de la familia Leguminosae. En 1970, Correll y Johnston editaron un manual de las plantas vasculares de Texas en el que incluyen un amplio estudio de esta familia incluyendo la distribución parcial de la misma en el norte de México.

En 1987, Estrada realizó un estudio taxonómico de las leguminosas del municipio de Linares N.L. ubicando 3 subfamilias: Lotoideae con 59 especies, Mimosoideae con 24 especies y Caesalpinoideae con 22 especies. En síntesis podemos concluir que la mayoría de estos estudios se concentra solamente sobre el aspecto florístico y hay poca atención sobre la taxonomía de la familia Leguminosae.

3.2 Anatomía y Taxonomía:

La anatomía de maderas juega un papel importante para establecer relaciones taxonómicas (Frost, 1930a, 1930b, 1931; Kribs, 1935; Tippo, 1946; Money et al., 1950; Bailey, 1953; Cheadle, 1944; Bierhorst, 1960). Con respecto al estudio de los poros, estos demuestran diferentes grados de desarrollo evolutivo: los poros difusos son más primitivos mientras que los poros anulares son más especializados, asimismo la ausencia de parénquima determina un carácter primitivo.

En 1935 Kribs clasificó a los radios en dos clases: a) los heterogéneos que tienen dos tipos de células: procumbentes y verticales y b) los homogéneos con un solo tipo de células; y a su vez los subclasificó en 4 subtipos de cada uno. Las estructuras radiales presentan variaciones en las especies como un resultado de las divergencias ocurridas durante la evolución del xilema (Kribs, 1935; Bailey, 1957). En los vasos se presentan distintos tipos de puntuaciones, anchos, largos e inclinaciones de los vasos, que también se pueden considerar como caracteres evolutivos; las especies más primitivas presentan vasos largos, estrechos y muy inclinados en su parte terminal, mientras que los más especializados presentan vasos cortos, anchos y truncados; los poros escaleriformes son características menos evolucionadas mientras que los opuestos y alternos son los más avanzados (Frost, 1931).

Una de las contribuciones más importantes en el estudio de las estructuras de la anatomía de maderas es su relación con la taxonomía ya que esto nos permite elaborar claves para la identificación de especies maderables, en base a los caracteres anatómicos de cada especie.

En 1934, Record y Chattaway, elaboraron una clave para

identificación de dicotiledóneas maderables en base a sus características anatómicas, asimismo Pierce en 1931, realizó un estudio sistemático en base a la anatomía de maderas de la familia Cupressaceae.

Webber en 1934, efectuó estudios sistemáticos en anatomía de maderas de la familia Malvaceae; destacando también los estudios anatómicos del xilema del género Hibiscus y su relación con el habitat realizados por Walsh (1975).

Siguiendo la misma línea, Mc Laughlin (1933) realizó un estudio sistemático de la anatomía del orden Magnoliales.

Carlquist (1977) reporta la importancia de los factores ecológicos en la evolución de la madera, Core (1979) elaboró claves de identificación de plantas de maderas duras y suaves.

Corral (1985) determinó las características anatómicas de la madera de once especies tropicales.

Mancera (1956) realizó una tesis profesional sobre la anatomía de pinos mexicanos, así mismo Studhalter (1955), realizó un estudio sobre el desarrollo de los tejidos vegetales en plantas maderables. En 1963, Mena investigó las propiedades forrajeras de 3 especies de leguminosas, siendo estas: Acacia berlandieri, Caesalpinia mexicana y Leucaena sp. En 1968, Rudd realizó un trabajo sobre leguminosas de México en el que menciona 600 géneros, su importancia económica como alimento, forraje, maderas y resinas.

Antúnez en 1988, en su estudio comparativo de la anatomía de maderas estableció una relación con su calidad y utilidad en el municipio de Allende, N.L.

Rodríguez (1989), realizó un trabajo sobre el estudio comparativo de la anatomía de maderas de 15 especies de leguminosas demostrando la interrelación filogenética entre las

especies.

Pfeiffer y Varossieav en 1945, efectuaron una clasificación de los elementos estructurales del xilema secundario en dicotiledóneas utilizando índices decimales para la clasificación e identificación y sus características evolutivas.

Recientemente la anatomía se ha utilizado como apoyo en la taxonomía. En 1968, Datta y Maiti realizaron un estudio de la familia Papilionaceae haciendo énfasis en la anatomía de la tribu Galigeae y demostraron que el xilema secundario de 5 especies de esta tribu presenta una homogeneidad en estas características; los análisis de los caracteres, tanto cualitativos como cuantitativos indican claramente que Sesbania grandiflora (subtribu Arbiniea) es más primitiva y las especies del género Psoralia son muy avanzadas, otras especies de otras subtribus presentan caracteres distintos indicando probablemente las diversas líneas de evolución.

Por otra parte Datta y Maiti en 1961, realizaron un estudio de la anatomía floral de la tribu Justiciaeae (Acanthaceae) con el objetivo de realizar interrelaciones taxonómicas. En base a este estudio, demostraron que la anatomía floral de algunas especies del género Berleria y las subtribus Andrographydae y Eujusticeae de la tribu Justiceae (de acuerdo a la clasificación de Bentham y Hooker) demuestran claramente que Berleria es más primitiva que otros géneros de esta tribu y sus caracteres distintivos aportan la incorporación de Berleria en un taxon diferente de Andrographydae y Eujusticeae (según la clasificación de Engler y Diels).

Subsecuentemente Datta y Maiti en 1971, realizaron un estudio taxonómico de la tribu Plumierae (fam. Apocinaceae) demostrando que la anatomía floral de algunas de sus especies

apoyan la conclusión derivada del estudio de cromosomas y xilema secundario. Este estudio se apoya en la taxonomía de diferentes especies y la inclusión y exclusión de algunas de ellas en otras tribus.

En 1982, Pérez Olvera realizó un estudio anatómico de las maderas de 26 especies de Angiospermas de clima templado demostrando la variabilidad de estructuras anatómicas entre las especies y datos cuantitativos de cada uno de los elementos.

El mismo autor, en el mismo año, estudió las estructuras anatómicas de 5 especies del género Quercus proporcionando la distribución, nombre común, morfología externa, datos del árbol, características anatómicas y relaciones con sus posibles usos. Asimismo, en 1985, realiza un estudio de las características anatómicas de 7 especies del género Quercus demostrando la variabilidad de las mismas en la morfología de la madera así como los aspectos anatómicos de las diferentes especies.

Metcalf y Chalk en 1976, recopilaron un importante estudio de la anatomía de maderas en las dicotiledóneas en la que destacan el estudio de sus evidencias filogenéticas, explicando las controversias de diferentes científicos sobre los aspectos evolutivos de los vasos presentes en el xilema secundario de las dicotiledóneas con el fin de aclarar los problemas surgidos alrededor de los tipos de perforaciones simples en las paredes terminales de los elementos de vasos del orden Gnetales y Angiospermas respectivamente, así como su contribución en el desarrollo filogenético a lo largo de las mismas líneas los vasos presentan el mismo origen. Se cree que los elementos traqueales ancestrales fueron las traqueidas, células alargadas con puntuaciones en los bordes y los vasos fueron derivados de

traqueidas por la desaparición de las membranas y las paredes.

En la misma publicación presentan un resumen del trabajo de Bailey de la ontogenia del xilema primario y secundario, quien consideró que los vasos se originan en el xilema secundario y más tarde son formados en parte por el xilema primario donde las paredes secundarias de los elementos traqueales son punteadas, las dicotiledóneas en sus vasos de xilema secundario son muy poco especializados en comparación con los vasos del xilema primario que puede distinguirse de las traqueidas con puntuaciones escaleriformes. En las Angiospermas más primitivas se observan traqueidas con puntuación escaleriforme de las cuales se derivan los vasos.

La anatomía de madera de 3 subfamilias de Leguminosas fueron resumidas por Metcalfe y Chalk ,1976:

Subfamilia MIMOSACEAE: (MIMOSIDOIDEAE)

Presenta vasos agrupados, pequeños, múltiples e irregulares, oblicuos y tangenciales, en algunas especies anillos porosos y semianillos porosos, en otras especies con perforaciones simples intervasculares, alternas y pequeñas; parénquima usualmente abundante, típicamente paratraqueal, ocasionalmente se le localiza en bandas regulares; presentan de 1 a 9 células (en su mayoría de 2 a 5) por radio, éstos son delgados y uniseriados, las células son tangenciales y estrechas; en algunas especies presenta radios multiseriados, sus fibras con puntuaciones pequeñas y simples, en algunos géneros presentan septos; su tamaño varía desde moderadamente largo a corto; sus canales intercelulares son muy raros.

Subfamilia CAESALPINIACEAE: (CAESALPINIOIDEAE)

Presenta vasos típicamente solitarios con muy pocas agrupaciones, con un patrón tangencial y oblicuo en pocas especies,

poros anulares o semianulares y en otras son espirales; perforaciones y puntuaciones intervasculares simples, pequeñas y alternas; parénquima abundante, típicamente paratraqueal, se localiza en bandas confluentes y en algunos géneros en bandas continuas; sus radios con 1 a 7 células (en su mayoría 2 a 3) uniseriados, algunos géneros con células estrechas y procumbentes; las fibras presentes con puntos pequeños y simples, en algunos géneros con septos; presenta un floema disperso.

Subfamilia PAPILIONACEAE: (LOTOIDEAE)

Vasos radiales, múltiples, de 2 ó 3 células, común en muchas especies, mostrando un patrón oblicuo o tangencial, poros anulares o semianulares, perforaciones simples con puntuaciones intervasculares. Parénquima usualmente abundante formando ocasionalmente bandas gruesas; radios de 1 a 12 células (la mayoría 2 a 3) uniseriados, algunos géneros con células estrechas y procumbentes; fibras con puntos simples y pequeños, raramente septados, canales intercelulares de forma vertical; floema concéntrico y disperso, la mayoría del primer tipo.

3.3 Factores Ecológicos en la Evolución de Tejidos

Conductores:

Existe una relación entre los factores de desarrollo y la evolución de los tejidos conductores en las plantas vasculares; esto es utilizado para varios tipos de correlación en los que se determina según las características de los elementos de vaso y su grado evolutivo (Carlquist, 1977).

En esta hipótesis se demuestra que los vasos cortos y de diámetro interior ancho, son más resistentes a las altas tensiones en las columnas de agua, mientras que los vasos más largos y estrechos conducen el agua con menos eficiencia.

La estrechez de los vasos determina una mayor cantidad de

estos por milímetro cuadrado mientras que al aumentar el diámetro de los mismos disminuye considerablemente su cantidad en esta misma escala.

Otro factor que motiva la ineficiencia de los vasos estrechos es que al aumentar la cantidad de estos se producen con más frecuencia la formación de embolias de aire (burbujas) las cuales causan deficiencias en la conducción de agua teniendo como consecuencia un estrés circulatorio que enferma a la planta o bien, le causa trastornos en algunos de sus órganos por falta de irrigación, motivándole alteraciones térmicas en la misma (Carlquist 1977).

Los estudios realizados en la flora maderable en el suroeste de Australia fueron analizados por Carlquist en 1977 para determinar las posibles correlaciones entre la evolución de la anatomía de la madera y las características ecológicas de la zona, basándose en las dimensiones y caracteres que presentan los elementos de vaso; se midieron los índices de vulnerabilidad (diámetros de vaso: vaso por milímetro (mm) e índices mesomórficos (vulnerabilidad X longitud de los elementos de vaso); estos datos fueron calculados en cada una de las especies estudiadas.

4. MATERIALES Y METODOS

MATERIAL: Se procedió a realizar el estudio de los ejemplares de la familia Leguminosae obtenidos por medio de colectas y los depositados en los herbarios de la región que hayan sido colectados en el área de estudio. Después se seleccionaron las especies leñosas para realizar estudios anatómicos.

EQUIPO: Microscopio estereoscópico, microscopio óptico (compuesto), claves para identificación, reactivos químicos, colorantes, tubos de ensayo, vasos de precipitado, portaobjetos y mechero.

METODO: Primeramente se realizó una revisión bibliográfica con el objetivo de formar un acervo de información respecto a la familia en estudio, enseguida se procedió al estudio de los especímenes tanto colectados, como los existentes en herbarios, realizándose una distinción de los taxa más comunes en el estado de Nuevo León, así como la determinación de sus nombres científicos correctos o válidos, una vez determinados los ejemplares, se procedió a iniciar la fase de laboratorio efectuando observaciones de los tejidos, los cuales se obtuvieron por medio de las técnicas de corte y de maceración. Una vez observados y diferenciados los distintos tipos de cortes, se llevó a cabo su representación gráfica por medio de fotografías; en la penúltima fase se llevó a cabo un estudio comparativo entre las características anatómicas y las interrelaciones taxonómicas de cada una de las especies. Por último con todos los datos obtenidos se procedió a realizar las claves de identificación de los taxa estudiados.

Una vez realizado lo anterior se efectuó un análisis estadístico para el ordenamiento de los resultados obtenidos, empleando para esto el análisis de promedios, histogramas,

desviaciones estandar, análisis discriminante (método Mahal) y correlación, para estimar las fuentes de variación.

5.1 Distribución de las especies de la Familia LEGUMINOSAE
en el estado de Nuevo León:

1. SUBFAMILIA MIMOSOIDEAE:

Acacia berlandieri Bent.- General Terán, Santiago, Los Ramones, Guadalupe, Linares, Lampazos de Naranjo, Monterrey, Galeana, Parás, Garza García, Villaldama, Allende, Cadereyta Jiménez, China y General Bravo.

Acacia constricta Gray.- Monterrey, Galeana, Los Ramones, Doctor Arroyo, Iturbide y Linares.

Acacia coulteri Benth.- Monterrey, Guadalupe, Santiago, Allende, Linares y Los Ramones.

Acacia farnesiana (L.) Willd.- China, General Bravo, Mina, Monterrey, Lampazos de Naranjo, Anáhuac, Garza García, Santiago, Allende y Linares.

Acacia glandulifera Wats.- Galeana y Doctor Arroyo.

Acacia greggii Gray.- Linares.

Acacia hirta T. G.- Santiago, Lampazos de Naranjo y Bustamante

Acacia malacophylla Isely.- Rayones y Linares.

Acacia neovernicosa Isely.- Anáhuac y Bustamante.

Acacia rigidula Benth.- Santa Catarina, General Escobedo, García, Marín, Anáhuac, Santiago, Cadereyta Jiménez, Allende, Montemorelos y Linares.

Acacia roemeriana Scheele.- Guadalupe, Santa Catarina, Apodaca, Monterrey, Montemorelos y Linares.

Acacia schaffneri Wats.- Lampazos de Naranjo, Sabinas Hidalgo, Los Ramones, General Terán y Linares.

Acacia schottii Torr.- Galeana y Doctor Arroyo.

Acacia villosa Benth.- Santiago.

Acacia wrightii Benth.- Monterrey, Salinas Victoria, Santa Catarina, Lampazos de Naranjo, Apodaca, Anáhuac, Garza García, Cadereyta Jiménez y Linares.

Calliandra conferta Gray.- Linares.

Calliandra eriophylla Benth.- Marín y Linares.

Calliandra humilis Benson.- Santiago.

Calliandra reticulata Gray.- Santiago.

Desmanthus prinquei Britt. Rose.- Sabinas Hidalgo.

Desmanthus virgatus Willd.- Salinas Victoria, Marín, Los Ramones, Lampazos de Naranjo, Linares y Bustamante.

Leucaena glauca Benth.- Monterrey.

Leucaena greggii Wats.- Santiago, Juárez y Villaldama.

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.- Monterrey, Guadalupe, Garza García, Linares y San Nicolás de los Garza.

Leucaena pulverulenta Benth.- Guadalupe, Linares y Santiago.

Mimosa biuncifera Benth.- Monterrey, Santa Catarina, García, Linares, Mina, Villaldama y Doctor Arroyo.

Mimosa emoryana Benth.- Guadalupe, Santiago y García.

Mimosa malacophylla Gray.- Juárez, Guadalupe, Cadereyta Jiménez, Santiago, Linares, Lampazos de Naranjo y El Carmen.

Mimosa monancistra Benth.- Linares.

Mimosa wherryana Standl.- Aramberri, Doctor Arroyo, Galeana y Zaragoza.

Mimosa zigophylla Gray.- Doctor Arroyo y Galeana.

Neptunia plena Benth.- El Carmen.

Neptunia pubescens Windler.- Linares y Bustamante.

Phytocellobium dulce Benth.- Linares.

Phytocellobium ebano (Berl.) Muller.- Linares.

Phytocellobium elasticophyllum Benth.- Aramberri, Santa

Phytocellobium flexicaule Norvel.- Apodaca, Monterrey,
Linares, Allende, Santiago, Sabinas y Cadereyta
Jiménez.

Phytocellobium pallens Benth.- Guadalupe, Linares, Allende,
Cadereyta Jiménez, Hualahuises, Santiago y Monterrey

Prosopis glandulosa Torr.- Mina, Doctor Arroyo, Guadalupe,
Linares, Aramberri, Zaragoza, Anáhuac, China y
General Bravo.

Prosopis juliflora Swart.- Cerralvo, García y Doctor Arroyo.

Prosopis laevigata Johnston.- Linares, Doctor Arroyo y Mina.

Prosopis reptans Benth.- Parás, Bustamante, Mina, Lampazos
de Naranjo y Los Ramones.

Schrankia latidens (Small) K. Schum. - San Nicolás de los
Garza, Monterrey, Allende, Linares, Aramberri y
Lampazos de Naranjo.

Schrankia paucijuaga Standl.- Linares.

2. SUBFAMILIA CAESALPINIOIDEAE:

Bauhinia congesta Lundell.- Galeana, Salinas Victoria,
Los Ramones, Lampazos de Naranjo.

Bauhinia lunaroides Gray.- Santiago, Juárez, Santa
Catarina, Iturbide y Linares.

Bauhinia macranthera Benth.- Linares.

Bauhinia mexicana Bog.- Allende.

Bauhinia ramosissima Benth.- Villaldama.

Bauhinia variegata L.- Linares.

Caesalpinia atropunctata Eifert.- Doctor Arroyo, Linares y
Galeana.

Caesalpinia gilliesi (Hook.) Benth.- Linares.

Caesalpinia mexicana Gray.- Monterrey, Guadalupe, Santiago,

Cadereyta Jiménez, Linares y Allende.

Caesalpinia oxycarpa Gray & Fisher.- Linares.

Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz.- Monterrey, Guadalupe,
Linares y Hualahuises.

Ceratonia siliqua L.- Linares y Santa Catarina.

Cercidium macrum I.M. Johnston.- Juárez, Monterrey, Linares,
Lampazos de Naranjo y Marín.

Cercidium texanum Gray.- Mina, Lampazos de Naranjo y Terán.

Cercis canadensis (Rose) Hopk.- Monterrey, Guadalupe, Garza
García, Santiago, Linares y Galeana.

Chamaecrista greggii (A. Gray) Poll.- Linares.

Delonix regia (Boj.) Raf.- Linares y Monterrey.

Hoffmanseggia caudata Gray.- Mina y Marín.

Hoffmanseggia glauca Ort.- Doctor Arroyo, Lampazos de
Naranjo, Mina y Monterrey.

Hoffmanseggia oxycarpa Gray.- Linares.

Hoffmanseggia tenella Tharp. Wms.- Mina.

Parkinsonia aculeata L.- Linares, San Nicolás de los Garza,
Guadalupe, Monterrey y Santa Catarina.

Senna alata (L.) Roxburg.- Linares, Hualahuises.

Senna bauhinioides A. Gray.- Lampazos de Naranjo, Linares,
Galeana, Los Ramones, Dr. Arroyo y Parás

Senna bicapsularis (L.) Roxburg.- San Nicolás de los Garza.
Linares.

Senna covesii Gray.- Santiago.

Senna demissa Rose.- Aramberri.

Senna greggii Gray.- Monterrey, Mina, Santiago, Guadalupe,
Cadereyta, Allende, Terán, Galeana, Lampazos de
Naranjo y Linares.

Senna laevigata Willd.- Hualahuises.

Senna leptocarpa Benth.- Allende.

Senna lindheimieriana Scheele.- Santiago, Linares, Garza
García, Monterrey, Montemorelos, Santa Catarina,
Gral. Terán y Guadalupe

Senna obtusifolia Link.- Linares.

Senna occidentalis Link.- Linares.

Senna pumilio Gray.- Linares.

Senna roemeriana Scheele.- Monterrey y Sabinas Hidalgo.

Senna septentrionalis I. & B.- Linares.

Senna tomentosa L.- Allende.

Senna vogeliana D.C.- Montemorelos.

Senna wislizenii Gray.- Galeana, Dr. Arroyo, Aramberri y
Zaragoza.

3. SUBFAMILIA LOTOIDEAE:

Amicia zygoensis H.B.K.- Cadereyta, Santa Catarina y Lina
res.

Astragalus distortus Scheld.- Anáhuac.

Astragalus humistratus Gray.- Galeana y Doctor Arroyo.

Astragalus hypoleucus Scheld.- Galeana.

Astragalus nutallianus (L.) D.C.- Montemorelos, Lampazos de
Naranjo y China.

Astragalus orthanthus Gray.- Galeana.

Astragalus pictiformis Barneby.- Galeana e Iturbide.

Astragalus plattensis Jones.- Doctor Arroyo y Galeana.

Astragalus purpusii Jones.- Doctor Arroyo y Galeana.

Astragalus rephrodes Gray.- Santiago.

Astragalus wootonii Sheld.- Linares.

Brogniartia intermedia Moric.- Linares, Iturbide.

Canavalia septentrionalis Saver.- Guadalupe.

Canavalia villosa Adans.- Linares, Apodaca, Monterrey, Garza

Centroceema sagittatum Benth.- Santiago.

Centroceema virginianum (L.) Benth.- Monterrey, Cadereyta y
Linares.

Clitoria mariana L.- Linares.

Clitoria ternata L.- Linares.

Cologania angustifolia H.B.K.- Santiago y Linares.

Cologania pallida Rose.- Santiago y Linares.

Craca edwardsii A. Gray.- Linares.

Crotalaria bipleurifolia (Sch.) Cham.- Linares.

Crotalaria incana L.- Santiago, Linares y Santa Catarina.

Crotalaria mollicula H.B.K.- Linares.

Crotalaria pumila Ort.- Santiago, Allende, Linares,
Cadereyta y Zaragoza.

Crotalaria rotundifolia Windler.- Linares.

Crotalaria sagittalis L.- Santiago.

Dalea argyrea Gray.- Guadalupe, Garza García y Cadereyta.

Dalea bicolor Gray.- Dr. Arroyo.

Dalea capitata Wats.- Zaragoza, Dr. Arroyo y Galeana.

Dalea formosa Torr.- Galeana y Santiago.

Dalea frutescens Gray.- Santiago.

Dalea greggii Gray.- Monterrey, Cadereyta, Linares y
Galeana.

Dalea gypsophylla Barneby.- Galeana.

Dalea hospes (Rose) Bullock.- Monterrey, Linares, Lampazos
de Naranjo y Bustamante.

Dalea lanata Sprengel.- Monterrey, Mina, Los Ramones, Sabinas
Hidalgo y Lampazos de Naranjo.

Dalea laniceps Gray.- Mina y Apodaca.

Dalea lasiathera Barneby. - Los Ramones, Anáhuac y Lampazos

Dalea lasiotachya Gray.- Zaragoza.

Dalea longipila Cory.- Linares.

Dalea lutea Willdenow.- Linares, Santiago y Guadalupe.

Dalea nana K. & P.- Monterrey, Los Ramones y Lampazos de Naranjo.

Dalea neomexicana Cory.- Linares.

Dalea poognathera Turner.- Lampazos de Naranjo, Linares, Sabinas Hidalgo, Monterrey y San Nicolás de los Garza.

Dalea thyrsoflora Gray.- Monterrey, Santiago, Juárez y Linares.

Dalea tuberculata Log.- Galeana.

Dalea wrightii Gray.- Lampazos de Naranjo.

Desmodium glutinosum Woud.- Santiago.

Desmodium grahamii Gray.- Linares, Aramberri, Zaragoza, Galeana y Santiago.

Desmodium lindheimeri Vail.- Linares, Zaragoza, Guadalupe y Santiago.

Desmodium molliculum H.B.K.- Linares y Santiago.

Desmodium neomexicanum Gray.- Linares y Santiago.

Desmodium obtusum D.C.- Allende y Linares.

Desmodium paniculatum (L.) D.C.- Allende, Linares y Santiago.

Desmodium psilophyllum Schlecht.- Linares, Santiago y Guadalupe.

Desmodium retinens Schlecht.- Linares.

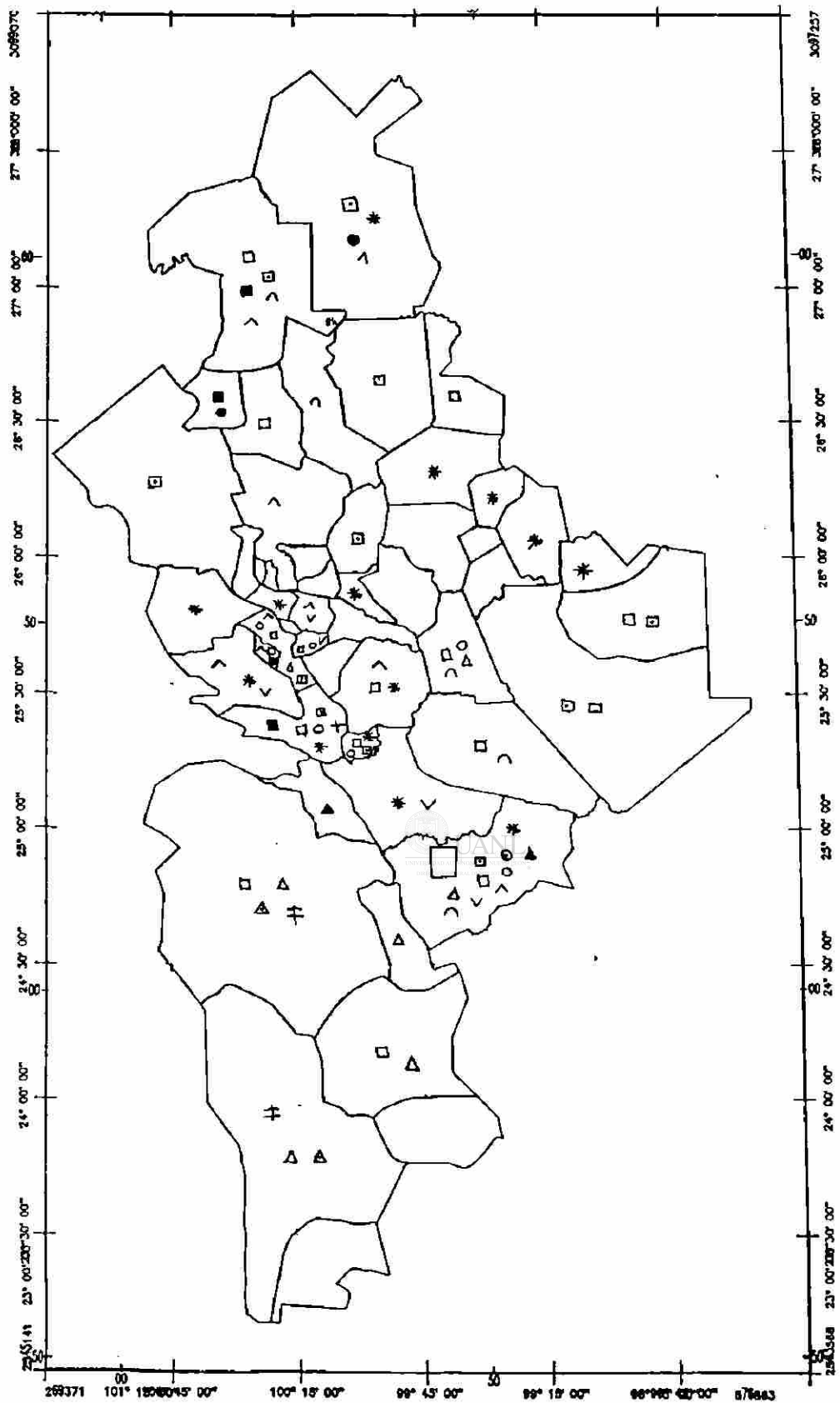
Desmodium tortuosum (Sw.) D.C.- San Nicolás de los Garza.

Desmodium uncinatum (Sw.) D.C.- Santiago.

Diphysa microphylla Rydb.- Los Ramones y Marín.

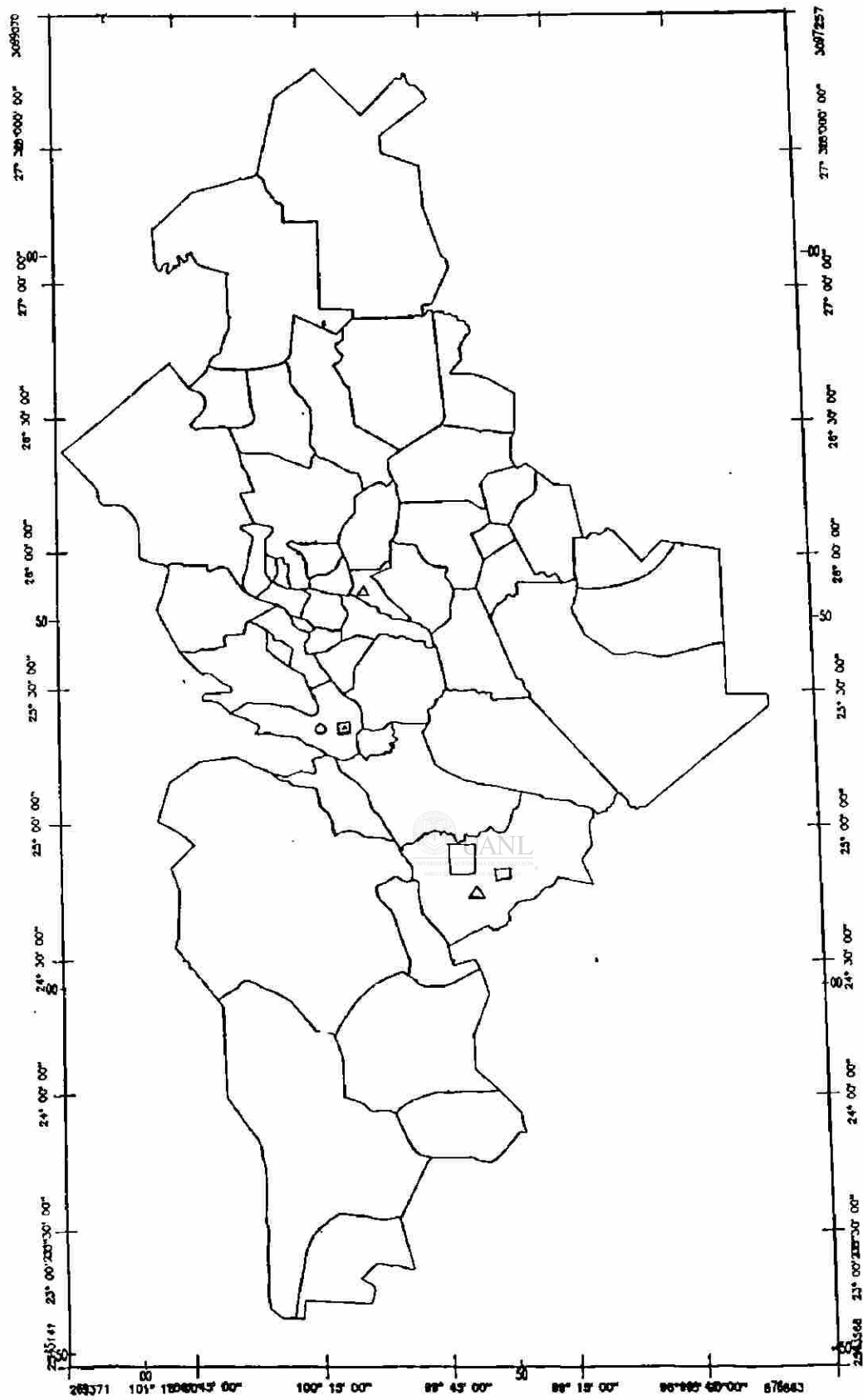
- Diphysa minutifolia Rose.- Linares.
- Erithrina flaveliformis Kearney.- Linares.
- Erithrina herbacea L.- Santiago y Linares.
- Eysenhardtia amorphoides H.B.K.- Monterrey.
- Eysenhardtia polystachia (Ort.) Sarg.- Anáhuac, Monterrey,
Villaldama, Linares, Santiago, Zaragoza y García.
- Eysenhardtia texana Scheele.- Anáhuac, Cerralvo, Guadalupe,
Santiago, Linares, Lampazos y Villaldama.
- Galactia brachystachys Benth.- Linares.
- Galactia erecta Vail.- Linares.
- Galactia macreii Curtis.- Linares.
- Galactia multiflora Robinson.- Linares.
- Galactia striata (Jacq.) Urban.- Apodaca, Guadalupe y
Linares.
- Galactia texana (Scheele) Gray.- Linares.
- Galactia volubilis Britt.- Linares.
- Indigofera lindheimeriana Scheele.- Linares.
- Indigofera miniata Ort.- Guadalupe, San Nicolás de los
Garza, Linares y Santiago.
- Indigofera mucronata Spreng.- Garza García.
- Indigofera thibaudiana D.C.- Linares.
- Lablab purpureus (L.) Sweet.- Linares.
- Lespedeza repens (L.) Bart.- Linares.
- Lupinus cacuminis Standl.- Galeana.
- Lupinus campestris Standl.- Montemorelos.
- Lupinus leonensis Watson.- Monterrey, Santiago y Guadalupe.
- Lupinus texensis Hook.- Linares, Santiago y Lampazos de
Naranja.
- Macroptilium atropurpureum Urban.- Linares.
- Melilotus indicus (L.) All.- Linares.

- Phaseolus anisotrichus Schlecht.- Santiago, Linares,
Aramberri, Iturbide.
- Phaseolus atropurpureus D.C.- Lampazos y Linares.
- Phaseolus glaucocarpus Wild.- Zaragoza.
- Phaseolus heterophyllus H.B.K.- Santiago.
- Phaseolus metcalfei Woot.- Linares.
- Phaseolus scabrellus H.B.K.- Galeana y Zaragoza.
- Phaseolus vulgaris L.- Doctor Arroyo, Galeana y Linares.
- Phaseolus xanthotrichus Schlecht.- Zaragoza, Aramberri,
Doctor Arroyo.
- Pisum sativum L.- San Nicolás de los Garza, Gral. Escobedo,
Linares y Santiago.
- Rhynchosia difformis (Elliot) de Candolle.- Linares.
- Rhynchosia longeracemosa (Mart. & Gal.) Rose.- Linares.
- Rhynchosia minima D.C.- Santiago y Linares.
- Rhynchosia senna (A. Gray) Gear.- Linares.
- Rhynchosia texana T. & G.- Linares y Santiago.
- Sophora secundiflora (Ort.) D.C.- Linares, Monterrey,
Aramberri, Galeana, Zaragoza, Guadalupe, Santa
Catarina y Garza García.
- Stylosanthes biflora (L.) B.S.P.- Montemorelos, Linares y
Cadereyta Jiménez.
- Stylosanthes mexicana Taub.- Linares.
- Tephrosia leiocarpa Gray.- Linares.
- Tephrosia lindheimeri Gray.- Linares.
- Tephrosia potosina T.S. Brandeg.- Linares, Santiago y
Monterrey.
- Tephrosia tenella Gray.- Lampazos de Naranjo.
- Vicia humilis H.B.K.- Linares.
- Vicia minutiflora Dietr.- Galeana.



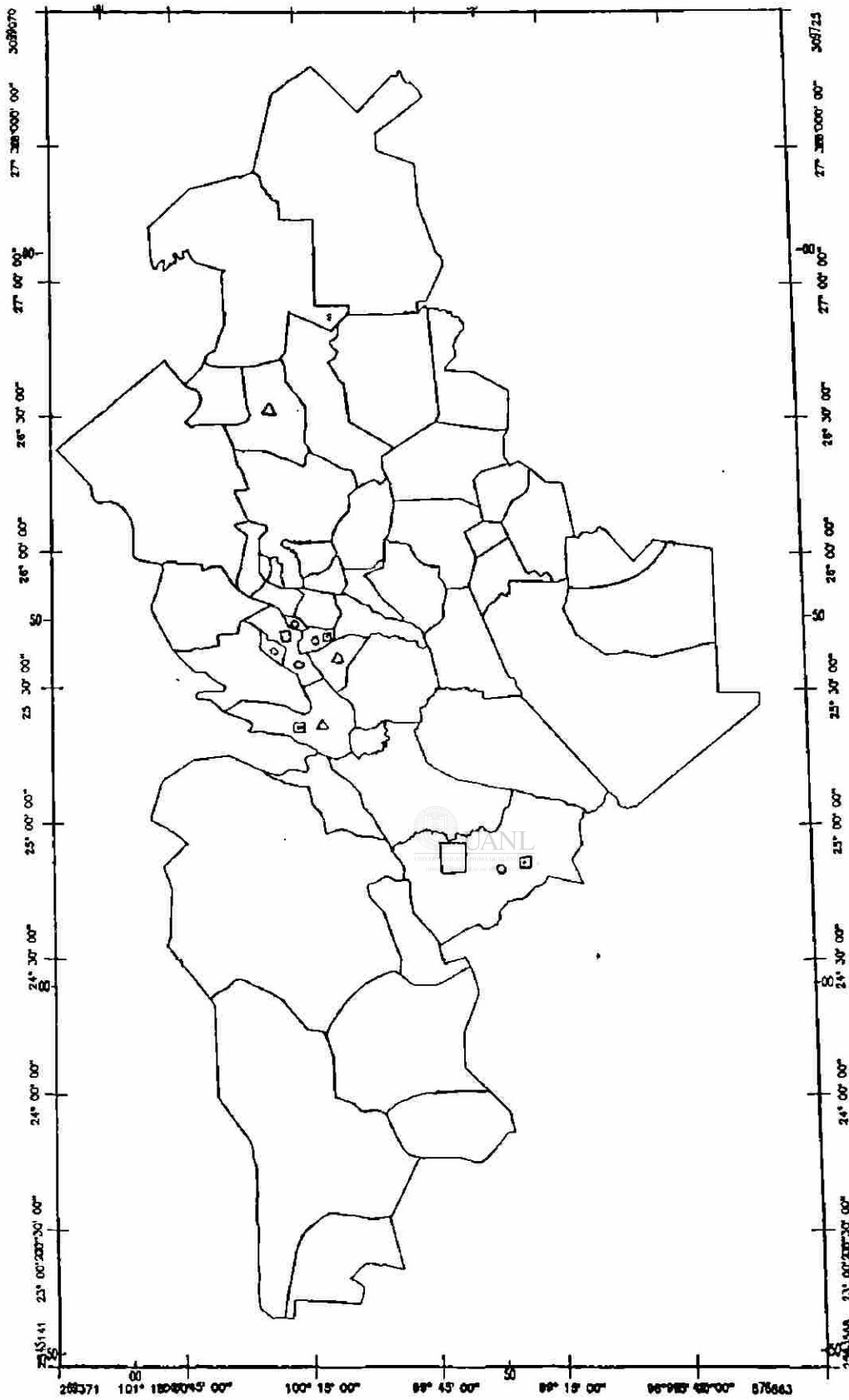
Mapa No. 1 DISTRIBUCION DEL GENERO *Acacia*

- | | | | |
|-------------------------|--------------------------|--------------------------|---------------------|
| ■ <i>A. berlandieri</i> | △ <i>A. glandulifera</i> | ● <i>A. noevernicosa</i> | ≠ <i>A. schotti</i> |
| ▷ <i>A. constricta</i> | ⊙ <i>A. greggii</i> | * <i>A. rigidula</i> | + <i>A. villosa</i> |
| ⊖ <i>A. coulteri</i> | ■ <i>A. hirta</i> | ∨ <i>A. roemeriana</i> | ∧ <i>A. wrighti</i> |
| ▣ <i>A. farnesiana</i> | ⊂ <i>A. schaffneri</i> | ▲ <i>A. malacophylla</i> | |



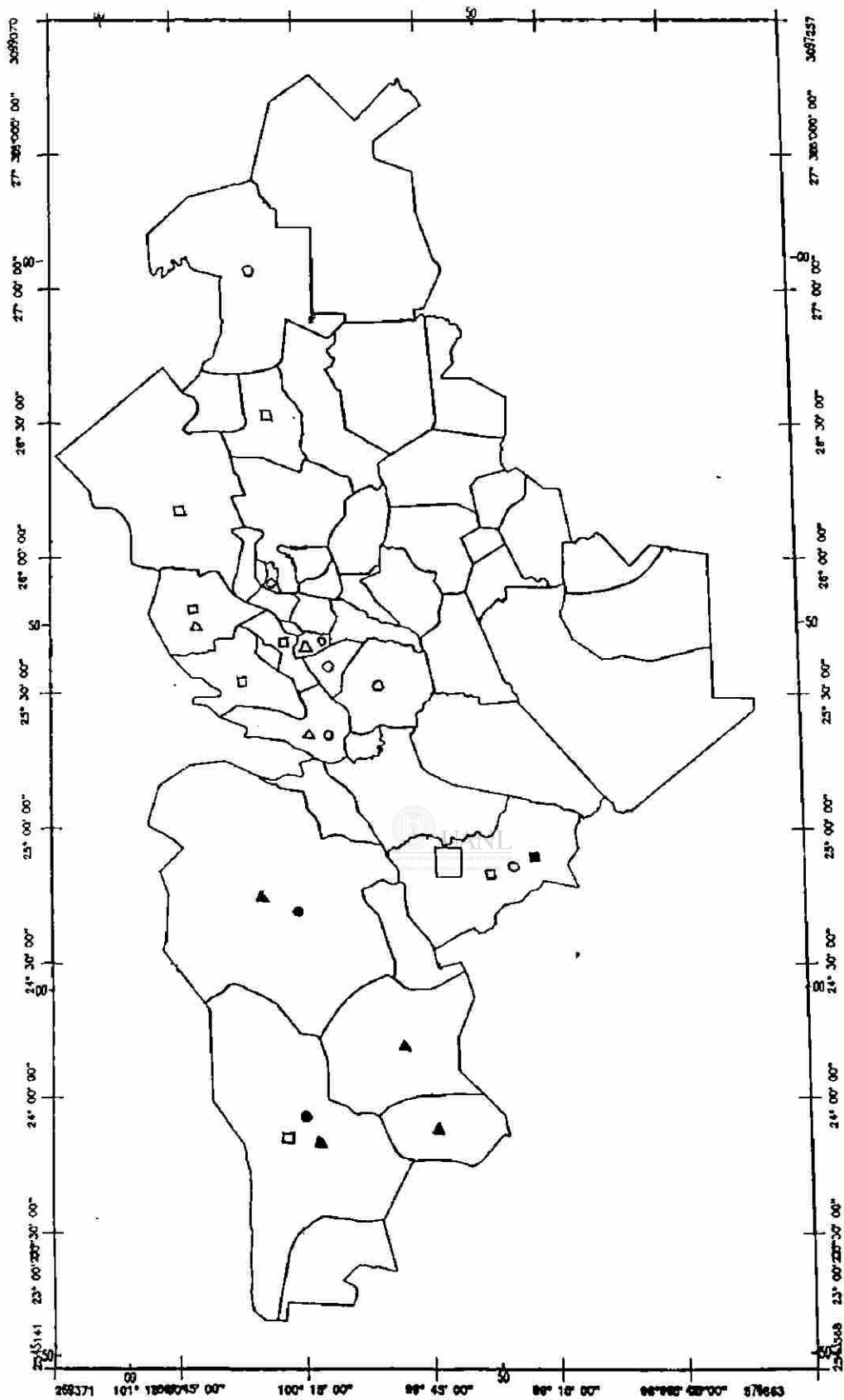
Mapa No. 2 DISTRIBUCION DEL GENERO Calliandra

- | | |
|------------------------|------------------------|
| □ <i>C. conferta</i> | ○ <i>C. humilis</i> |
| △ <i>C. eriophylla</i> | ◻ <i>C. reticulata</i> |



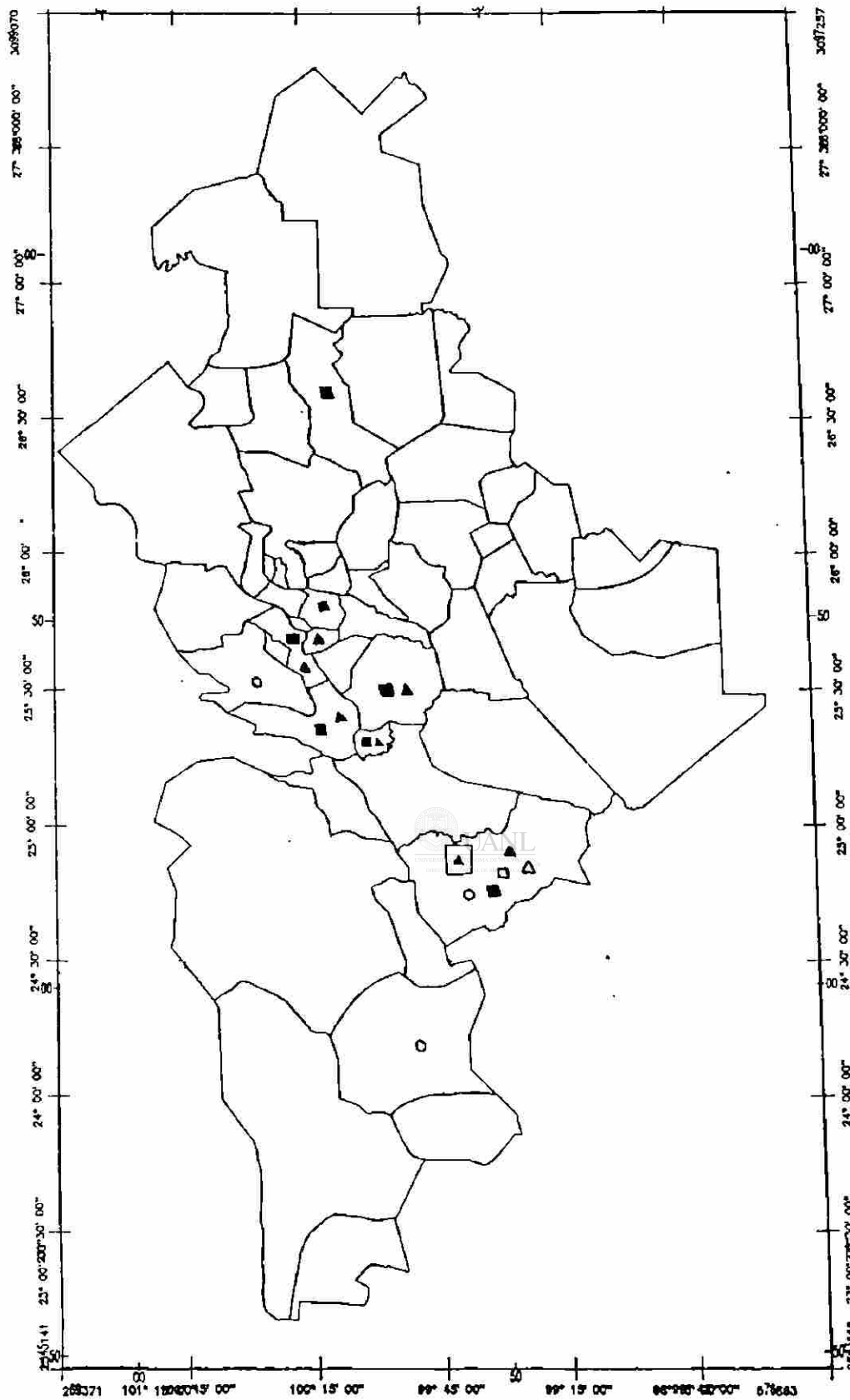
Mapa No. 3 DISTRIBUCION DEL GENERO Leucaena

- | | |
|-------------------------------|----------------------------------|
| \square <i>L. glauca</i> | \circ <i>L. leucocephala</i> |
| \triangle <i>L. greggii</i> | \square <i>L. pulverulenta</i> |



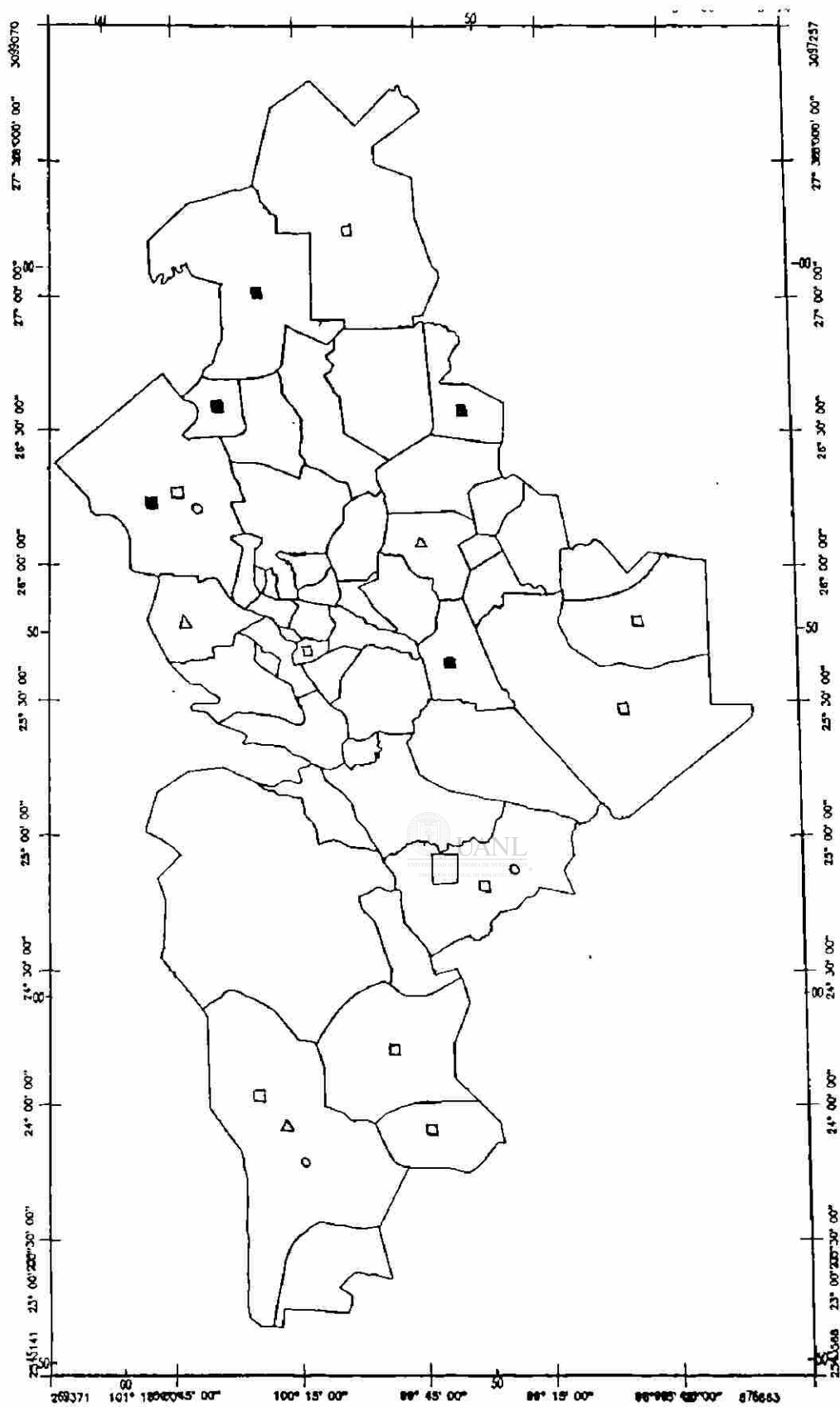
Mapa No. 4 DISTRIBUCION DEL GENERO Mimosa

- | | | |
|------------------------|--------------------------|------------------------|
| □ <i>M. biuncifera</i> | ○ <i>M. malacophylla</i> | ▲ <i>M. wherreyana</i> |
| △ <i>M. emoryana</i> | ■ <i>M. monancistra</i> | ● <i>M. zygophylla</i> |



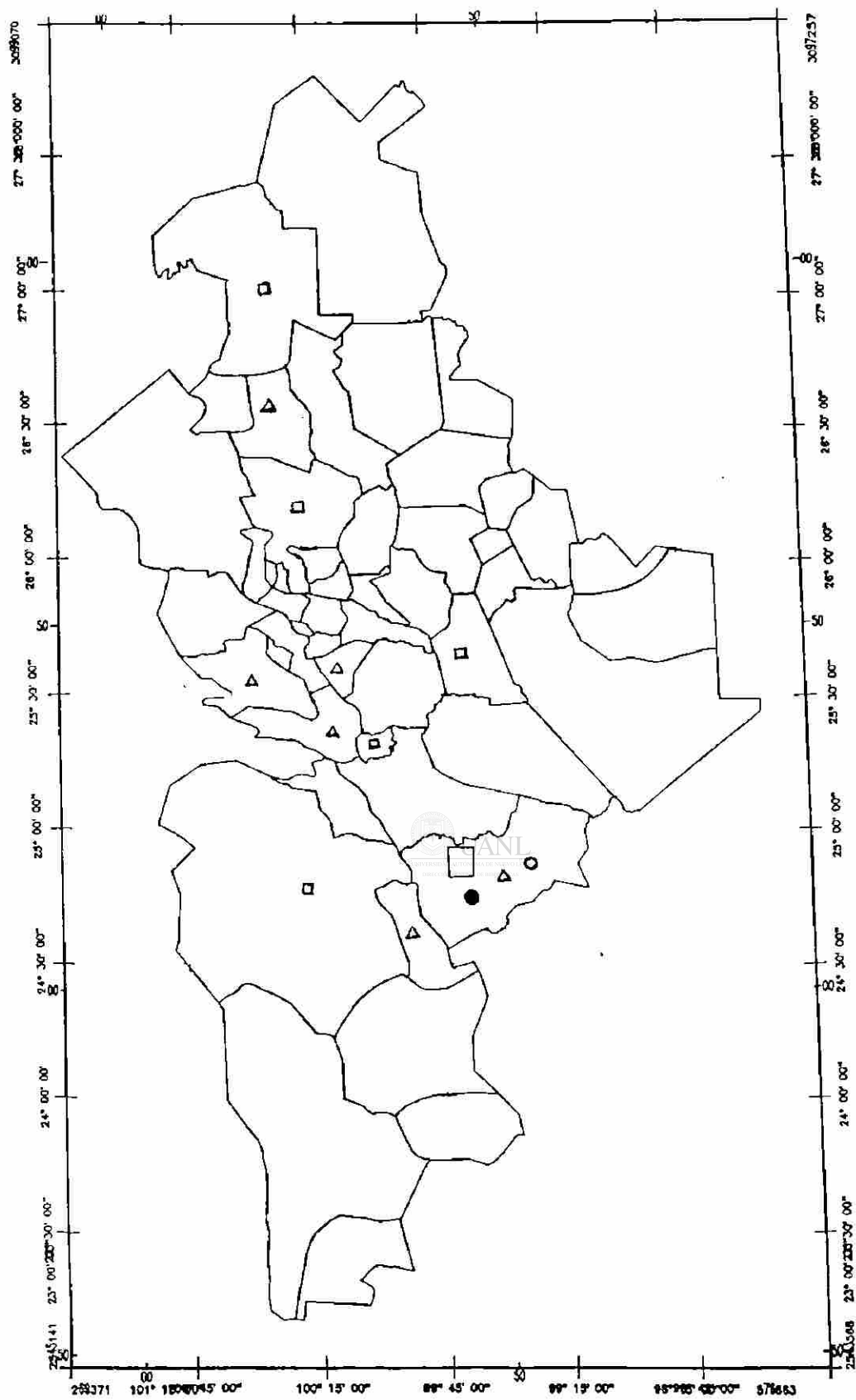
Mapa No. 5 DISTRIBUCION DEL GENERO Pithecellobium

- | | | | | | |
|---|----------|---|--------------------|---|------------|
| □ | P. dulce | ○ | P. elasticophyllum | ▲ | P. pallens |
| △ | P. ebano | ■ | P. flexicaule | | |



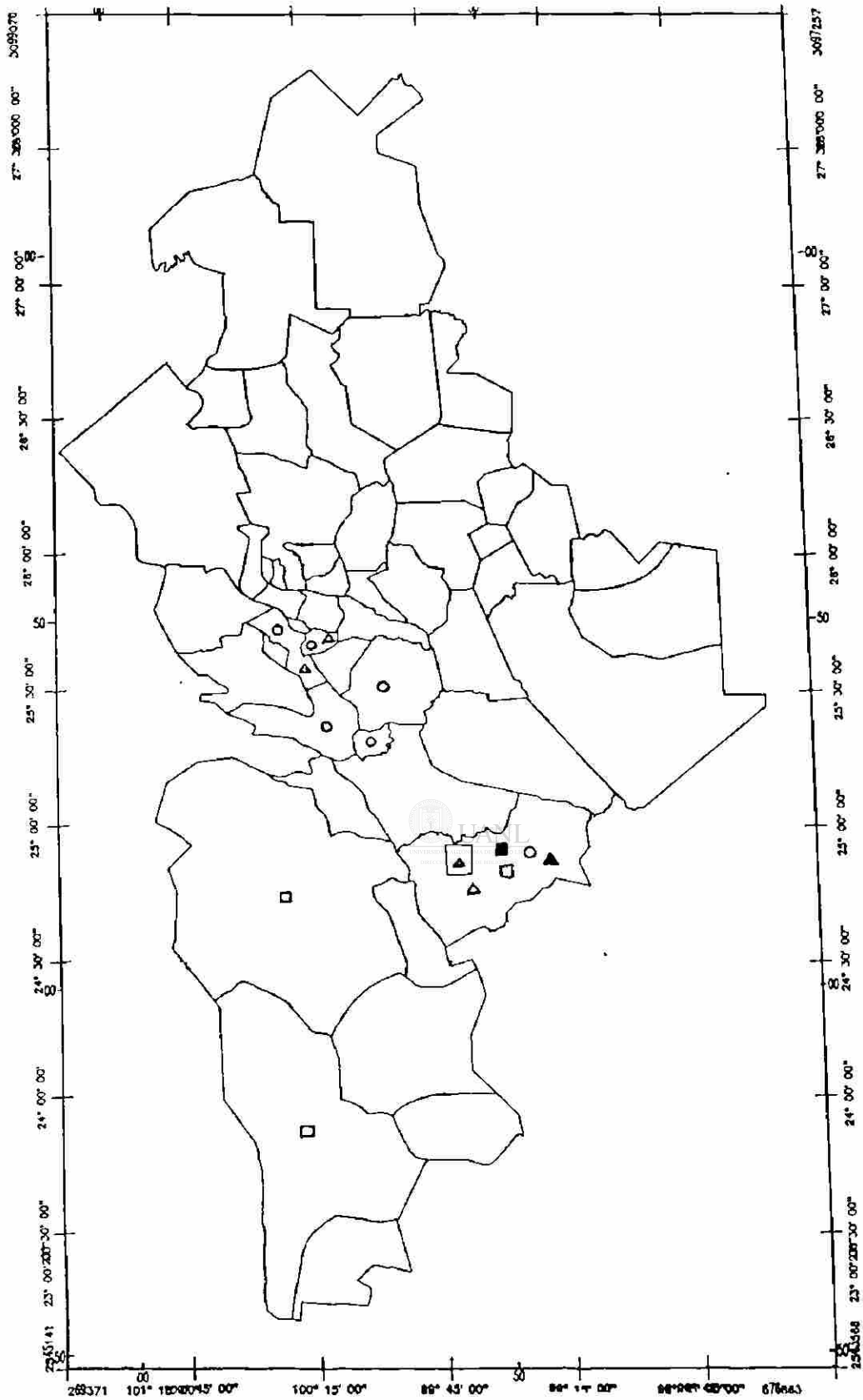
Mapa No. 6 DISTRIBUCION DEL GENERO Prosopis

- | | | | |
|---|----------------------|---|---------------------|
| □ | <i>P. glandulosa</i> | ○ | <i>P. laevigata</i> |
| △ | <i>P. juliflora</i> | ■ | <i>P. reptans</i> |



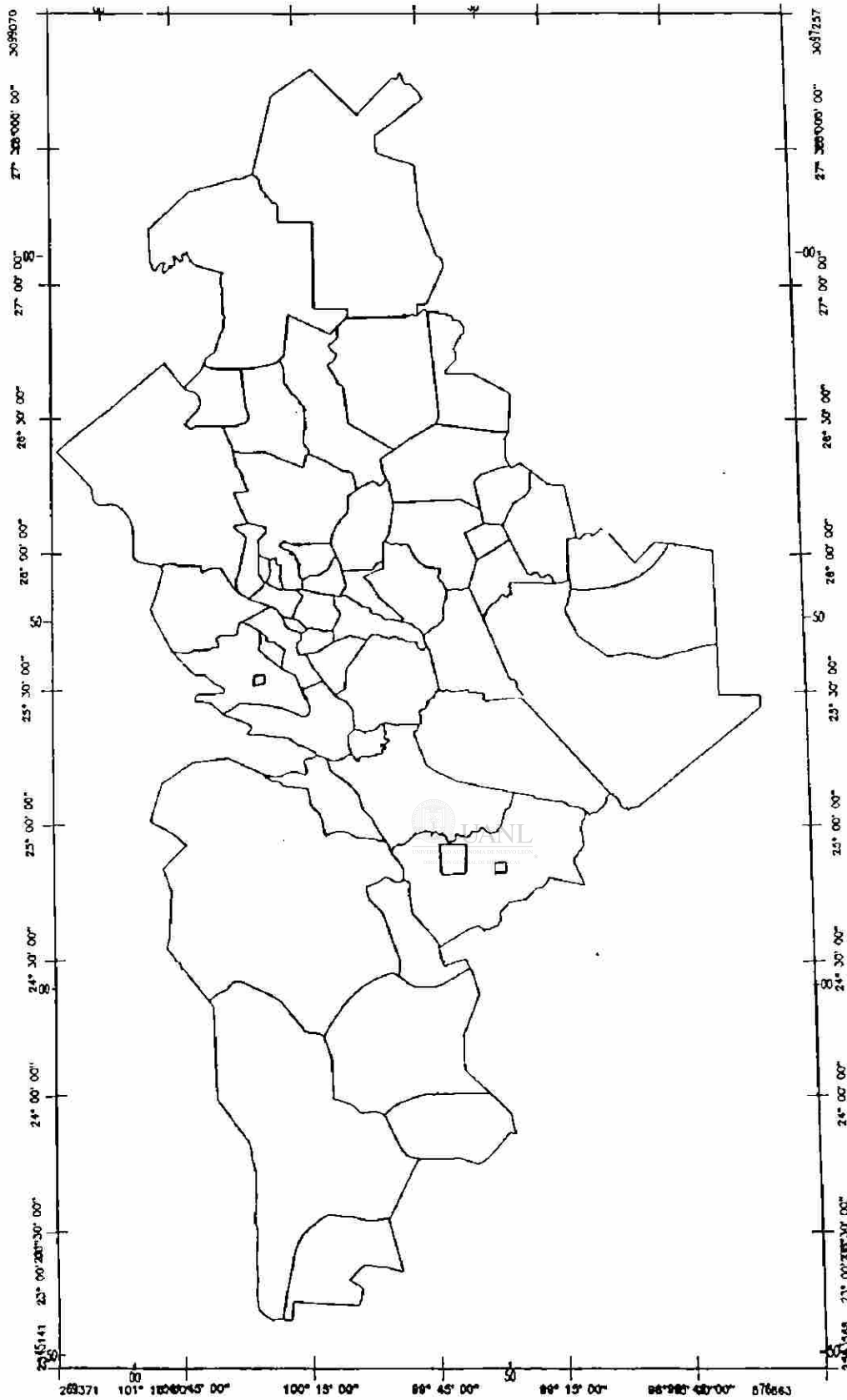
Mapa No. 7 DISTRIBUCION DEL GENERO Bauhinia

- | | | | | | |
|---|-----------------------|---|-----------------------|---|-----------------------|
| □ | <i>B. congesta</i> | ○ | <i>B. macranthera</i> | ▲ | <i>B. ramosissima</i> |
| △ | <i>B. lunarioides</i> | ■ | <i>B. mexicana</i> | ● | <i>B. variegata</i> |



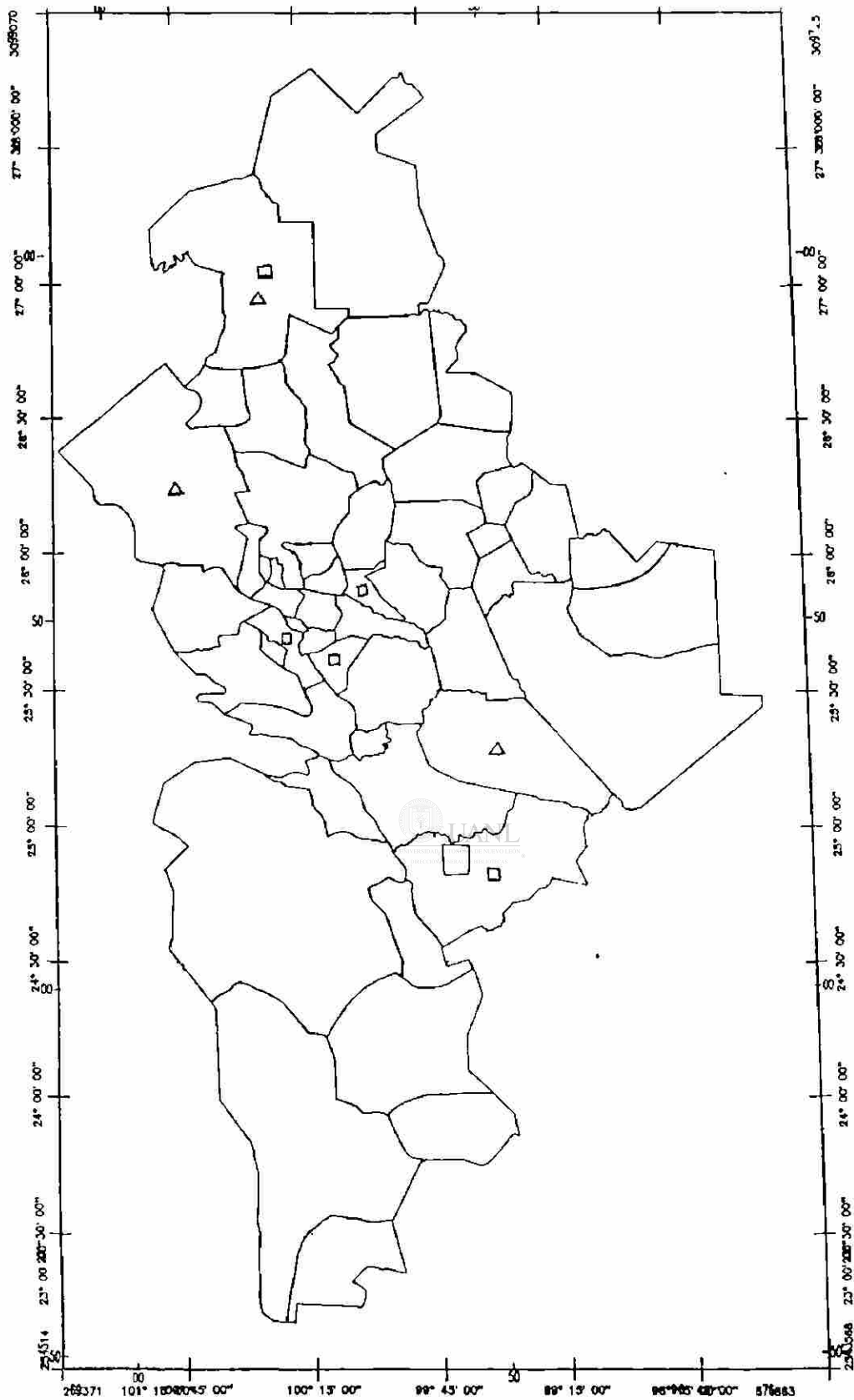
Mapa No. 8 DISTRIBUCION DEL GENERO Caesalpinia

- | | | |
|--------------------------|----------------------|-------------------------|
| □ <i>C. atropunctata</i> | ○ <i>C. mexicana</i> | ▲ <i>C. pulcherrima</i> |
| △ <i>C. gilliesi</i> | ■ <i>C. oxicarpa</i> | |



Mapa No. 9 DISTRIBUCION DEL GENERO Ceratonia

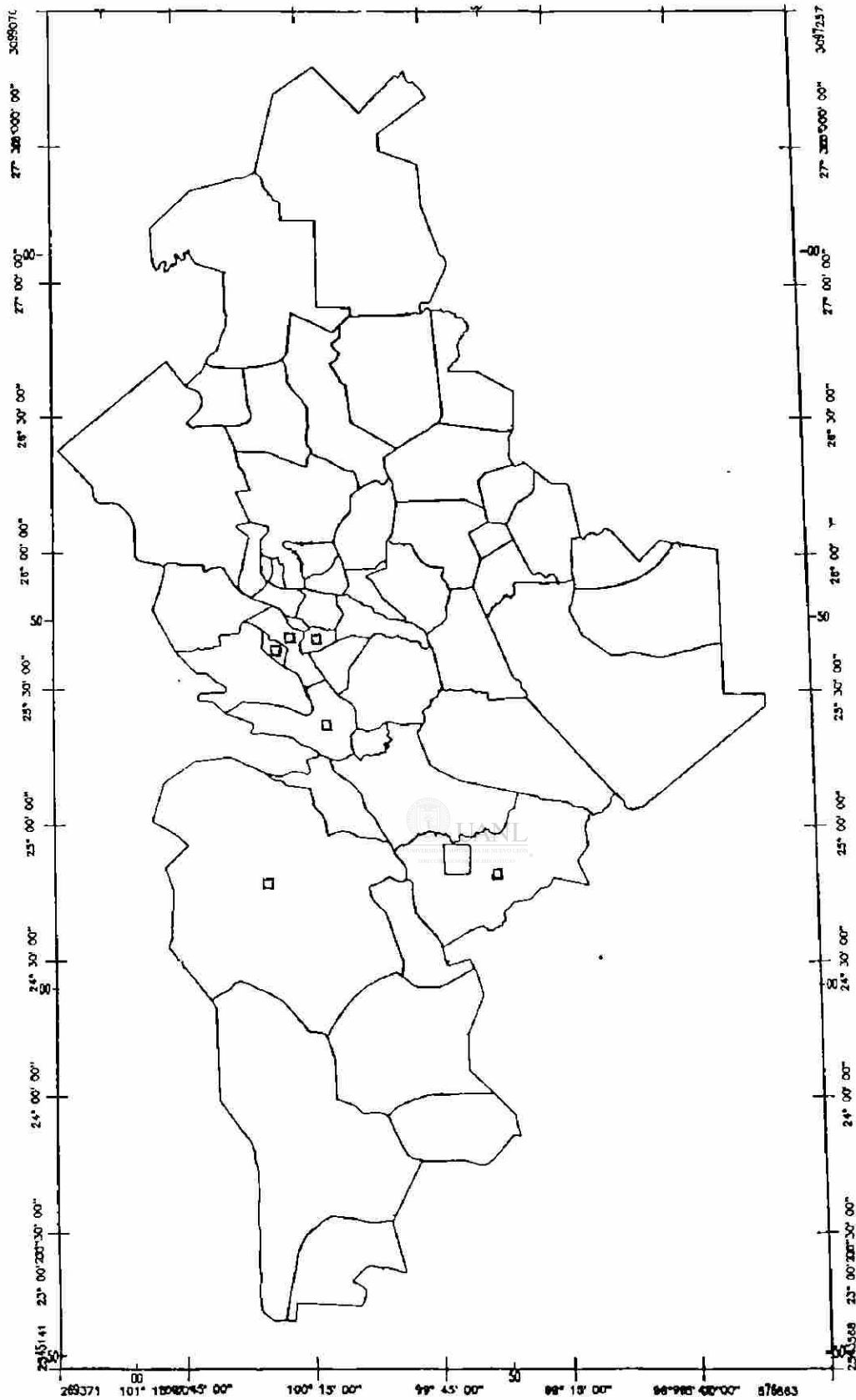
□ *C. siliqua*



Mapa No. 10 DISTRIBUCION DEL GENERO Cercidium

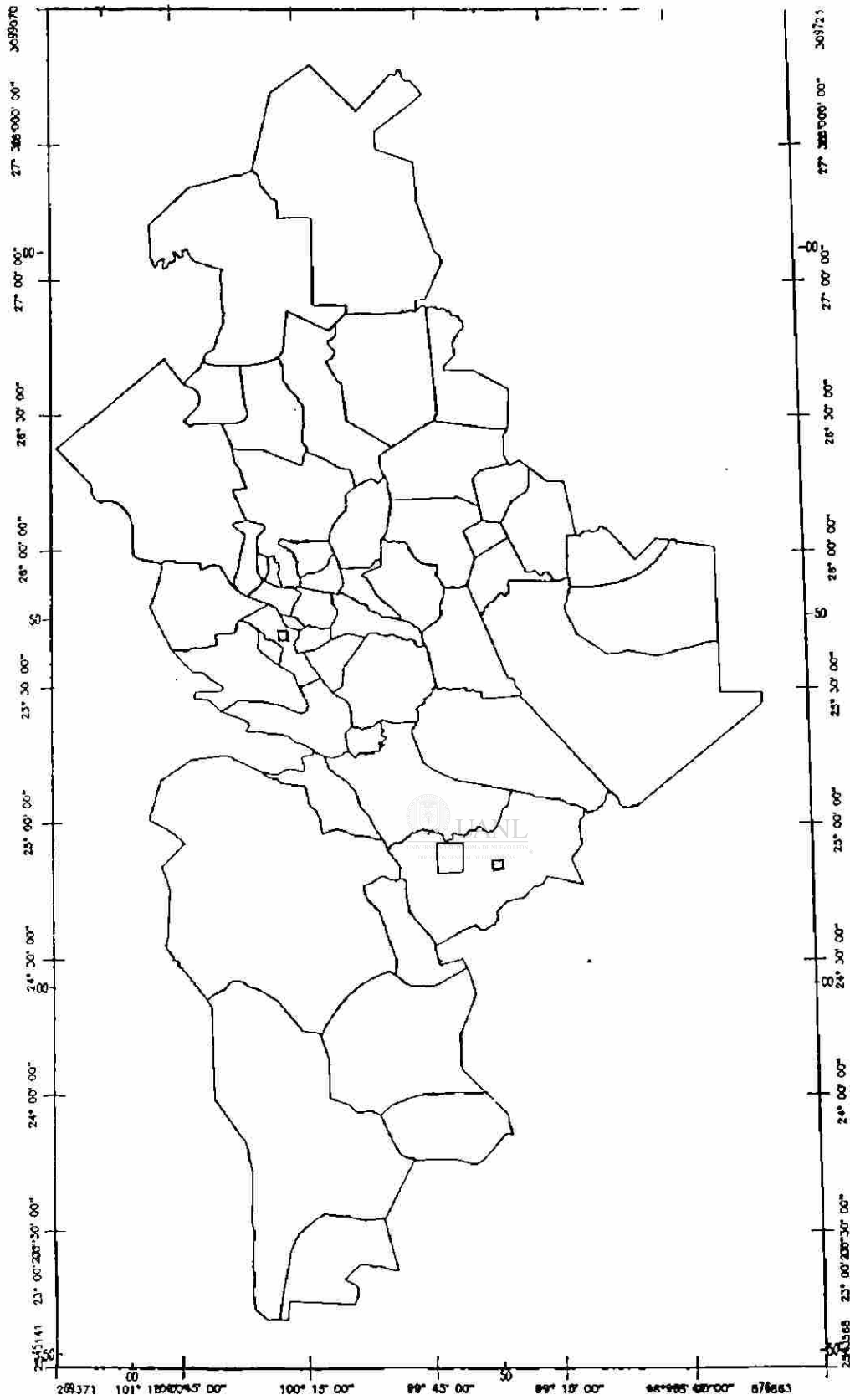
□ *C. macrum*

△ *C. texanum*



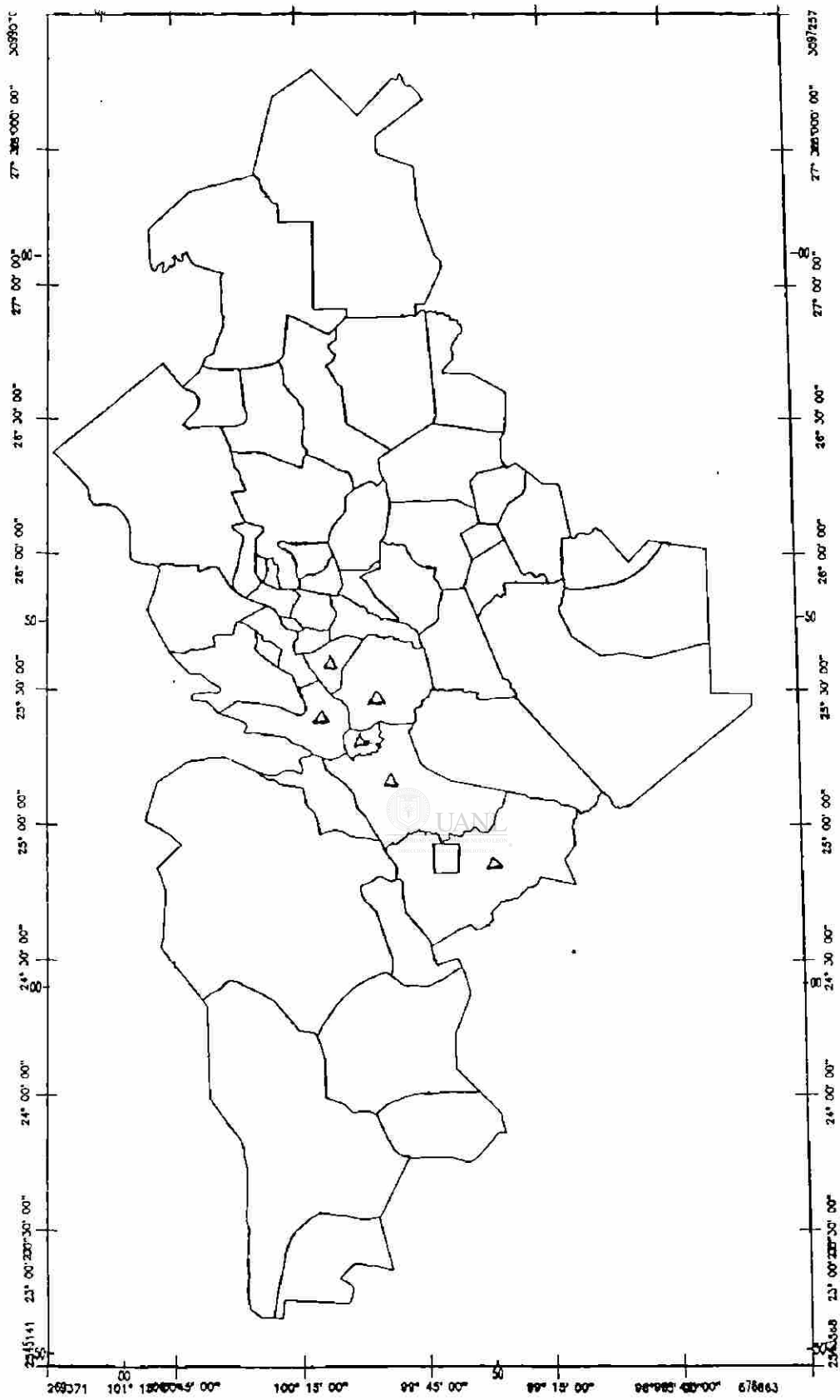
Mapa No. 11 DISTRIBUCION DEL GENERO Cercis

□ *C. canadensis*



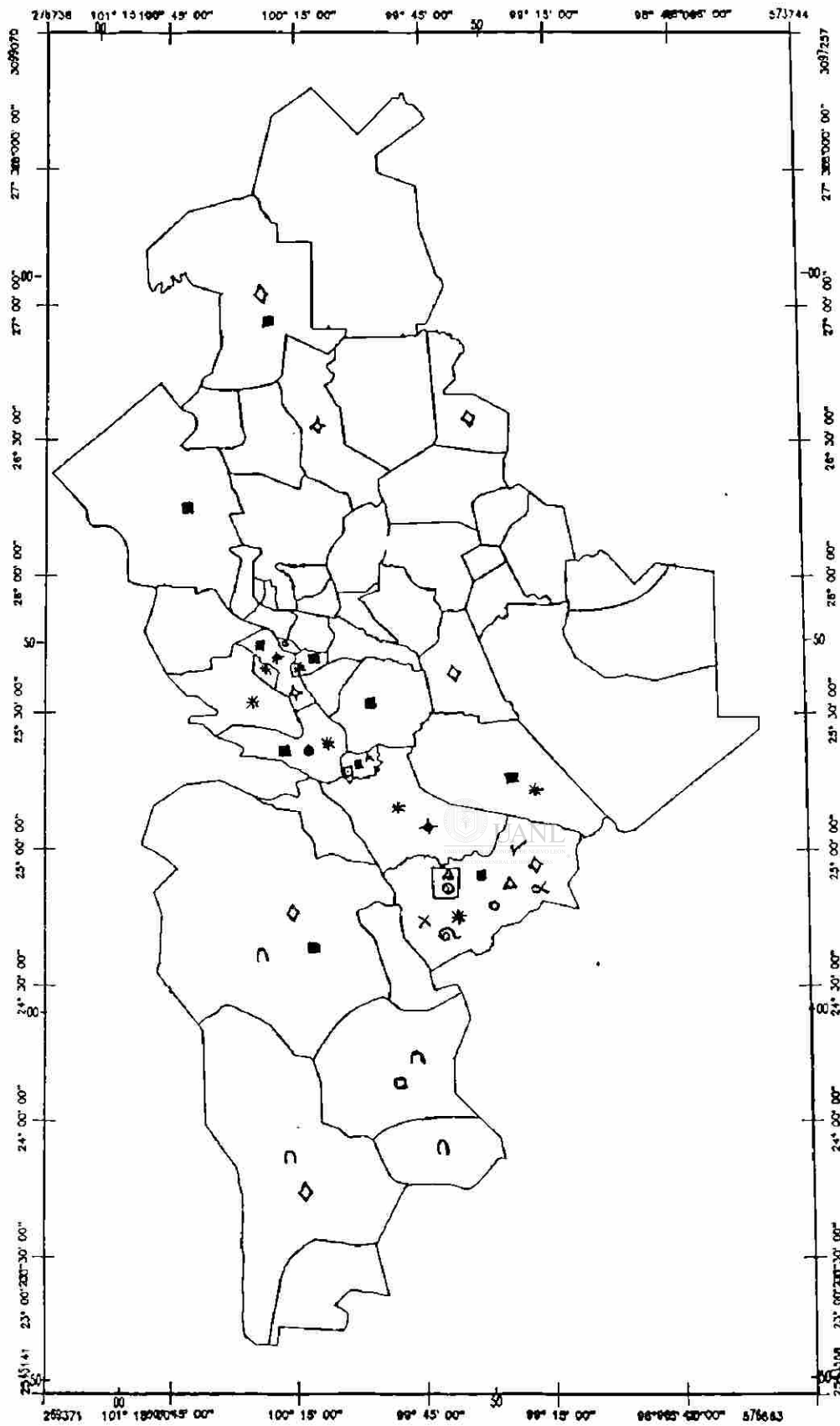
Maba No. 12 DISTRIBUCION DEL GENERO Delonix

□ *D. regia*



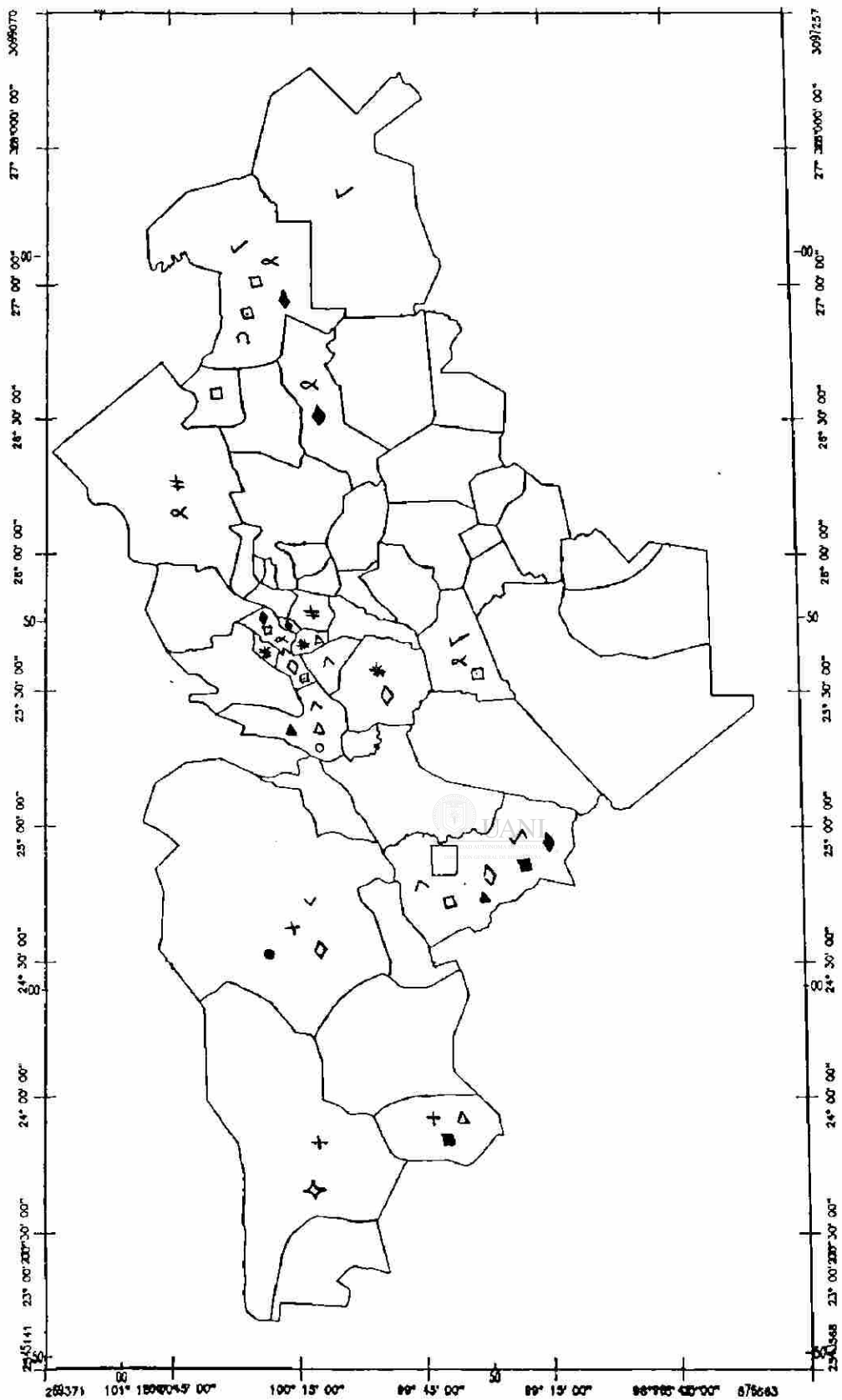
Mapa No. 13 DISTRIBUCION DEL GENERO Parkinsonia

Δ *P. aculeata*



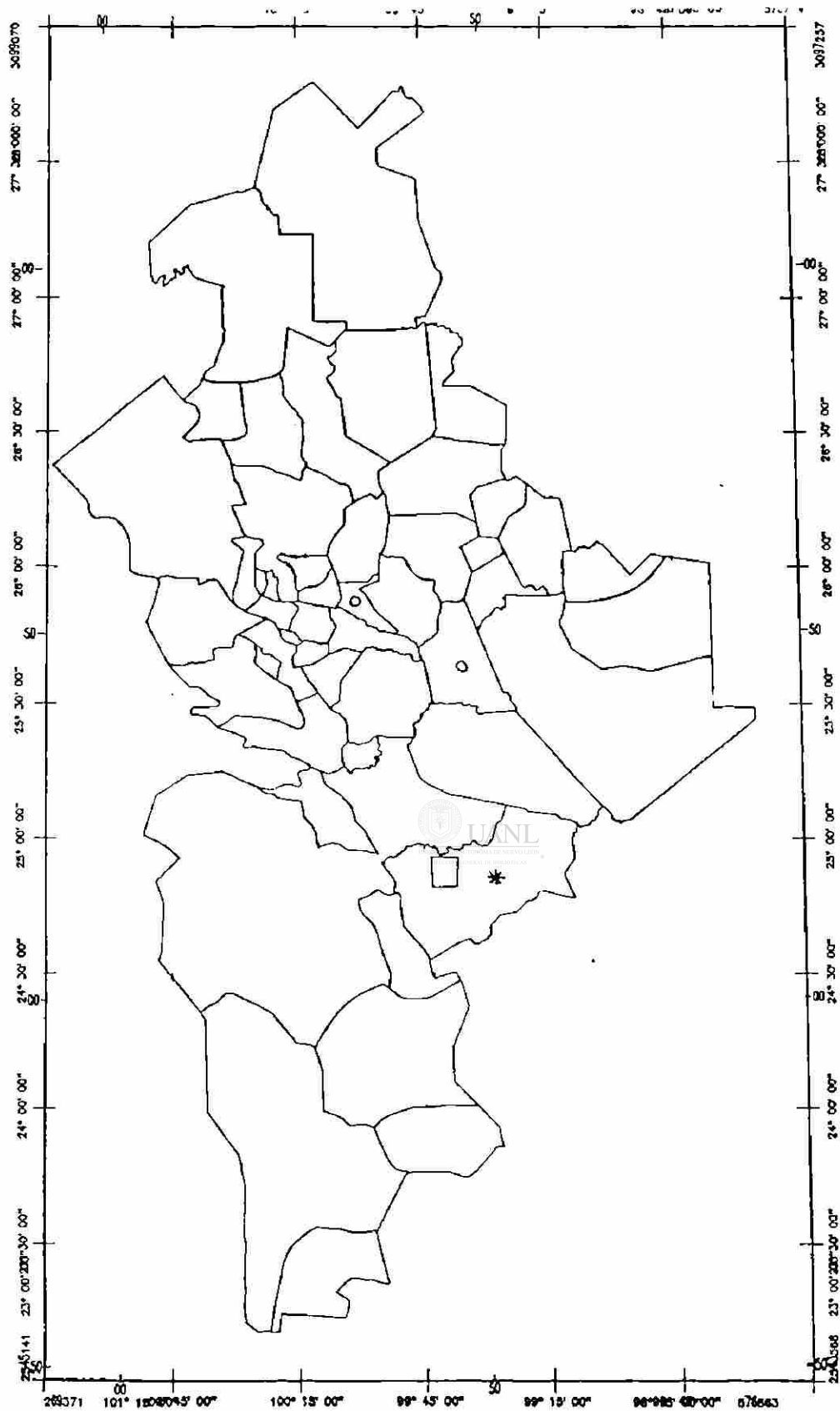
Mapa No. 14 DISTRIBUCION DEL GENERO Senna

- | | | | |
|------------------------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| <i>S. alata</i> | ■ <i>S. greggii</i> | × <i>S. obtusifolia</i> | ⊙ <i>S. septentrionali</i> |
| <i>S. bauhinoides</i> | ⊙ <i>S. laevigata</i> | ✓ <i>S. occidentalis</i> | △ <i>S. tomentosa</i> |
| <i>S. bicapsularis</i> | ⊠ <i>S. leptocarpa</i> | ⊗ <i>S. pumilio</i> | ◆ <i>S. vogeliana</i> |
| <i>S. c vessi</i> | * <i>S. lindheimeriana</i> | ◇ <i>S. roemeriana</i> | ○ <i>S. wislizenii</i> |
| <i>S. demissa</i> | | | |



Mapa No. 15 DISTRIBUCION DEL GENERO Dalea

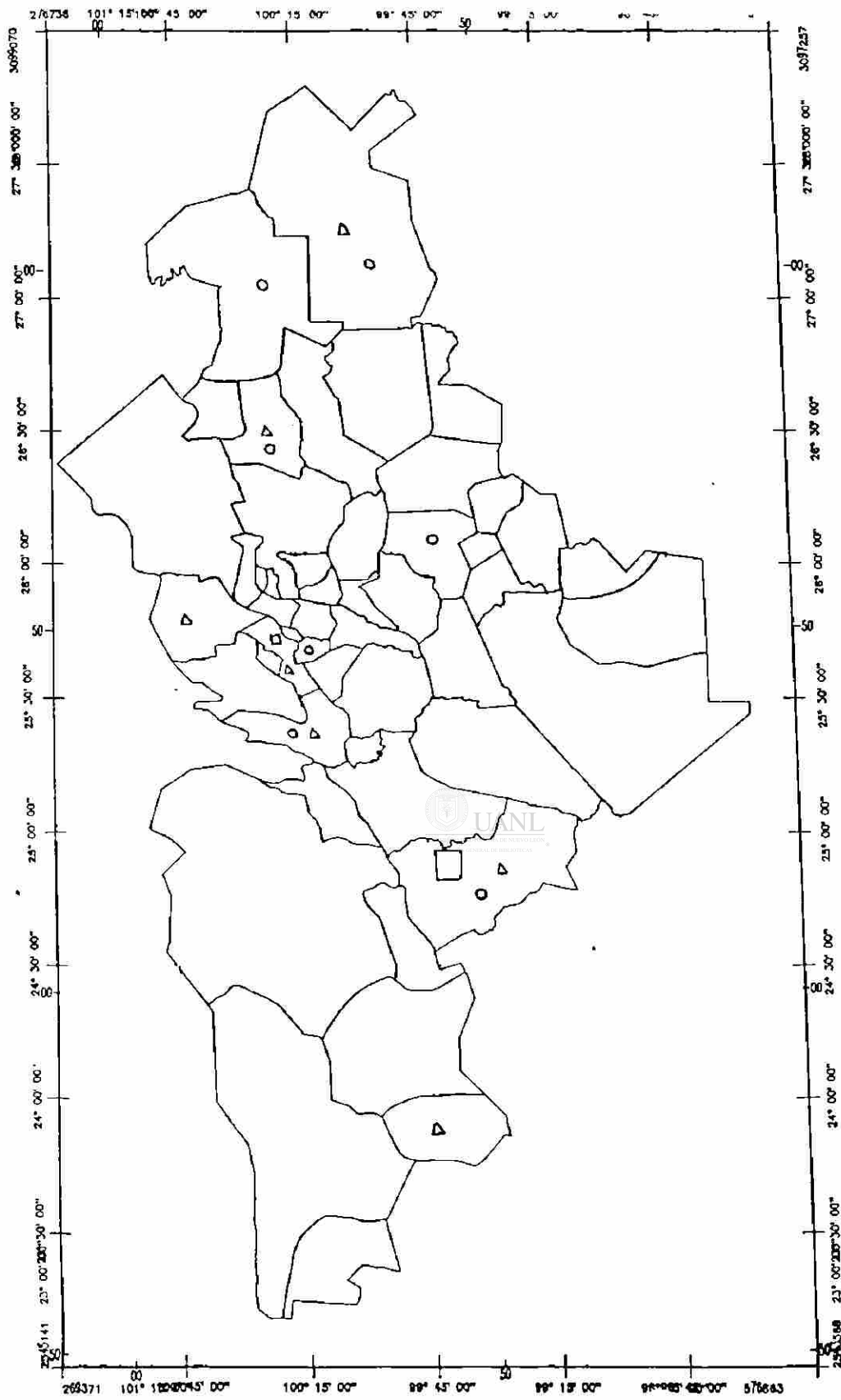
- | | | | | |
|----------------|------------------|------------------|------------------|---------------|
| D. hospes | * D. argyrea | △ D. formosa | ⊙ D. longipila | ▲ D. lutea |
| D. lanata | ◇ D. bicolor | ○ D. frutescens | ◻ D. nana | ◊ D. greggii |
| D. laniceps | + D. capitata | ■ D. lasiota | ✓ D. neomexicana | ∧ D. wrightii |
| D. lasiathera | ● D. gypsophylla | ◆ D. pogonathera | ∧ D. thysiflora | |
| D. tuberculata | | | | |



Mapa No. 16 DISTRIBUCION DEL GENERO *Diphysa*

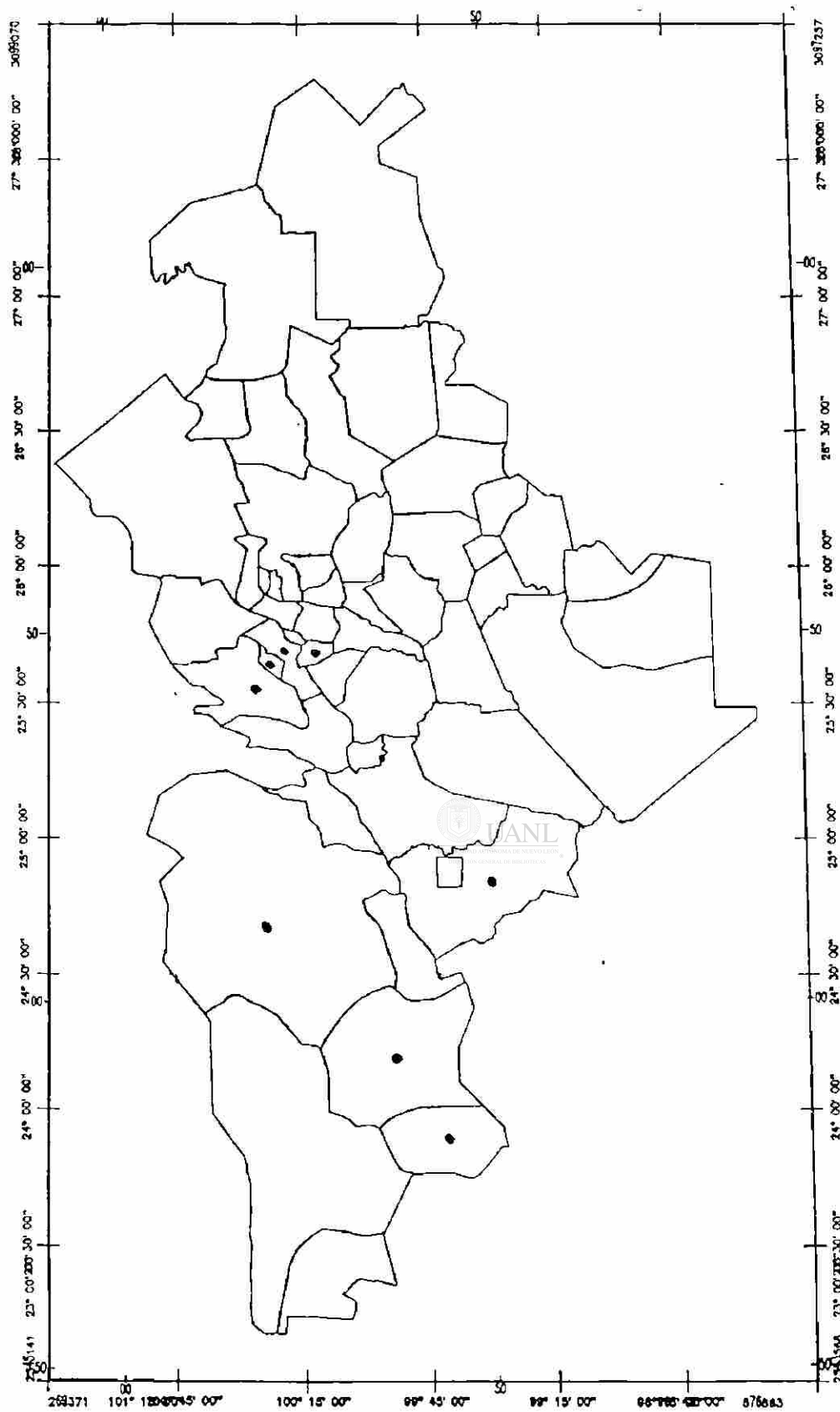
○ *D. microphylla*

* *D. minutifolia*



Mapa No. 17 DISTRIBUCION DEL GENERO *Eysenhardtia*

- *E. amorphoides* △ *E. polystachia*
- *E. texana*



Mapa No. 18 DISTRIBCCION DEL GENEPO Sophora

● S. secundiflora

Vicia pulchella H.B.K.- Galeana.

24

Vigna populnea Piper.- Linares.

En base al listado de especies anteriormente citado, se procedió a realizar el estudio anatómico de las 42 especies más comunes de las cuales se presentan las siguientes:

5.2 DESCRIPCIONES GENERALES:

FAMILIA LEGUMINOSAE

SUBFAMILIA MIMOSOIDEAE:

Acacia berlandieri Benth.

Arbusto de 1-4.5 m. de altura, ramificado desde la base, armado con espinas internodales cortas, rectas, de 1-3 mm de longitud, o inerte. Hojas alternas bipinnadas, glándula presente en el ápice del peciolo; pinnas 10-12 pares, folíolos 30-50 pares por pinna 3-6 mm de largo, lineares. Flores color crema dispuestas en cabezuelas esféricas de 1 cm de diámetro. Vaina dura de paredes gruesas, elíptico-oblonga de 8-15 cm de largo, 15-25(-30) mm de ancho, recta o curva, aterciopelada, luego glabra, tardíamente dehiscente. Frecuente en matorral alto subinerte y mediano subinerte, escaso en zonas de bosque de encino y encino-pino (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros ovalados, de distribución difusa, poco numerosos; arreglados en pequeñas agrupaciones, de diversos tipos: solitarios, en cadenas de 2 a 4 y en grupos. Elementos de vaso: de longitud media, medianamente anchos y de pared gruesa; con su extremo terminal poco inclinado. Con puntuaciones alternas muy juntas y elípticas.

Rayos medulares discontinuos, delgados, numerosos y cercanos

unos de otros, con uno y dos surcos de células elongadas y largas, frecuentemente comprimidas. Radios uniseriados, homogéneos de tipo III (Kribs), de cortos a largos.

Parénquima paratraqueal y apotraqueal; el primero de tipo confluyente, en forma de bandas onduladas delgadas, y el segundo metatraqueal o en banda 5. El esclerénquima se presenta interconectado alrededor de los poros en forma reticular. Fibras de longitud media, medianamente anchas y de pared delgada, con los ápices en punta, de lúmen chico que se prolonga hasta las puntas de las fibras, pared interna ondulada.

Acacia constricta (Benth.) A. Gray

Arbusto de 1-2.5 m de altura, difuso, de corteza rojiza, ramas armadas con espinas en pares, rectas. Glándula presente en el ápice del peciolo; pedúnculos delgados de 1-3 cm de largo con un par de bracteolas en la parte media; pinnas 4-9 pares por hoja, folíolos 6-12 pares por pinna, oblongos o lineares 2-4 mm de largo. Flores amarillas fragantes, dispuestas en cabezuelas globosas de 1 cm de diámetro. Vaina de 5-10 cm de largo, 3-5 mm de ancho contrañida entre las semillas. Más frecuente en el matorral mediano subinerme (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados y de distribución difusa, de tamaño variado, solitarios y en cadenas de 2 y agrupaciones hasta de 6 poros. Elementos de vaso: cortos y anchos de extremos recto e inclinado, de paredes gruesas, poros redondos a oblicuos, alternos y numerosos.

Rayos medulares continuos y discontinuos, numerosos y de 1 a 2 surcos de células elongadas, con fibras en bandas irregulares conectadas una con otra. Radios heterogéneos del tipo II A (Kribs), numerosos, largos y multiseriados de 2 a 3 células de

Parénquima paratraqueal completo y confluyente y el apotraqueal disperso. Esclerénquima abundante, en bandas amplias. Fibras de longitud regular, anchas, de pared delgada, lúmen amplio hasta los ápices obtusos (Fig. 1).

Acacia greggii Gray

Arbusto de 1-2 m de altura, grueso y muy ramificado, ramas provistas de espinas recurvadas, usualmente en los internodos; pinnas 1-3 pares por hoja, folíolos 3-7 pares por pinna, 3-6 mm de largo, ovados a oblongos, usualmente verde pálido, obtusos. Flores blanco-crema en espigas de 5-8 cm de largo, 1 cm de ancho. Fruto apianado delgado, usualmente falcado y marcadamente constricto, 5-8 cm de largo, 15-20 mm de ancho, café oscuro. Frecuente en matorral (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:



Poros ovalados, de distribución difusa, poco numerosos, arreglados en pequeñas agrupaciones de diferentes tipos: solitarios, en cadena de 2 a 5 poros y en grupos hasta de 3. Elementos de vaso de longitud media, medianamente anchos y de pared gruesa, con poca inclinación en la porción terminal, puntuaciones alternas, muy juntas y elípticas.

Rayos medulares muy numerosos, delgados y muy cercanos unos de otros, continuos y casi rectos; con un surco de células elongadas y comprimidas. Radios uniseriados homogéneos de tipo III (Kribs), con un rango en la longitud de 3 a 40 células.

Parénquima paratraqueal y apotraqueal; el primero es de tipo vasicéntrico y el segundo es metatraqueal o en banda 5. El esclerénquima se presenta interconectado alrededor de los poros en forma reticular. Las fibras son cortas, medianamente anchas y de pared medianamente gruesa, con los ápices redondea-

dos, de lumen grande que se prolonga hasta las puntas de la fibra, con la pared interna ondulada.

Acacia farnesiana (L.) Willd.

Arbustos o árboles 1-9 m de altura, ramas armadas con espinas rectas 10-25 mm de longitud, en pares (estipulares). Hojas 3-8 cm de longitud, glándula presente en la mitad del peciolo o ausente, pedúnculos de 1-4 cm de largo, pubescentes con 1 par de bracteolas en el ápice usualmente ocultas por las cabezuelas florales, pinnas 2-6 pares por hoja, folíolos 10-15 pares, de 3-5 mm de largo oblongo-lineares. Flores amarillo-naranja fragantes, dispuestas en cabezuelas de 1 cm de diámetro. Vaina (2-)3-8 cm de largo, casi cilíndrica, aguda en la base y el ápice, negruzca y lisa, valvas coriáceas, tardíamente dehiscentes. Forma parte de la vegetación secundaria, maleza agresiva por su densidad y rapidez de reproducción (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de distribución difusa, arreglados en hileras oblicuas cortas, en pequeñas y grandes agrupaciones, de tamaño variado, de diferentes tipos: solitarios, en cadena de 2 a 4 poros, y en grupos. Elementos de vaso cortos, medianamente anchos y de pared medianamente gruesa, con poca inclinación en su parte terminal, puntuaciones alternas y elípticas.

Rayos medulares anchos, poco ondulados, frecuentemente continuos y muy separados unos de otros, con dos surcos de células elongadas y largas. Radios multiseriados homogéneos de tipo II (Kribs), con un rango en la longitud de 6 a 100 células y de ancho de 2 a 4 células.

El parénquima es paratraqueal y apotraqueal: el primero de tipo confluyente, en forma de bandas onduladas muy delgadas y el

segundo es metatraqueal o en banda 5. El esclerénquima se presenta alrededor de los poros en forma reticular. Las fibras son largas, medianamente anchas y de pared delgada, con los ápices redondeados, lúmen estrecho que se prolonga hasta las puntas de la fibra, pared interna ondulada.

Acacia hirta T.&G.

Subarbusto de hasta 1.2 m de altura, redondo. Pecíolos y raquis usualmente hirsutos, a veces glabros, pinnas 7-13 pares por hoja, folíolos 24-30 pares por pinna, lineares. Flores blanco-crema en cabezuelas de 1 cm de diámetro, dispuestas en panículas abiertas. Vainas parduzcas muy delgadas 5-7 cm de largo 6-10 mm de ancho, estipitada, dehiscente, valvas muy delgadas. Frecuente en pastizales (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos de grandes a medianos, aislados, solitarios y en cadenas de 2, agrupaciones de 3 y 4. Presentan forma circular y oval y distribución difusa. Elementos de vaso: amplios y cortos de pared gruesa de poros oblicuos a ovals alternos y no numerosos, de extremos inclinados.

Rayos medulares espaciados, continuos y de 2 a 3 células de ancho. Radios uniseriados, homogéneos, del tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso, con escaso esclerénquima de pared delgada. Fibras anchas de regulares a cortos de pared delgada de lumen amplio, llegando a los ápices, estos últimos amplios (Fig. 2).

Acacia rigidula Benth.

Arbusto de 1-4 m de altura, ramas cortas, rígidas, armadas con espinas rectas en pares, largas. Hojas verde obscuro, usualmente con 1 par de pinnas, folíolos 4-5 pares por pinna obovados u oblongos, 6-10 mm de largo, glabros. Flores amari-

llo blanquecinas dispuestas en espigas, de 3-5 cm de largo, 1-1.4 cm de ancho. Vaina de 6-8 cm de largo, 5-7 mm de ancho, ligeramente constreñidas entre las semillas. Arbusto abundante en las áreas de matorral alto subinermes, en pendientes suaves en suelos arenosos y pedregosos (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, con tendencias a circulares, de distribución difusa, arreglados en hileras tangenciales largas y grandes agrupaciones, de tamaño variado, solitarios, en cadenas de 2 a 4 poros, y en grupos. Elementos de vaso cortos, medianamente anchos y de pared delgada, con una leve inclinación, puntuaciones alternas y elípticas.

Rayos medulares anchos, numerosos, continuos y ondulados; muy separados unos de otros, con dos surcos de células cortas y largas, en algunas secciones del radio con tres surcos de células largas y anchas. Radios multiseriados y uniseriados homogéneos de tipo I (Kribs). En los multiseriados, el rango en la longitud es de 8 a 55 células y de ancho de 2 a 5 células y en los uniseriados el rango en la longitud es de 4 a 20 células.

El parénquima es paratraqueal y apotraqueal; el primero es de tipo confluyente, en forma de bandas onduladas moderadamente gruesas y el segundo es metatraqueal o en banda 6. El esclerénquima se presenta interconectado en forma de bandas onduladas gruesas. Las fibras son largas, delgadas y de pared delgada, con los ápices de dos tipos: dentados y en punta, de lumen muy estrecho que no se prolonga hasta las puntas de la fibra, pared interna ondulada.

Acacia roemeriana Scheele

Arbusto de 2-4 m de altura, algo escandente o erecto, tallos

endebles y delgados, armados con espinas recurvadas. Hojas con 1-3 pares de pinnas, folíolos 4-8 pares por pinna 3-10 mm de largo. Flores color crema o blancas dispuestas en cabezuelas de 1 cm de diámetro. Vaina delgada aplanada, flexible, algo contorta. En pendientes escarpadas y suaves, suelos rocosos, cañadas sombreadas (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de distribución difusa, arreglados en hileras oblicuas y tangenciales cortas, pequeñas agrupaciones de tamaño mediano y chico, de diferentes tipos: solitarios, en cadena de 2 a 5 poros y en grupos. Elementos de vaso de longitud media, medianamente anchos, de pared delgada, con una regular inclinación terminal, puntuaciones alternas muy juntas y elípticas.

Rayos medulares delgados, numerosos y cercanos, poco ondulados y continuos con un surco de células elongadas. Radios uniseriados y biseriados homogéneos de tipo III (Kribs).

El parénquima es paratraqueal y confluyente y apotraqueal del tipo metatraqueal. El esclerénquima se presenta interconectado en forma de bandas onduladas y gruesas. Sus fibras son cortas de mediana amplitud y de pared gruesa, con ápices redondeados, de lúmen estrecho y grande; en ambos casos, el lúmen se prolonga hasta la punta de las fibras, pared interna ondulada.

Acacia schaffneri (Wats.) Hermann

Arbusto de 3-5 m de altura, armado con espinas nodales en pares, rectas. Glándula presente en el par inferior o en varios pares de pinnas, folíolos 10-22 pares por pinna 3-5 mm de largo, oblongos. Flores amarillentas dispuestas en cabezuelas, pedúnculos gruesos 2-3 mm de largo, irregularmente moniliforme densamente pubescente, tardíamente dehiscente. En matorral

mediano subinerme y matorral alto subinerme (Mapa 1).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros solitarios, grandes, espaciados, de distribución difusa, en agrupaciones de 2 a 3. Elementos de vaso de cortos a regulares, anchos, de paredes gruesas, extremos inclinados con puntuaciones ovales continuas y numerosas.

Rayos medulares anchos formados de 2 a 3 surcos de células redondas a elongadas. Radios heterogéneos, de uni a multiseriados, largos, de la clasificación II B (Kribs).

Farénquima paratraqueal confluyente conectado a los poros adyacentes y apotraqueal difuso. Esclerénquima abundante, en bandas rectangulares interrumpidas por los rayos medulares. Fibras de regulares a largas y de medianas a anchas, de pared delgada, lúmen amplio e irregular sin llegar a los ápices (Fig. 3).



Calliandra conferta A. Gray

Arbusto 20-40 cm de altura con ramas bastante retorcidas. Hojas pequeñas con 1 par de pinnas (muy raramente 2 pares), folíolos pocos y pequeños, pedúnculos 1 cm de largo o menos. Flores varias por pedúnculo, pequeñas e inconspicuas. Vaina 5-6 cm de largo, 5-7 mm de ancho. Frecuente en matorral alto espinoso y matorral mediano subinerme (Mapa 2).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos ovalados, solitarios, en cadenas de 3 a 6, de distribución lineal y de tamaño variado. Elementos de vaso de regulares a delgados, de extremos ligeramente inclinados a inclinados, de paredes delgadas y puntuaciones ovales continuas y uniformemente distribuidas.

Rayos medulares continuos, de 2 surcos de células de ancho.

Radios homogéneos, biseriados, de largos a medianos, de tipo

II (Kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente y apotraqueal difuso en agregados. Esclerénquima interconectado en forma de bandas delgadas. Fibras de tamaño regular y medianamente amplias, de paredes gruesas, de lumen irregular sin llegar a los ápices, siendo éstos oblicuos y poco curvos (Fig. 4).

Calliandra eriophylla Benth.

Arbusto densamente ramificado o casi postrado, ramas y peciolos pubescentes. Pinnae 1-4 pares por hoja, folíolos 6-12 pares, imbricados, ovados u oblongos densamente vilosos y reticulados en la superficie. Flores púrpuras, globosas, dispuestas en cabezuelas laxas. Vaina 3-7 cm de largo, 8-9 mm de ancho, lanceolada a oblonga, ápice agudo, márgenes fuertemente engrosados, valvas dehiscentes longitudinalmente. En matorral mediano subinerme y laderas de la Sierra Madre Oriental (Mapa 2).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros numerosos de tamaño variado, solitarios y en agrupaciones hasta de 5; de redondos a ovalados. Elementos de vaso: de regulares a delgados, de extremos inclinados, con poros oblicuos y alternos, de pared delgada y escasos. También presenta vasos cortos y anchos de puntuaciones ovales y continuas, de pared gruesa, con un extremo recto y otro muy inclinado.

Rayos medulares paralelos, interrumpidos por el esclerénquima y formados por 3 surcos de células redondas. Radios heterogéneos uniseriados, de medianos a largos, de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal raro y el apotraqueal terminal. Esclerénquima en forma de bandas onduladas y gruesas. Fibras regulares y delgadas de lumen estrecho e irregular sin llegar a

los ápices puntiagudos y de pared gruesa (Fig. 5).

Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.

Arbusto 4-5 m de altura. Glándula en cada par de pinnas inferior y terminal o solo 1 en el par inferior, pinnas 4-9 pares por hoja, folíolos 11-20 pares por pinna, 7-18 mm de largo. Flores blanco-crema aromáticas dispuestas en cabezuelas globosas. Vaina 14-25 cm de largo, 15-20 mm de ancho. Común en zonas áridas y suelos calcáreos (Mapa 3).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados y de distribución difusa; en grandes agrupaciones, de tamaño variado, solitarios, en cadenas de 2 a 4 y en grupos. Elementos de vaso: largos, anchos y de pared delgada, con una mediana inclinación en la parte terminal, con puntuaciones alternas y elípticas.

Rayos medulares anchos, numerosos, continuos con un surco de células comprimidas elongadas y largas. Radios uniseriados y biseriados homogéneos, de tipo III (Kribs) y de longitud variada.

El parénquima es paratraqueal y apotraqueal, el primero vasicéntrico y el segundo difuso. El esclerénquima se presenta interconectado y reticular alrededor de los poros. Sus fibras son largas y anchas, de pared gruesa, con los ápices puntiagudos, de lumen amplio prolongado hasta los extremos, con pared interna ondulada (Fig. 6).

Leucaena pulverulenta (Schlecht.) Benth.

Arbol 8-10 m de altura. Glándula pequeña orbicular, aplanada en el par de pinnas inferior, hojas hasta 30 cm de largo, pinnas 10-20 pares por hoja, folíolos 20-80 pares por pinna. Flor blanca, en cabezuelas de 1 cm de diámetro. Vaina 11-25 cm de largo, 1.3-1.8 cm de ancho. En matorral alto subinerme y

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros ovalados, poco numerosos, en cadenas de 4 y aislados, de tamaño grande a mediano. Elementos de vaso: cortos y anchos, de pared gruesa, de extremos rectos a ligeramente inclinados con poros oblicuos y ovales, continuos y uniformes.

Rayos medulares en bandas continuas de 1 célula de ancho.

Radios uniseriados, homogéneos, de células rectangulares de cadena corta y muy escasos, de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso en agregados, con esclerénquima muy escaso. Fibras medianas y largas de paredes anchas de lúmen amplio y uniforme llegando hasta los ápices los que se presentan agudos y casi rectos (Fig. 7).

Mimosa biuncifera Benth.



Arbusto 1-2.5 m de altura, ramas numerosas ligeramente en zig-zag, armadas con espinas recurvadas. Pinnas 4-7 pares por hoja, folíolos 5-10 pares por pinna, 2-5 mm de largo, linear-oblongos. Flores rosas o blancas dispuestas en cabezuelas globosas. Vaina 2-3.5 cm de largo, 3-4 mm de ancho, lineal algo curvada, glabra, márgenes con espinas cortas recurvadas, separándose de las valvas cuando maduran. En lomeríos bajos y planicies (Mapa 4).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovales, de tamaño grande a mediano, de distribución difusa, solitarios y en agrupaciones. Elementos de vaso: regulares, largos y angostos, inclinado a ambos lados; raramente angostos, de extremos de inclinado a muy inclinado, puntuaciones elongadas y alternas.

Rayos medulares discontinuos, de 1 a 2 surcos de células

redondas. Radios homogéneos, uniseriados, de cadena corta y de células ovales, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal disperso. Esclerénquima escaso y disperso. Fibras muy largas de delgadas a semianchas, de pared gruesa, lúmen estrecho y continuo sin llegar a los ápices siendo estos rectos y agudos (Fig. 8).

Mimosa malacophylla A. Gray

Planta arbustiva, trepadora sobre arbustos ó árboles, 3-4 m de longitud, tallos, pecíolos y raquis de las hojas armados con espinas recurvadas. Pinnas 3-5 pares por hoja, folíolos 3-6 pares por pinna, 8-12 mm de largo, oblongos u obovados. Flores blancas dispuestas en cabezuelas esféricas 1-2 cm de largo. Vaina 4-7 cm de largo, 8-10 mm de ancho, oblongo-linear, articulada. En matorral, bosque de encino, orillas de ríos y arroyos (Mapa 4).



DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros pocos numerosos, redondos, medianos, de distribución difusa, aislados y en cadena tangencial. Elementos de vaso: largos, angostos e inclinados en ambos extremos, con puntuaciones redondas y continuas, de extremo a extremo de la pared, siendo ésta medianamente gruesa.

Rayos medulares numerosos, de cortos a largos, de 1 surco de ancho, formado por células elongadas. Radios uniseriados y biseriados heterogéneos, de cadenas cortas, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal disperso. Esclerénquima abundante, en bandas interrumpidas por los rayos medulares. Sus fibras son semialargadas y anchas, de pared gruesa, lúmen discontinuo, ondulado y con constricciones en las partes más engrosadas de la pared, el lúmen no llega al extremo de los ápices, siendo éstos estrechos y semiagudos (Fig. 9).

Pithecellobium ebano (Berlandier) Muller.

Arbustos o pequeños árboles, espinosos, alcanzando alturas ocasionalmente hasta de 15 metros, su tronco hasta de 1.2 m de diámetro, sus ramas sólidas cortas, bifurcadas y armadas con espinas estipulares y fuertes; pinnas en 2 o 3 pares, folíolos de 3-5 pares (6) por pinna, oblongos y abovados, de 5 a 12 mm de longitud y 2 cm de grosor. Flores de color amarillo y fragantes; fruto aplanado, duro y leñosos, de 10 a 15 cm de longitud y de 2 a 2.5 cm de ancho, en color café y con semillas rojas (Mapa 5).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, con tendencias a circulares, de distribución difusa, arreglados en hileras oblicuas cortas y pequeñas, solitarios, en cadenas de 2 y 3 poros y en grupos. Elementos de vaso: cortos, delgados, de pared semigruesa, con una leve inclinación terminal, con puntuaciones alternas y elípticas.

Rayos medulares delgados, numerosos y cercanos unos a otros, ondulados, continuos y con un surco de células elongadas. Radios uniseriados homogéneos con un rango de longitud variada, de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal y apotraqueal, el primero aliforme y el segundo metatraqueal o en banda. El esclerénquima se presenta de forma reticular alrededor de los poros. Sus fibras de longitud media, estrechas, de pared delgada, con los ápices puntiagudos y su lúmen estrecho se prolonga hasta los extremos de la fibra, presentando una pared interna ondulada (Fig. 10).

Pithecellobium elasticophyllum A. Gray; S. Wats.

Arbusto de 1-2 m de altura muy ramificado, armado con espinas rectas. Hojas con 1 par de pinnas; folíolos 3-5 pares

Pithecellobium ebano (Berlandier) Muller.

Arbustos o pequeños árboles, espinosos, alcanzando alturas ocasionalmente hasta de 15 metros, su tronco hasta de 1.2 m de diámetro, sus ramas sólidas cortas, bifurcadas y armadas con espinas estipulares y fuertes; pinnas en 2 o 3 pares, folíolos de 3-5 pares (6) por pinna, oblongos y abovados, de 5 a 12 mm de longitud y 2 cm de grosor. Flores de color amarillo y fragantes; fruto aplanado, duro y leñosos, de 10 a 15 cm de longitud y de 2 a 2.5 cm de ancho, en color café y con semillas rojas (Mapa 5).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, con tendencias a circulares, de distribución difusa, arreglados en hileras oblicuas cortas y pequeñas, solitarios, en cadenas de 2 y 3 poros y en grupos. Elementos de vaso: cortos, delgados, de pared semigruesa, con una leve inclinación terminal, con puntuaciones alternas y elípticas.

Rayos medulares delgados, numerosos y cercanos unos a otros, ondulados, continuos y con un surco de células elongadas. Radios uniseriados homogéneos con un rango de longitud variada, de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal y apotraqueal, el primero aliforme y el segundo metatraqueal o en banda. El esclerénquima se presenta de forma reticular alrededor de los poros. Sus fibras de longitud media, estrechas, de pared delgada, con los ápices puntiagudos y su lúmen estrecho se prolonga hasta los extremos de la fibra, presentando una pared interna ondulada (Fig. 10).

Pithecellobium elasticophyllum A. Gray; S. Wats.

Arbusto de 1-2 m de altura muy ramificado, armado con espinas rectas. Hojas con 1 par de pinnas; folíolos 3-5 pares

espinas rectas. Hojas con 1 par de pinnas; folíolos 3-5 pares por pinna de 3-4 mm de longitud, coriáceos. Flores rojas dispuestas en cabezuelas laxas, sésiles, en las axilas de las hojas. Vaina 5-6 cm de longitud por 15 mm de ancho, puberulenta, enroscada o espiralada, valvas gruesas, dehiscente. Frecuente en laderas pronunciadas de la Sierra Madre Oriental, en cañadas sombreadas o asociado a bosque de encino (Mapa 5).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros numerosos, ovalados, de pequeños a medianos, de distribución difusa, solitarios y en cadenas de 2 a 4. Elementos de vaso: cortos y anchos con un extremo recto y otro ligeramente inclinado, de pared gruesa con poros ovales, uniformes y continuos.

Rayos medulares discontinuos de 1 a 2 surcos de células elongadas. Radios uniseriados, heterogéneos, abundantes, de cadena corta, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso en agregados. Esclerénquima en bandas interrumpidas por los rayos medulares. Fibras cortas y anchas, de lumen uniforme hasta los ápices, los cuales son irregulares y de paredes delgadas.

Prosopis glandulosa Torr.

Arbol o arbusto con un par de pinnas o más por hoja, folíolos relativamente distantes, de 6 a 20 pares por pinna. Flores dispuestas en racimos de 5 a 9 cm de longitud, vainas rectas, de 7 a 20 cm de largo (Mapa 6).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, distribución difusa, en hileras radiales cortas y tangenciales, tamaño variado, solitarios y en cadenas de 3 a 5. Elementos de vaso: cortos y anchos, pared gruesa, inclinación terminal y truncados, puntuaciones

alternas y elípticas.

Rayos medulares numerosos, amplios, continuos, de 2 surcos de células elongadas. Radios multiseriados homogéneos, de cadena larga, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente y apotraqueal en bandas moderadamente amplias. Esclerénquima en forma de bandas onduladas y amplias. Fibras largas, angostas, pared delgada, lúmen estrecho hasta los extremos de los ápices puntiagudos.

Prosopis laevigata (Willd.) M.C. Johnst.

Arbol pequeño. Hojas con 2 pares de pinnas, foliolos de 20 a 27 pares por pinna, follaje poco abundante. Flores amarillas dispuestas en espigas. Vaina recta de 7 a 15 cm de longitud (Mapa 6).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, distribución difusa, en hileras radiales y tangenciales, tamaño variado, solitarios y en cadenas de 2 a 5. Elementos de vaso: cortos, estrechos, de pared delgada, con poca inclinación terminal, puntuaciones alternas y elípticas.

Rayo medulares anchos, numerosos, continuos, de 2 surcos de células elongadas. Radios unioseriados y multiseriados homogéneos, de cadena larga, de tipo I (kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente y apotraqueal difuso en agregados. Esclerénquima en forma de bandas onduladas. Fibras cortas, estrechas, de pared delgada, lúmen amplio, ápices redondeados.

SUBFAMILIA CAESALPINIOIDEAE:

Bahuinia congesta (Britt. & Rose) Lundell

Arbusto o árbol pequeño 2-4 m de altura, deciduo. Hojas alternas, pecioladas, 2 pinnas 15-30 mm de largo, estípulas

presentes. Flores sésiles en agregados como umbelas entre ramas de las hojas, cáliz de 5 sépalos libres; pétalos 5, blancos o ligeramente rosas, algunos unguiculados, los superiores internos en botones, estambres 9-10 pero solamente 1 de ellos funcional, el resto estaminoideal, todos libres hasta los ápices de la taza floral. Vaina aplanada, dehiscente, con muchas semillas (Mapa 7).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos de forma ovalada y redonda, de tamaño variado y de distribución difusa, solitarios y raramente agrupados. Elementos de vaso: de longitud regular a largos, amplios, de pared delgada, extremos inclinados y rectos, puntuaciones ovales, continuos y numerosos.

Rayos medulares discontinuos formados de 1 a 3 surcos de células redondeadas. Radios homogéneos uniseriados, escasos del tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal, aliforme, confluyente y apotraqueal disperso. Esclerénquima en bandas interrumpidas por el parénquima apotraqueal. Fibras de largas a medianas, pared gruesa, lúmen estrecho, llegando hasta los ápices obtusos y puntiagudos (Fig. 11)

Bauhinia variegata L.

Arbol o arbusto de 5 m de altura. Hojas de 6-12 cm de longitud y usualmente más anchas que largas, truncadas o cordadas en la base, lóbulos anchos. Flores pocas en las axilas de las hojas y fragantes de 7-8 cm de longitud, color lavanda, rosa, púrpura o blanco; tubo del cáliz de 2.5 cm de long. espatáceo; pétalos obovados, estambres fértiles 5, estaminodio 1. Vaina de 20-30 cm de longitud oblonga, aplanada. Se presenta cultivada (Mapa 7).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros numerosos, redondos, de tamaño variado y distribución difusa, aislados y raramente agrupados. Elementos de vaso: estrechos y largos, de paredes delgadas, puntuaciones oblicuas, alternas y no muy numerosas; vasos amplios de extremos inclinados, paredes gruesas, poros ovales, continuos y numerosos.

Rayos medulares numerosos, continuos, formados por 1 o 2 surcos de células redondeadas. Radios homogéneos uni y biseriados de tipo III (Kribs) , largos y en cadenas.

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso.

Esclerénquima abundante, en bandas largas interconectadas y lignificadas, interrumpidas por los rayos medulares. Las fibras medianas y largas de paredes gruesas, lúmen estrecho sin llegar a los ápices puntiagudos (Fig. 12).

Caesalpinia atropunctata Eifert (Gray) Fisher

Planta baja, sufrutescente, 1-4 dm de altura, ramas pubescentes con glándulas pediceladas. Pecíolos y raquis pubescentes y glandulares; pinnas 5-10 pares por hoja, folíolos 5-11 pares, 3-5 mm de largo, oblongos. Inflorescencia 7-14 cm de largo, 8-20 flores cubierta con glándulas pediceladas rojas; pétalos obovados, ovario cubierto con glándulas pediceladas. Vainas 2.5-3.5 cm de largo, cubiertas con glándulas. Asociadas al matorral mediano subinerme (Mapa 8).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros numerosos, de redondos a ovalados, de tamaño variado, distribución difusa, aislados y en agrupaciones de hasta 3. Elementos de vaso: largos y delgados de pared delgada con puntuaciones oblicuas numerosas y alternas.

Rayos medulares anchos, escasos, continuos, de 2 surcos de células redondeadas. Radios homogéneos, biseriados, largos, de

tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente y apotraqueal disperso. Esclerenquima en bandas rectangulares no muy numerosas. Fibras medianas a largas de pared delgada de lumen continuo hasta el ápice de forma recta y curvada (Fig. 13).

Caesalpinia mexicana A. Gray

Arbusto glabro. Pinnas 5-7 por hoja, folíolos 5-7 por pinna, 1-2.5 cm de largo, ovados u oblongos. Inflorescencia 10-30 cm de largo, pedicelos 1-2.2 cm de largo, articulados cerca del ápice, pétalos obovados 0.9-1.2 cm de largo, ovario pubescente con glándulas pediceladas. Vaina 5-6 cm de largo oblonga, aguda, pubescente o glabra. En llanos abiertos, suelo con buen drenaje, orillas de los ríos y lomas bajas con poca pendiente (Mapa 8).

DESCRIPCION ANATOMICA:



Poros poco numerosos, ovalados, de distribución difusa, tamaño variado, solitarios, en cadenas de 2 a 5 poros y en grupos. Elementos de vaso: de longitud media, medianamente anchos y de pared gruesa, con una mediana inclinación en la parte terminal, puntuaciones alternas, muy juntas y elípticas.

Rayos medulares anchos, no muy numerosos y continuos, poco ondulados y muy separados unos de otros, con dos surcos de células alargadas y muy anchas. Radios biseriados, homogéneos de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal y apotraqueal; el primero es de tipo confluyente, en forma de bandas onduladas gruesas y el segundo es difuso en agregados. El esclerenquima se presenta interconectado en forma de bandas onduladas gruesas. Fibras de longitud media, anchas y de pared delgada, con los ápices en punta, de lumen amplio que se prolonga hasta las puntas de la fibra,

de pared interna ondulada.

Caesalpinia pulcherrima (L.) Swartz.

Arbusto 2-3 m de altura, armado con espinas o inerme. Pinnas 12-18 por hoja, folíolos 10-12 pares por pinna, 1.5-2 cm de largo. Flores rojo-anaranjado 4-5 cm de largo en racimos o panículas laxas terminales o axilares, estambres y estilo rojos 6-8 cm de largo. Vaina 8-14 cm de largo, 10-15 mm de ancho, delgada, coriácea, dehiscente. Cultivada (Mapa 8).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, redondos, de distribución difusa, tamaño variado, en agrupaciones numerosas. Elementos de vaso: cilíndricos de medianos a largos, de pared delgada, ligeramente inclinados, medianamente anchos con puntuaciones oblicuas numerosas y continuas.

Rayos medulares medianos formados por 2 surcos de células elongadas. Radios homogéneos, biseriados de medianos a largos del tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente y apotraqueal difuso en agregados. Esclerenquima en forma de bandas interconectadas y delgadas. Fibras de medianas a largas, de pared delgada, lúmen mediano continuo hasta los ápices rectos y bifurcados (Fig. 14).

Ceratonia siliqua L.

Arbol moderadamente grande 7-10 m de altura. Hojas pinnadas, folíolos 4-5 pares, 4-5 cm. de largo, orbiculares. Flores unisexuales, en cortos racimos 6-8 cm de largo, naciendo en las ramas maduras y gruesas, cáliz con un tubo de 5 segmentos cortos, deciduos; pétalos ausentes, estambres 5. Vaina 7-9 cm de largo, alargada comprimida, coriácea e indehiscente, café-rojoza. Frecuentemente cultivada en plazas, jardines, parques y

huertos (Mapa 9).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de medianos a pequeños, solitarios y en cadenas hasta de 8. Elementos de vaso: medianos, semianchos de bordes inclinados de pared delgada y puntuaciones oblicuas, alternas y no uniformemente distribuidas, alternando con vasos delgados, de pared delgada bordes inclinados y poros oblicuos y no numerosos.

Rayos medulares numerosos, continuos y de 1 a 2 células de grosor, elongadas. Radios uniseriados, heterogéneos, formando largas cadenas de células ovales, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal metatraqueal, interconectando a los rayos medulares. Esclerénquima delgado, en bandas y escaso. Fibras de medianas a cortas, de pared delgada, lumen estrecho llegando a los ápices puntiagudos y ligeramente inclinados (Fig. 15).

Cercidium macrum I.M. Johnston

Arbol pequeño 3-4.5 m de altura, ramas en zig-zag, armadas con espinas recurvadas, corteza de color verde. Pinnas 2-3 pares por hoja. Flores amarillas, ovario glabro. Vaina 3-7 cm de largo, aplanada. En matorral mediano subímerme (Mapa 10).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros escasos, solitarios o en pares, ovalados y elípticos. Elementos de vaso: en su mayoría regular y semianchos, bordes rectos a semi-inclinados, puntuaciones ovales, continuos, numerosos, uniformemente distribuidos y alternando con vasos regulares, estrechos, pared delgada, extremos uno ligeramente inclinado y el otro inclinado, poros oblicuos, continuos, numerosos y uniformemente distribuidos.

Rayos medulares discontinuos, de 2 células de ancho, redon-

deadas. Radios homogéneos, biseriados, del tipo II (Kribs) de células ovales, de tamaño mediano y abundantes.

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal en forma de bandas difusas y agregadas. Esclerénquima abundante, en bandas anchas entre los rayos medulares. Fibras de medianas a largas, lúmen amplio y paredes delgadas, ápices puntiagudos y bifurcados (Fig. 16).

Cercidium texanum Benth.

Arbol de 3 a 6 m de alto. Tallo grueso, de corteza delgada, armado. Hojas bipinnadas hasta de 6 cm, 2 a 4 pares de folíolos por pinna. Flores amarillas de 12 cm aromáticas agrupadas en racimos. Vaina aplanada de 4 a 6 cm de largo (Mapa 10).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de distribución difusa, aislados y en cadena, de tamaño variado. Elementos de vaso: de tamaño mediano, amplios, con un extremo recto y el otro inclinado, de paredes regulares, poros oblicuos, continuos, numerosos y uniformemente distribuidos.

Rayos medulares continuos, en surcos de 1 a 2 células redondeadas. Radios heterogéneos biseriados, de células ovales y elongadas, de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal disperso y escaso. Esclerénquima en bandas continuas, parcialmente lignificado, entre los rayos medulares. Fibras de cortas a medianas, amplias, de pared delgada, lúmen uniforme, distribuido hasta el ápice semiobtusos (Fig. 17).

Cercis canadensis L.

Arbol de 8-10 m de altura, inerme, decíduo. Hojas simples. Flores color rosa-púrpura, tubo floral y cáliz púrpura; pétalos 5; estambres 10 todos fértiles. Legumbre oblonga a linear alada

en la sutura superior, ligeramente estipitada, café rojiza. Frecuente en zonas montañosas (Mapa 11).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, redondos, distribución difusa, solitarios y en pares. Elementos de vaso: largos y estrechos, con extremos inclinados, pared delgada, puntuaciones oblicuos alternos, raramente vasos largos y anchos de extremo inclinado, poros ovales continuos y numerosos.

Rayos medulares discontinuos, de 2 células de ancho, redondeadas. Radios uni y biseriados, homogéneos, de cadena larga, células elongadas, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal en banda difusa agregada. Esclerénquima en bandas amplias interrumpidas por los rayos medulares. Fibras de medianas a largas, pared delgada, lúmen mediano sin llegar a los ápices agudos.

Delonix regia (Boj. ex W.J. Hook.) Raf.

Arbol 6-8 m de altura. Hojas bipinnadas, decíduas; folíolos 4-10 mm de largo, oblongos, numerosos, algo pubescentes. Flores en racimos corimbosos; cáliz 5 lobulado, pétalos 5, 5-7 cm de largo, rojos. Fruto 30-60 cm de largo, leñoso, lateralmente aplanado, café obscuro. Ampliamente cultivado (Mapa 12).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros escasos, grandes, aislados o en pares, ovalados, de distribución difusa. Elementos de vaso: cortos y anchos, paredes gruesas, extremos rectos, puntuaciones de redondas a ovales, de distribución uniforme.

Rayos medulares discontinuos, no se distinguen, 1 a 2 células. Radios uniseriados, homogéneos, de cadena corta, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal en banda

agregada, abundante. Esclerénquima escaso. Fibras de cortas a largas, pared delgada, lumen amplio llegando hasta los ápices puntiagudos y dentados (Fig. 18).

Parkinsonia aculeata L

Arbol de hasta 10 m de altura, ramas con espinas recurvadas. Hojas bipinnadas 1-3 dm de largo; folíolos 2-4 mm de largo, numerosos, pequeños. Flores en racimos cortos; sépalos 5, separados; pétalos 5, el más grande rojo. Vaina 7-11 cm de largo, torulosa. En matorral mediano subinerme (Mapa 13).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de distribución difusa, tamaño variado, solitarios, en cadenas de 2 a 4. Elementos de vaso: de longitud media, medianamente anchos, pared gruesa, inclinación leve terminal.

Rayos medulares delgados, numerosos, continuos, con un surco de células elongadas. Radios uni y biseriados homogéneos, de cadena larga, de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal abaxial y apotraqueal disperso.

Esclerénquima reticular interconectado alrededor de los poros. Fibra de longitud media, medianamente anchas, pared delgada, lumen amplio hasta los ápices dentados y puntiagudos.

Senna alata (L.) Roxburgh

Arbusto 2-3 m de altura. Hojas 30-75 cm de largo, pinnadas, folíolos 6-12 pares por pinna, 4-7 cm de largo, oblongos u obovados. Flores en espigas densas y alargadas o en racimos poco ramificados 10-40 cm de largo, en las axilas de las hojas superiores sépalos 1 cm de largo, amarillos, pétalos obovados 1.5-2 cm de largo, estambres 10, 3 reducidos a estaminodios. Vaina 8-14 cm de largo, linear, oblonga, recta, con un ala festonada membranosa en cada valva, glabra, indehiscente o

tardíamente dehiscente. Cultivada (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros numerosos, redondos y ovalados, de tamaño variado, solitarios y en cadenas hasta de 4. Elementos de vaso: regulares y cortos, estrechos, de pared delgada, puntuaciones oblicuas y alternas, no numerosas, los extremos de los vasos inclinados.

Rayos medulares continuos de tamaño mediano, formados de 2 surcos de células elongadas. Radios uniseriados homogéneos, en cadenas formadas por células redondas y espaciadas, del tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal escaso.

Esclerenquima abundante, en forma de bandas entre los rayos medulares, muy lignificado. Fibras de cortas a regulares, paredes y lúmen irregular, sin llegar a los ápices puntiagudos y dentados (Fig. 19).

Senna bicapsularis (L.) Roxburgh

Arbusto 2-2.5 m de altura, frecuentemente de porte arbustivo. Glándula presente en el par inferior de folíolos, hojas pinnado-compuestas, folíolos 3-4 pares, 1.5-4 cm de largo, 9-12 mm de ancho, ovales, obovados y orbiculares. Flores amarillas dispuestas en racimos axilares, usualmente más largos que las hojas; estambres 10, 3 reducidos a estaminodios. Vaina 6-11 cm de largo, 9-11 mm de ancho, cilíndrica. Cultivada (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros ovalados, escasos, de tamaño variado, distribución difusa, solitarios y en pares. Elementos de vaso: regulares y cortos, estrechos, de pared delgada, poros oblicuos y alternos, no numerosos, los extremos inclinados.

Rayos medulares numerosos, continuos, lignificados y de 1

célula de grosor. Radios homogéneos biseriados, de células elongadas, de cadenas largas, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal abaxial y apotraqueal disperso y escaso. Esclerénquima lignificado en bandas continuas entre los rayos medulares. Fibras de cortas a regulares, de paredes y lúmen irregular sin llegar a los ápices puntiagudos y dentados (Fig. 20).

Senna greggii Gray.

Arbusto de 1 m de alto, tallos ramificados, ramas blanquecinas y flexibles, hojas dísticas, fasciculadas, folíolos de 2 a 5 pares, lanceolados a obovados, de 5 a 15 mm de largo. Flores escasas, solitarias, en pedicelos delgados, sépalos ovados, obtusos, de 5 -7 mm de largo y pétalos abovados de 10-14 mm de largo, amarillos. Semillas negro brillante (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:



Poros poco numerosos, de distribución difusa, redondeados, en hileras radiales oblicuas, de tamaño variado, solitarios y en cadenas de 2 a 5. Elementos de vaso: de longitud media, estrechos, de pared gruesa, con poca inclinación terminal.

Rayos medulares delgados, numerosos, ondulados, formados por un surco de células elongadas y comprimidas. Radios uniseriados y biseriados, homogéneos, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente, en bandas onduladas, delgadas y apotraqueal metatraqueal o en banda. Esclerénquima reticular interconectado alrededor de los poros. Fibras de longitud media, delgadas, de pared gruesa, lúmen estrecho hasta los extremos de los ápices puntiagudos.

Senna leptocarpa Benth.

Arbusto de 2.5 m de alto, tallos de consistencia semidura, olor desagradable, hojas pinnadas, 3-10 cm de largo, con 5

pares de folíolos por pinna. Flores amarillas, paniculadas. Fruto subcilíndrico de 15-35 cm de largo (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de grandes a medianos, solitarios y raramente en pares. Elementos de vaso: regularmente homogéneos, largos, extremos uno truncado y otro inclinado, puntuaciones de redondas a elongadas, pared gruesa.

Rayos medulares numerosos, continuos, lignificados y de 1 célula de grosor. Radio biseriados, homogéneos, de células elongadas, de cadenas largas y abundantes, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso y agregado. Esclerénquima escaso, en bandas delgadas. Fibras regulares con ápices constrictos y obtusos, lúmen continuo y amplio de pared delgada (Fig. 21).

Senna lindheimeriana (Scheele) I. & B.

Planta arbustiva, erecta, perenne, 1.5 m de altura, folíolos 5-8 pares por pinna oblongos y elípticos, agudos a obtusos, mucronados en ápice, densamente pubescentes en ambos lados, flores en racimos, sépalos ovados o elípticos, de 6-8 mm de longitud, pétalos elípticos, de 12-15 mm de longitud, amarillo claro. Vaina lineal comprimida de hasta 6 cm de longitud (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros redondeados grandes, distribución difusa, solitarios y en cadenas de 3 a 5. Elementos de vaso: cortos, anchos, de bordes recto y ligeramente inclinado, pared gruesa, con puntuaciones ovales continuas y numerosas, alternando con vasos regulares, semianchos de extremos inclinados, pared delgada y poros oblicuos.

Rayos medulares discontinuos, de 1 célula de grosor, elonga-

da. Radios biseriados, heterogéneos, de cadena corta, células redondeadas, tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso y escaso. Esclerénquima escaso, en bandas delgadas discontinuas. Fibras de cortas a medianas amplias, de pared delgada, lúmen regular llegando a los ápices semiagudos.

Senna voegeliana Benth.

Arbusto de hasta 3 m de alto. Tallo de corteza gruesa. Hojas pinnadas de 10-13 cm con 4-8 pares de folíolos por pinna. Flores amarillas. Vaina aplanada, de 5-11 cm de largo (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, ovalados, de tamaño variado, aislados y en cadenas de 3 o más. Elementos de vaso: cortos, anchos, alternando con largos y estrechos, de extremos truncados, puntuaciones elongadas alternas y poco numerosas, uniformes, de pared mediana.

Rayos medulares discontinuos, de 1 o 2 células de grosor, elongadas. Radios homogéneos, uni, bi y triseriados, de cadenas largas y células elongadas. de tipo III (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal en banda agregada. Esclerénquima escaso, alrededor de los vasos. Fibras cortas, regularmente anchas, lúmen amplio y continuo, pared delgada a mediana, ápices constrictos y abruptamente obtusos (Fig. 22).

Senna wislizenii Gray.

Arbusto de 1-3 m de alto, tallo delgado. Hojas bipinnadas, 4-15 cm de longitud, folíolos abovados o redondeados, haz sedoso. Flores amarillas de 2 cm de largo. Vaina aplanada de 6-8 mm de ancho (Mapa 14).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros escasos, de grandes a medianos, ovalados, de distribución difusa, solitarios y raramente agrupados. Elementos de vaso: medianos a cortos, paredes gruesas a delgadas, un lado inclinado y el otro truncado, puntuaciones elípticas y alternas, escasas y espaciadas.

Rayos medulares discontinuos, de 1 a 2 células de grosor, elongadas. Radios homogéneos, uni, bi y triseriados, de cadenas largas y células elongadas. tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal en banda agregada. Esclerenquima escaso, delgado y alrededor de los vasos. Fibras largas, delgadas, de lumen continuo hasta los ápices obtusos (Fig. 23).

SUBFAMILIA LOTOIDEAE

Dalea frutescens Gray

Arbusto 2-10 dm de altura, redondo, ramas estriadas, glabras. Hojas 10-25 cm de largo, estípulas 2 mm de largo, setáceo-subuladas, pecíolo 5 mm de largo, raquis glabro; folíolos 13-17, glabros, obovados, retusos, 3-8 mm de largo. Espigas subcapitadas 1-6 cm de largo; corola púrpura; pétalo superior cordado, 5 mm de largo, uña 3 mm de largo, los otros pétalos 6 mm de largo, las uñas 1.5 mm de largo (Mapa 15).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros redondos, escasos, de distribución difusa, de medianos a chicos. Elementos de vaso: cortos y anchos, paredes gruesas con un extremo recto y el otro levemente inclinado, puntuaciones ovales continuas y numerosas; alternando con vasos de longitud media y semianchos de extremos ligeramente inclinados, con el mismo tipo de puntuaciones que los anteriores.

Rayos medulares elongados, de 2 a 3 células de ancho,

discontinuos. Radios uniseriados heterogéneos, de cadena larga, de células rectangulares a ovales. tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal abundante, difuso y agregado. Esclerenquima escaso, en bandas delgadas. Fibras de medianas a largas en longitud y regularmente amplias, lúmen amplio de distribución irregular sin llegar a los ápices los cuales presentan una formación angular obtusa (Fig. 24).

Dalea thyrsoflora Gray

Subarbusto erecto 5-12 dm de altura, ramas gruesas y cortas, vilosas café-grisáceas. Hojas 2-5 cm de largo, estípulas subuladas, folíolos 3-9, obovados u ovados, frecuentemente retusos, 6-18 mm de largo, corto-vilosos en ambos lados.

Espigas cortas, densas, usualmente oblongas y subsésiles en el axis de las hojas; brácteas ovadas, casi igualando el tubo del cáliz; tubo del cáliz pubescente, 10 costillado, 2.5-3 mm de largo, lóbulos del cáliz filiformes, plumosos, el lóbulo inferior 5 mm de largo recurvado en el ápice, los otros 4 mm de largo, corola amarillenta, tornándose púrpura-parduzca (Mapa 15).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros escasos, solitarios, de distribución difusa, ovalados y redondos, de tamaño mediano. Elementos de vaso: regulares y anchos, de paredes gruesas, extremos ligeramente inclinados, algunos vasos anchos y cortos, con extremos rectos, puntuaciones redondas, escasas y discontinuas.

Rayos medulares discontinuos formados por 2 surcos de células redondas. Radios homogéneos, biseriados, de células elongadas, en cadena larga, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal abundante

en bandas, en agregados. Esclerenquima escaso, en bandas muy delgadas. Fibras de regulares a largas, pared gruesa, lumen estrecho, llegando a los ápices puntiagudos (Fig. 25).

Diphysa minutifolia Rose.

Arbusto 0.8-1.5 m de altura, inerme pero con ramas espinescentes. Hojas pinnadas con 5-8 pares de folíolos 3-4 mm de largo, 2 mm de ancho, oblongos u obovados. Flores amarillo-brillante, pareadas o solitarias, pedúnculos 1-1.3 cm de largo. Vaina 2-4.5 cm de largo, papirácea, inflada. En matorral mediano subinerme y matorral alto subinerme (Mapa 16).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco numerosos, de medianos a chicos, ovales y redondos, de distribución difusa, solitarios y en cadenas tangenciales. Elementos de vaso: estrechos y largos a medianos, puntuaciones redondas a ovales, alternas, de pared delgada, alternando con vasos cortos, anchos, con un extremo recto y uno inclinado.

Rayos medulares discontinuos, abundantes, formados por un surco de células elongadas. Radios uniseriados, heterogéneos, de cadena pequeña, abundantes, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal aliforme y apotraqueal disperso. Esclerenquima en bandas abundantes entre radios, medianamente lignificado. Fibras regulares, estrechas, de pared gruesa, lumen estrecho, sin llegar a los ápices puntiagudos y delgados (Fig. 26).

Eysenhardtia polystachya (Ort.) Sarg.

Arbusto hasta 5 m de altura, inerme. Hojas pinnadas, 25-39 folíolos oblongos a ovales, con glándulas presentes. Flores en racimos espigados, de 4 a 8 cm de longitud, pétalos blancos de 5 a 6 mm de longitud. Fruto en vaina pequeña de 1 a 1.5 cm de


longitud, reflejas en la madurez (Mapa 17).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros de ovales a redondos, distribución uniforme, tamaño grande a mediano, en cadenas hasta de 8. Elementos de vaso: anchos, cortos, de extremos truncados, pared gruesa con puntuaciones ovaladas, alternas y poco espaciadas.

Rayos medulares discontinuos, de 1 célula de ancho, oblongas a ovales. Radios heterogéneos uni y biseriados, de cadena corta y numerosos del tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso en agregados. Esclerénquima escaso, en bandas delgadas, interrumpidas por los rayos medulares. Fibras cortas, estrechas, de pared delgada, lúmen angosto, bloqueado por engrosamientos de la pared (Fig. 27).

Eysenhardtia texana Scheele.  UANL

Arbusto de hasta 3 m de altura. Hojas pinnadas, de 34 a 45 folíolos, con glándulas. Flores en racimos espigados de 5 a 8 cm de longitud, pétalos blancos. Fruto en vaina pequeña de 1 cm de longitud, ascendente, con glándulas conspicuas (Mapa 17).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros poco abundantes, distribución difusa, ovalados, en cadenas de 3 a 5. Elementos de vaso: de tamaño regular y semianchos, pared gruesa, extremos ligeramente inclinados, puntuaciones ovales y alternas.

Rayos medulares discontinuos, de 1 célula de ancho, elongada. Radios biseriados, homogéneos, de células redondeadas, de cadena larga, de tipo II (Kribs).

Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso en agregados. Esclerénquima escaso en bandas delgadas alrededor de los vasos. Fibras de cortas a medianas, amplias, de pared

delgada, lumen irregular hasta los ápices puntiagudos y dentados (Fig. 28).

Sophora secundiflora (Ort.) D.C.

Arbusto o árbol hasta 3.5 m de altura. Follaje abundante verde oscuro, folíolos de 5 a 11 por hoja, en racimos hasta de 15 cm de longitud. Flores azul violeta de hasta 3 cm de longitud. Vaina dura y leñosa de 12 a 20 cm de longitud; semillas rojas (Mapa 18).

DESCRIPCION ANATOMICA:

Poros numerosos, ovalados, distribución difusa, en hileras largas, radiales, de medianos a chicos, solitarios y en cadenas de 2 a 4 poros. Elementos de vaso: cortos, estrechos, de pared delgada, con moderada inclinación terminal, puntuaciones alternas y elípticas.

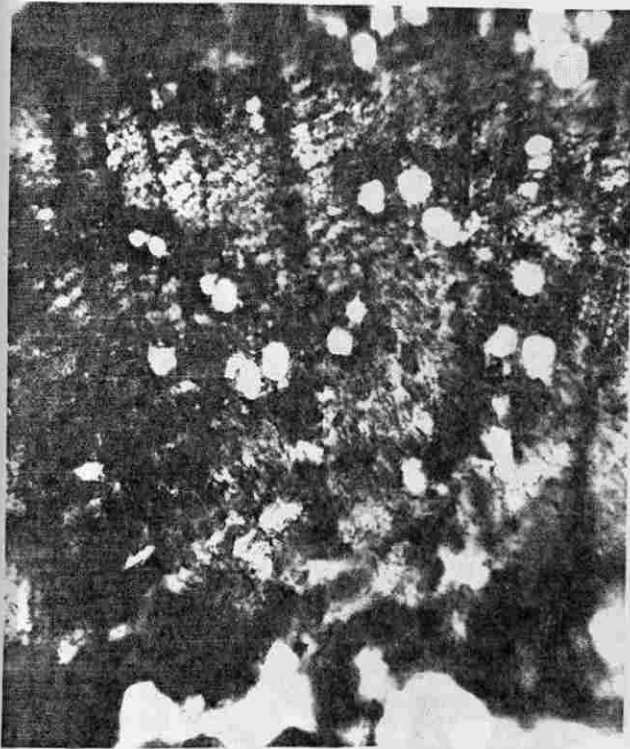
Rayos medulares estrechos, numerosos, continuos, con 2 surcos de células elongadas. Radios multiseriados homogéneos, de cadena larga, de tipo I (Kribs).

Parénquima paratraqueal confluyente, en bandas y apotraqueal metatraqueal o en banda. Esclerenquima en bandas gruesas, abundante, interconectando a los poros. Fibras cortas, estrechas, pared gruesa, lumen estrecho hasta los ápices puntiagudos.

FIG. 1

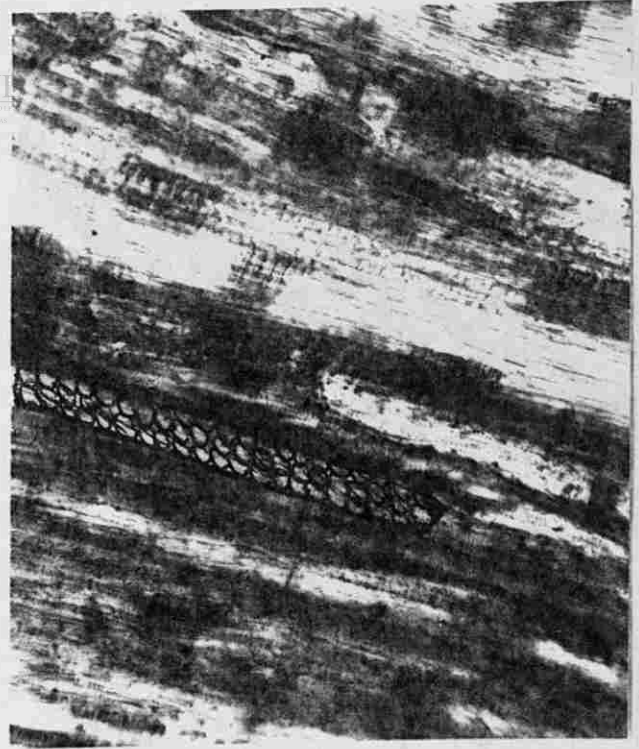


1a. Acacia constricta Gray.



1b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal
confluente.

(40 X)



1c. Radios homogéneos
triserados.

(40 X)

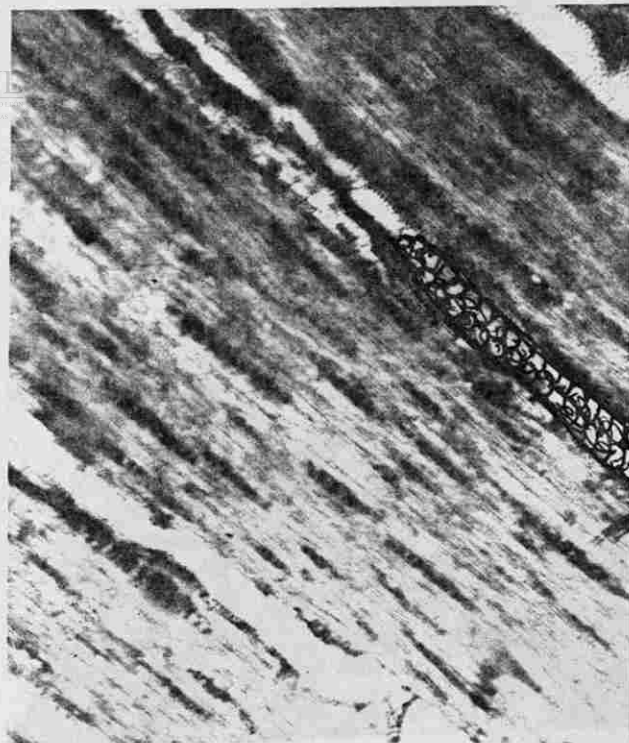
FIG. 2



2a. *Acacia hirta* T.G.

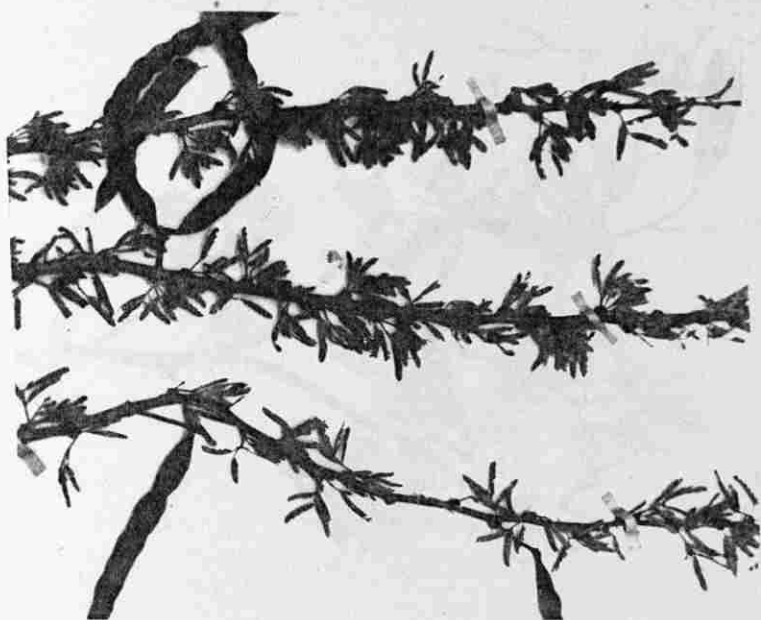


2b. Poros difusos y parénquima
paratraqueal vasicéntrico.
(40 X)



2c. Radios homogéneos
biseriados.
(40 X)

FIG. 3



3a. *Acacia schaffneri* Wats.



3b. Poros difusos y parénquima
paratraqueal confluyente.

(40 X)



3c. Radios heterogéneos
uniseriados.

(40 X)

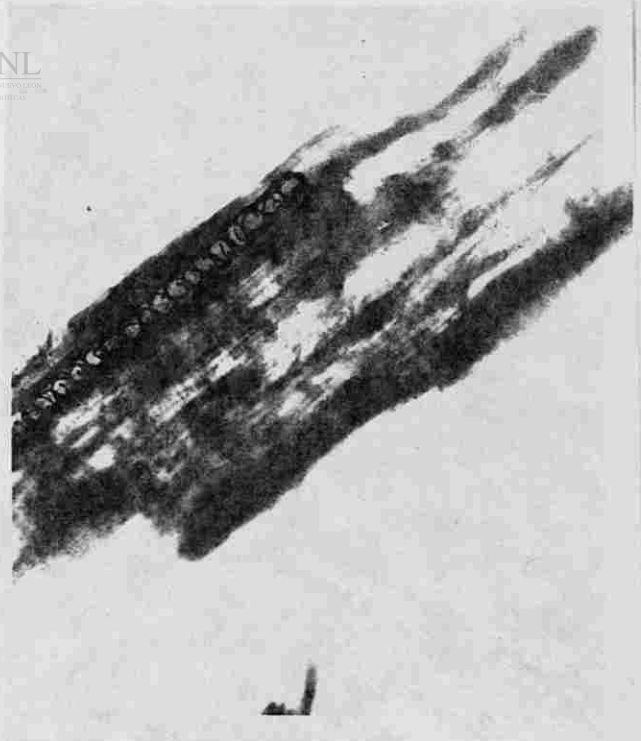
FIG. 4



4a. Bauhinia congesta Lundell

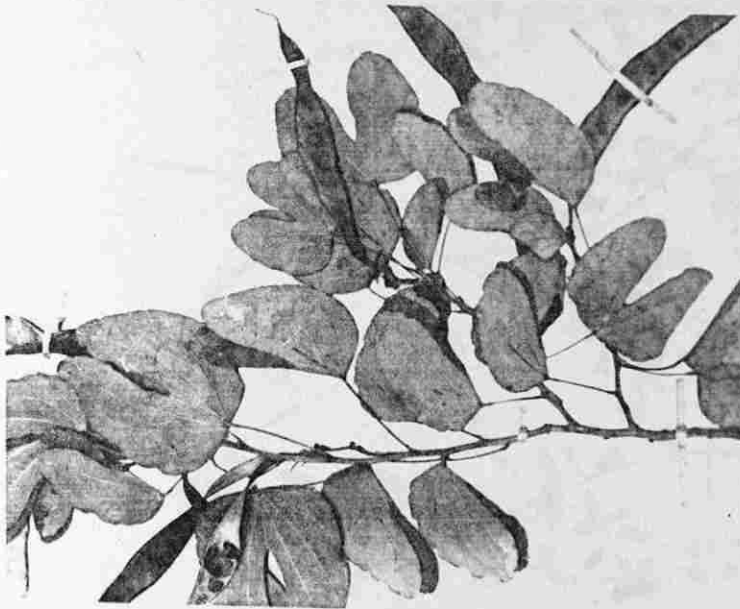


4b. Poros difusos y en línea,
parénquima paratraqueal
aliforme. (40 X)

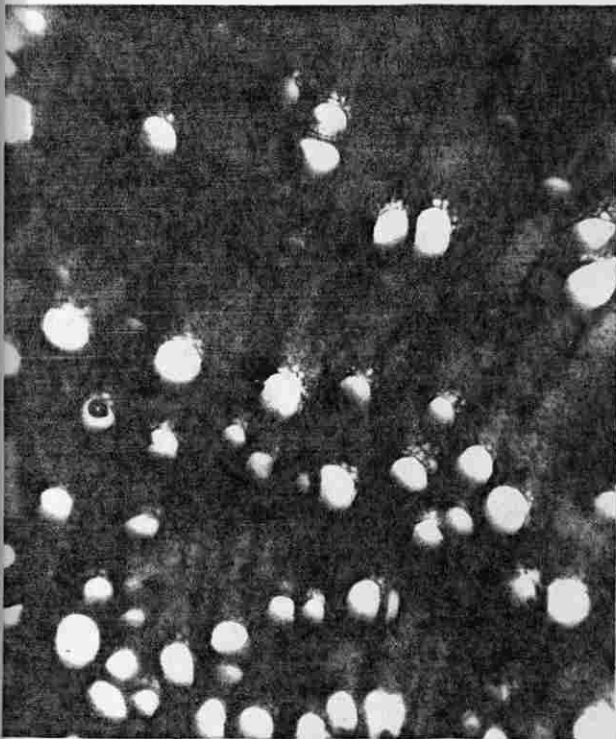


4c. Radios homogéneos
uniseriados.
(40X)

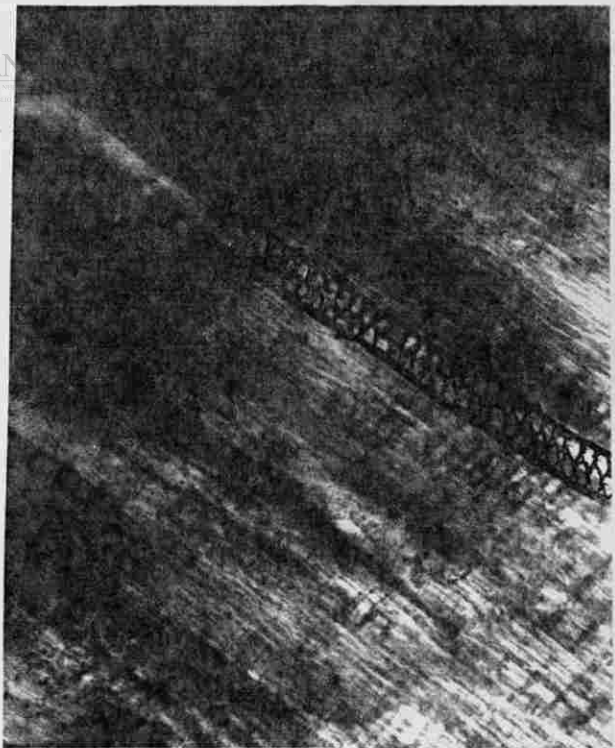
FIG. 5



5a. *Bauhinia variegata* L.



5b. Poros agrupados y en pares, parénquima paratraqueal vasicéntrico. (40X)



5c. Radios heterogéneos biseriados. (40 X)

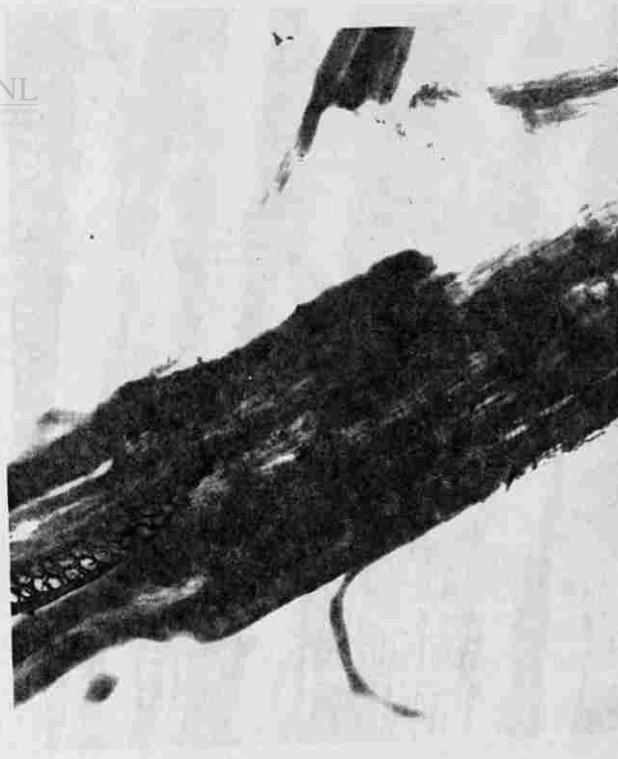
FIG. 6



6a. Caesalpinia atropunctata Eifert.

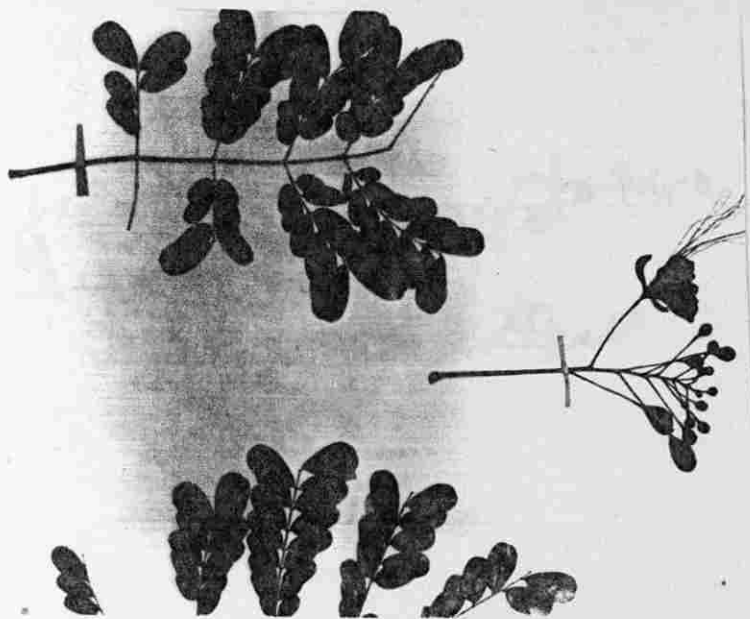


6b. Poros en pares y en línea, parénquima paratraqueal confluyente. (40 X)

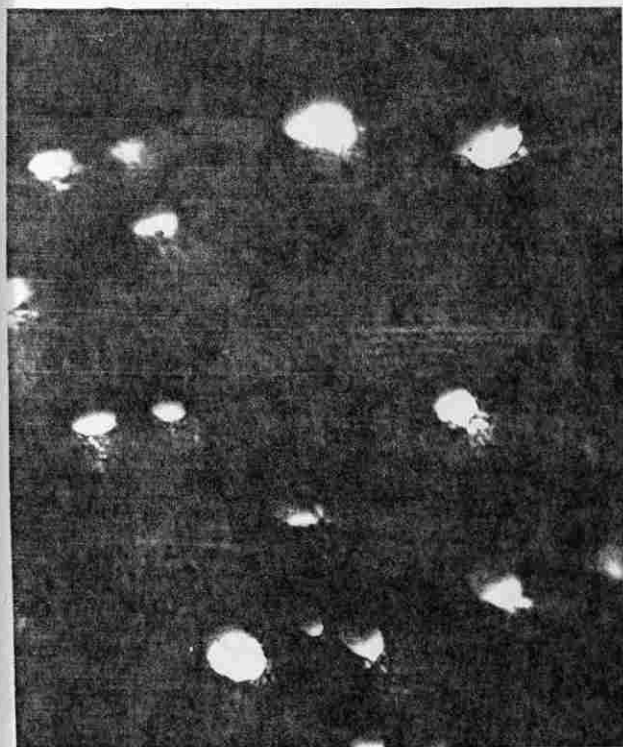


6c. Radios homogéneos biseriados. (40 X)

FIG. 7



7a. Caesalpinia pulcherrima L.

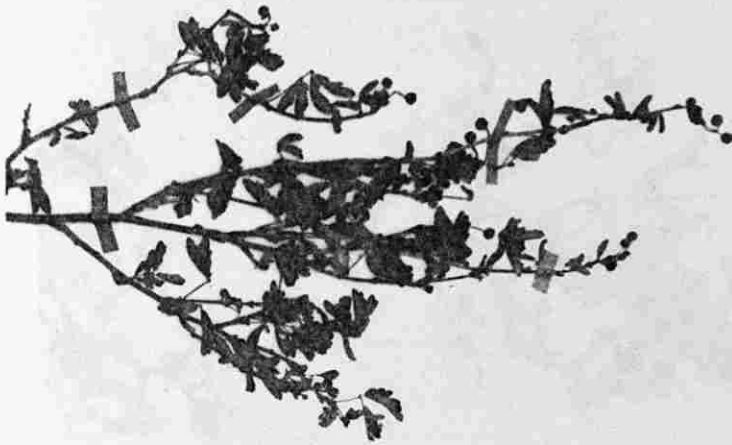


7b. Poros difusos y parénquima
paratraqueal confluyente,
(40 X)

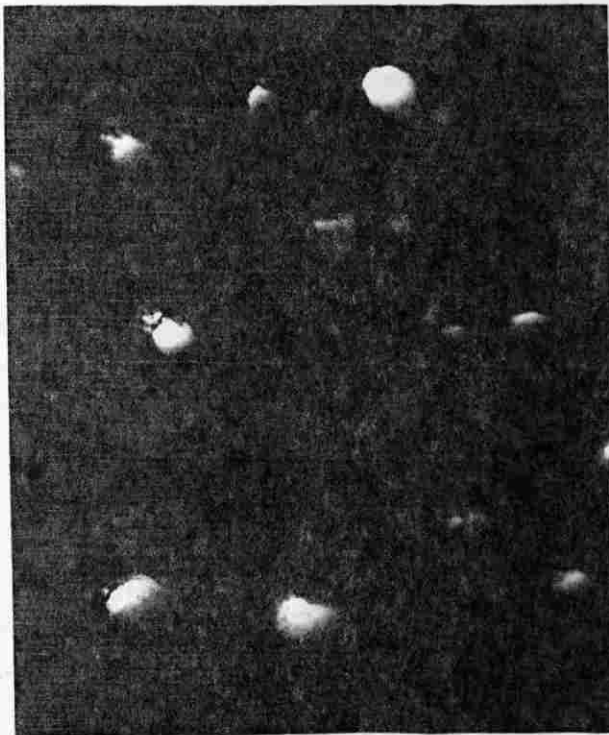


7c. Radios heterogéneos
biseriados.
(40 X)

FIG. 8



8a. Calliandra conferta Gray.

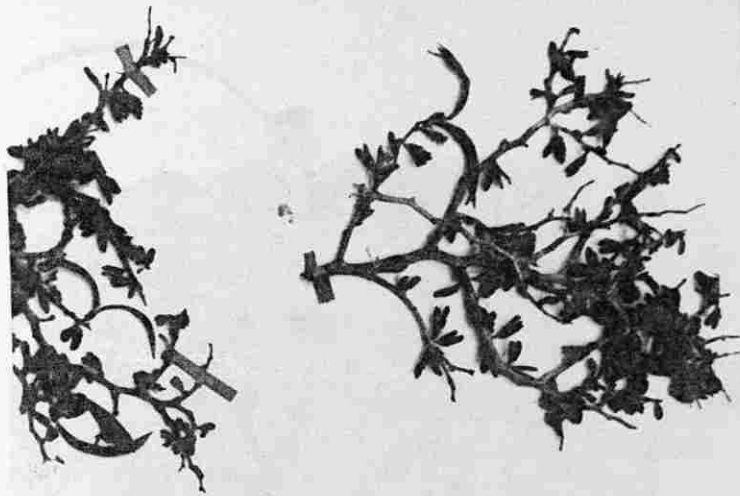


8b. Poros difusos y parénquima
paratraqueal confluyente.
(40 X)

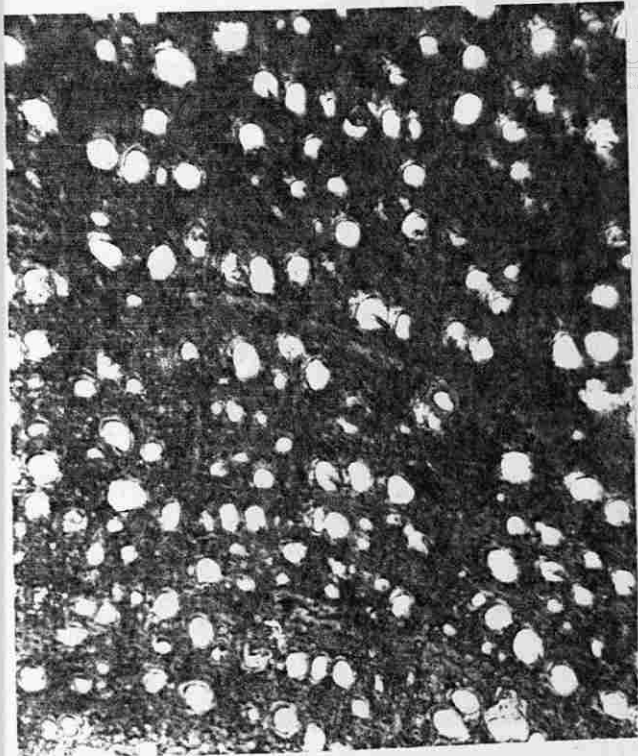


8c. Radios homogéneos
uniseriados.
(40 X)

FIG. 9



9a. Calliandra eriophylla Benth.

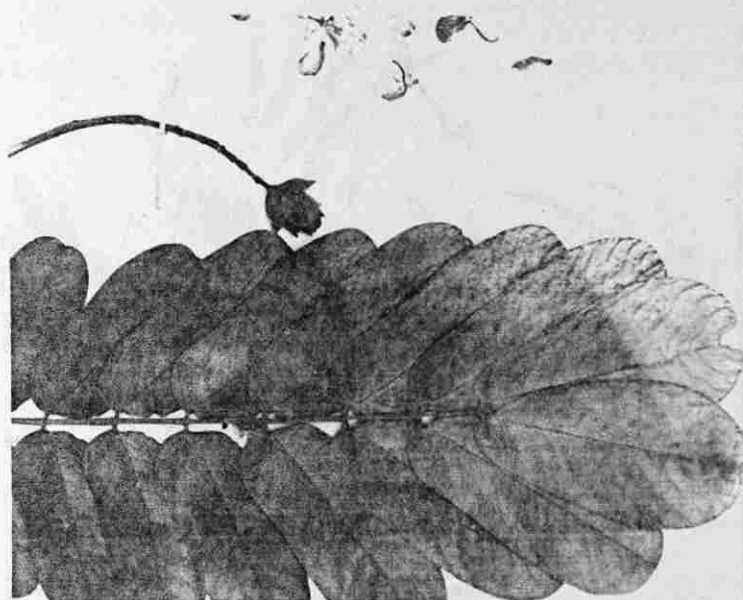


9b. Poros numerosos agrupados,
parénquima paratraqueal
escaso. (40 X)



9c. Radios heterogéneos
biseriados.
(40 X)

FIG. 10



10a. Senna alata (L.) Roxburg.

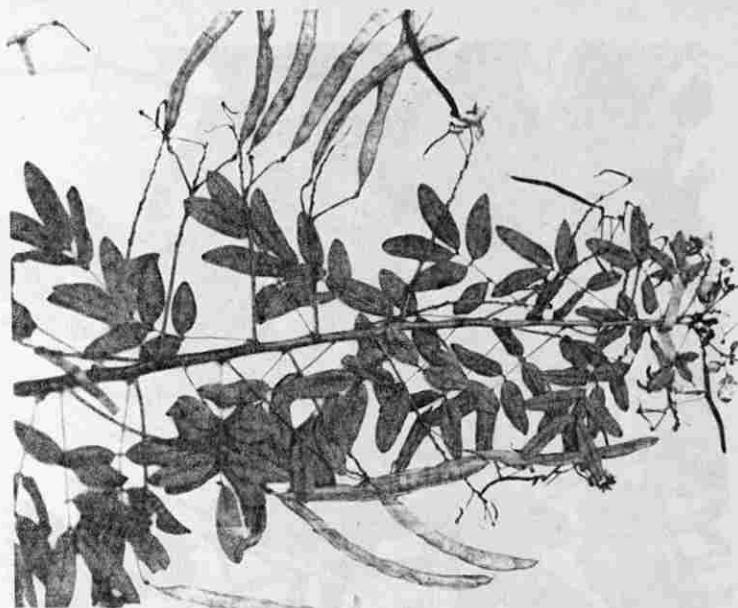


10b. Poros difusos y en pares, parénquima paratraqueal vasicéntrico. (40 X)



10c. Radios homogéneos uniseriado. (40 x)

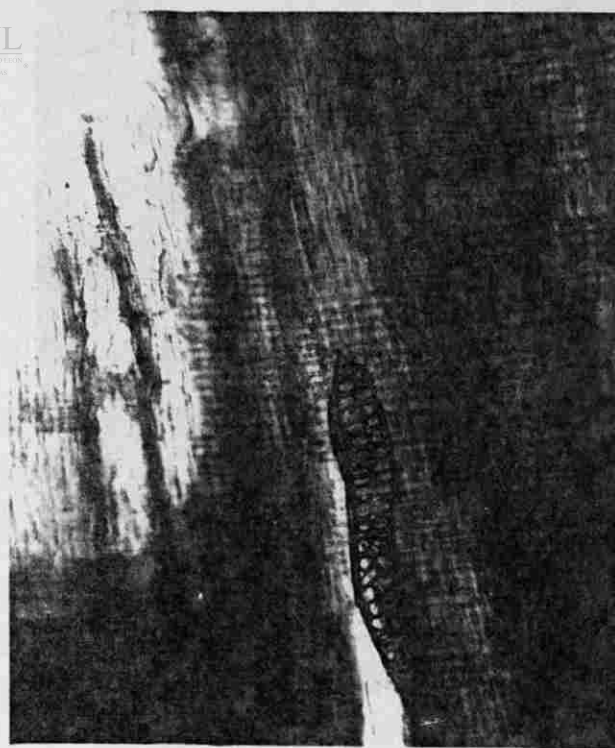
FIG. 11



11a. Senna bicapsularis (L.) Roxburg.

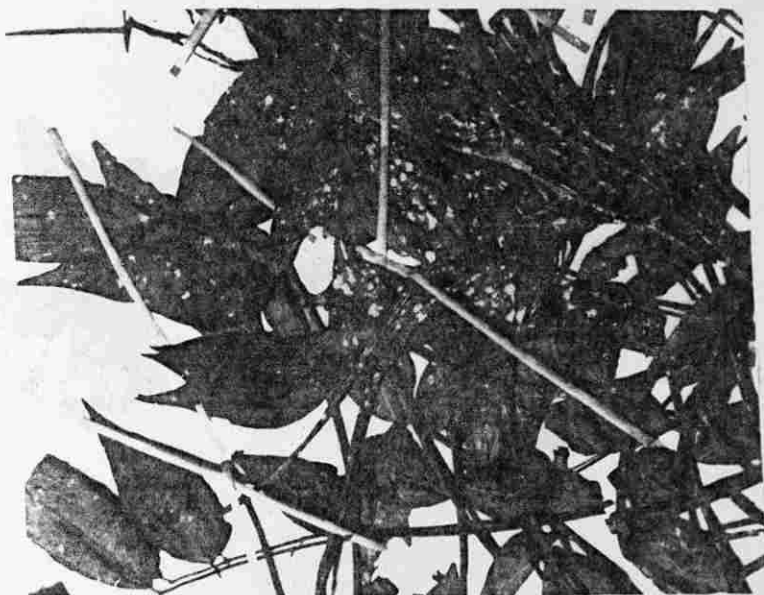


11b. Poros en línea y parénquima
paratraqueal abaxial,
(40 X)

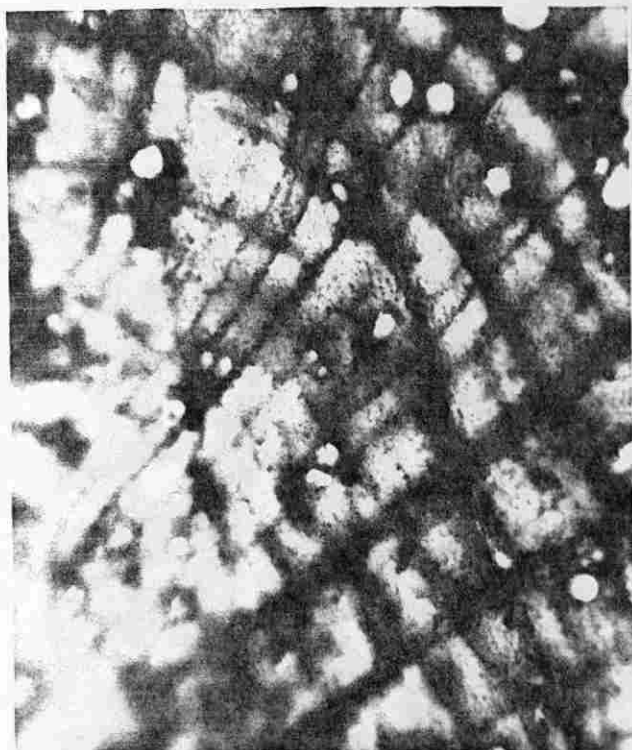


11c. Radios heterogéneos
biseriados,
(40 X)

FIG. 12



12a. Senna leptocarpa Benth.

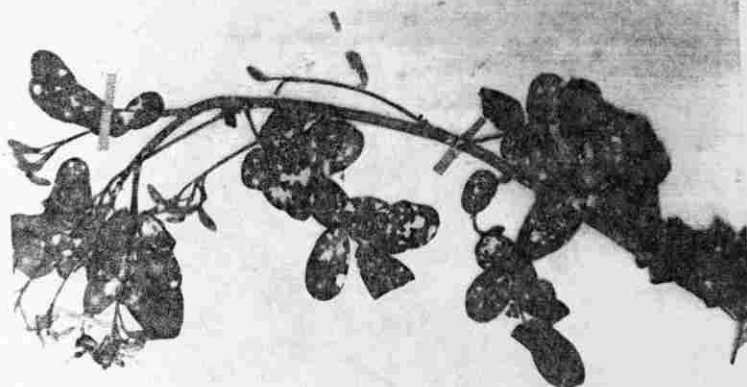


12b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40 X)

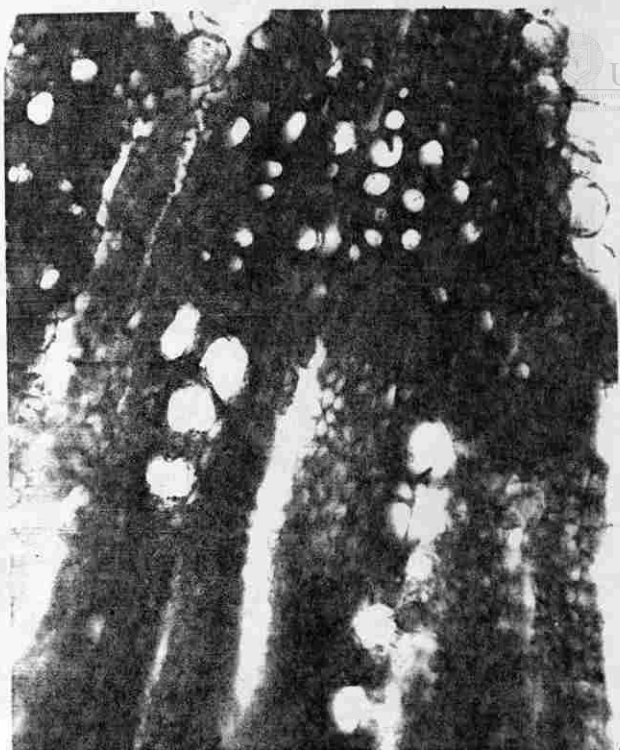


12c. Radios homogéneos
uniseriados y en
cadena. (40 X)

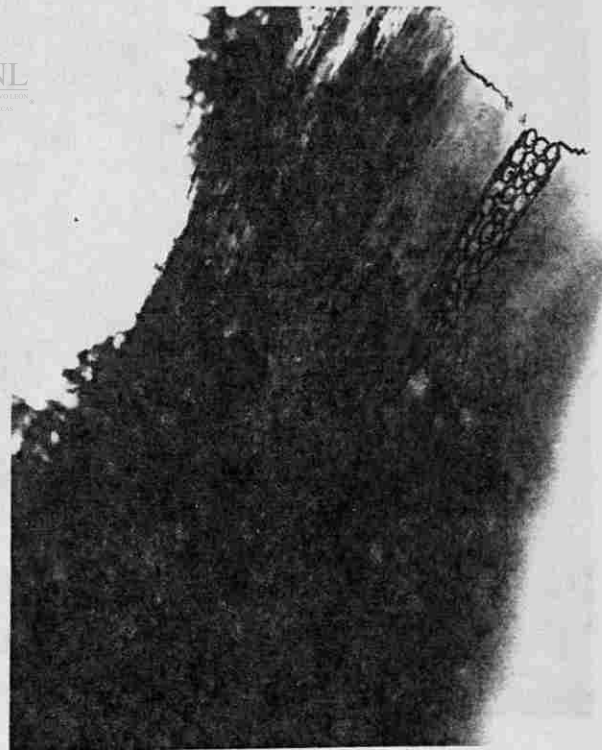
FIG. 13



13a. Senna vogeliana D.C.



13b. Poros en línea y en pares, parénquima paratraqueal vasicéntrico, (40 X)

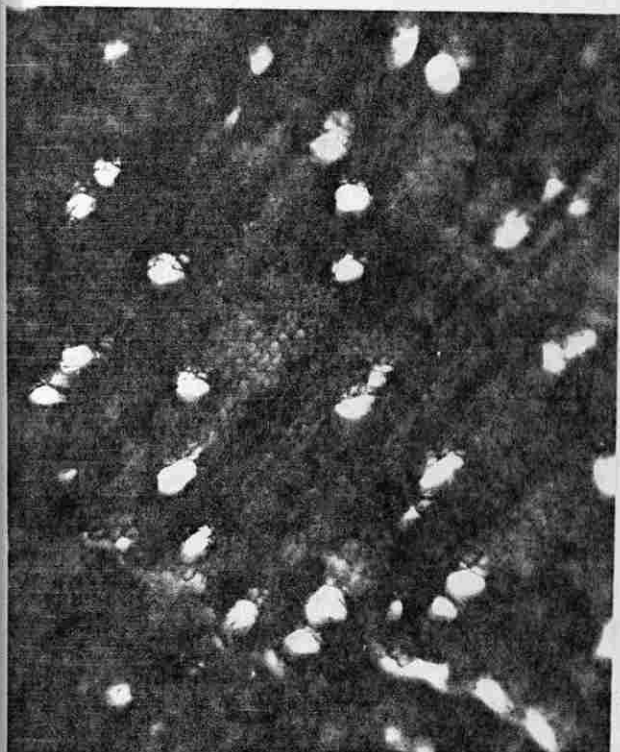


13c. Radios homogéneos triseriados. (40 X)

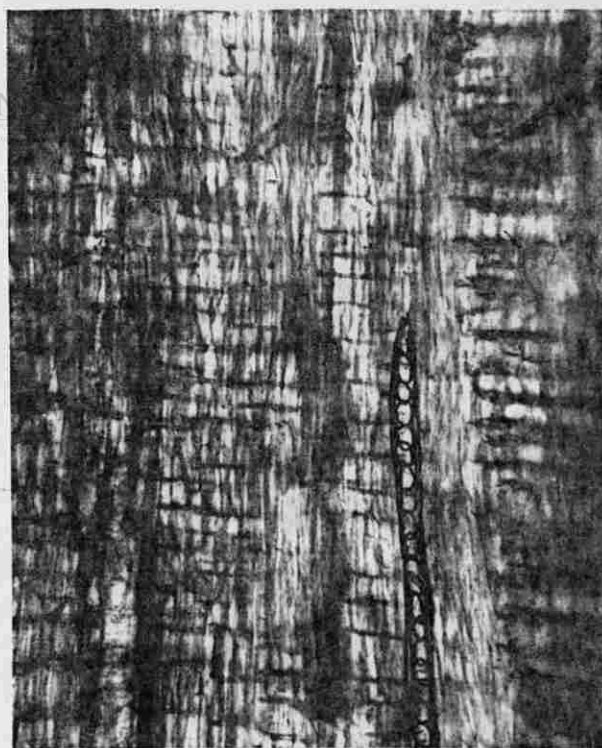
FIG. 14



14a. Senna wislizenii Gray.

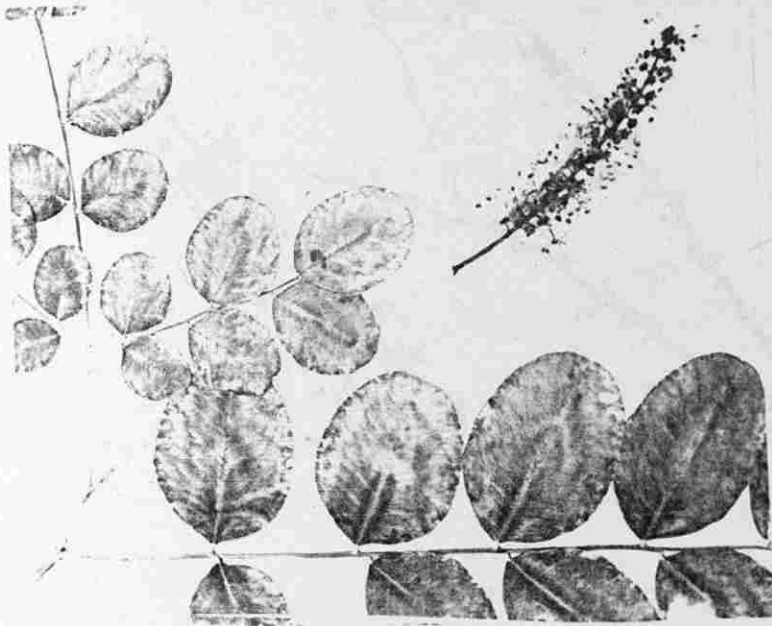


14b. Poros difusos y parénquima
paratraqueal vasicéntrico.
(40 X)



14c. Radios homogéneos
uniseriados.
(40 X)

FIG. 15



15a. Ceratonia siliqua L.



15b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40 X)



15c. Radios heterogéneos
uniseriados.
(40 X)

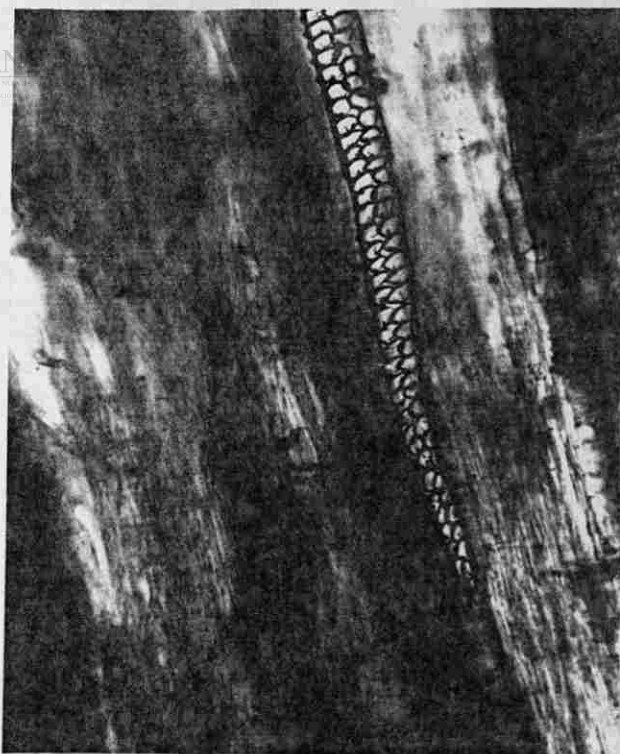
FIG. 16



16a. Cercidium macrum Johnston



16b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40 X)



16c. Radios homogéneos
biseriados.
(40 X)

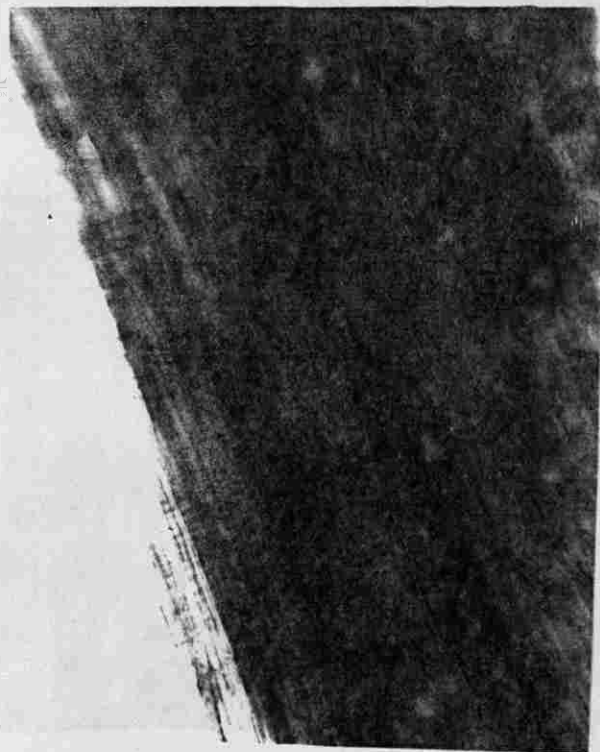
FIG. 17



17a. Cercidium texanum Gray.

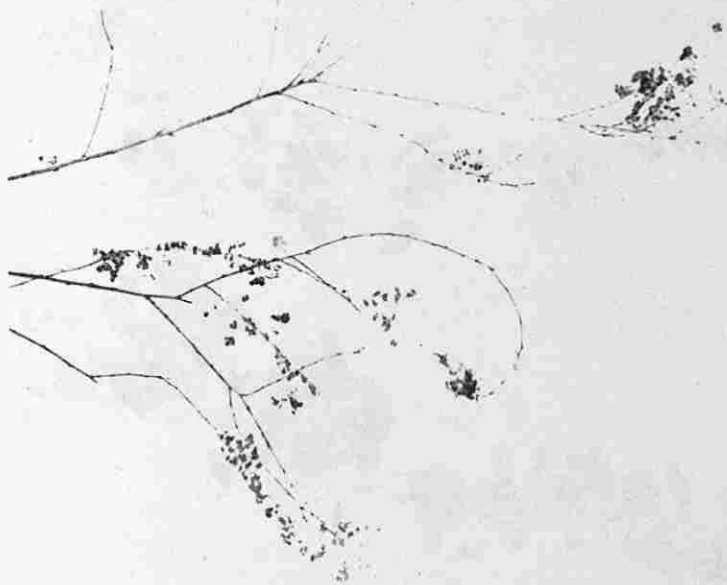


17b. Poros escasos y difusos,
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40X)

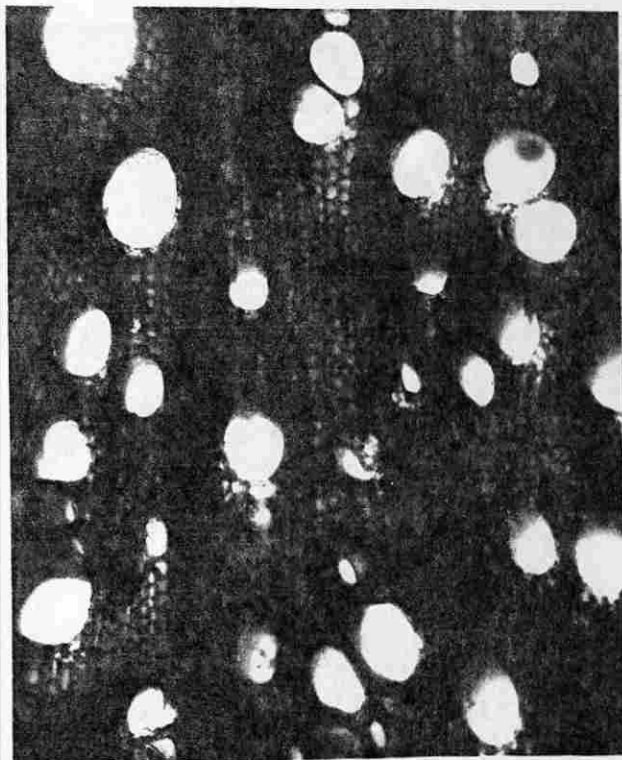


17c. Radios heterogéneos
biseriados.
(40 X)

FIG. 18



18a. Dalea frutescens Gray.



18b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40 X)

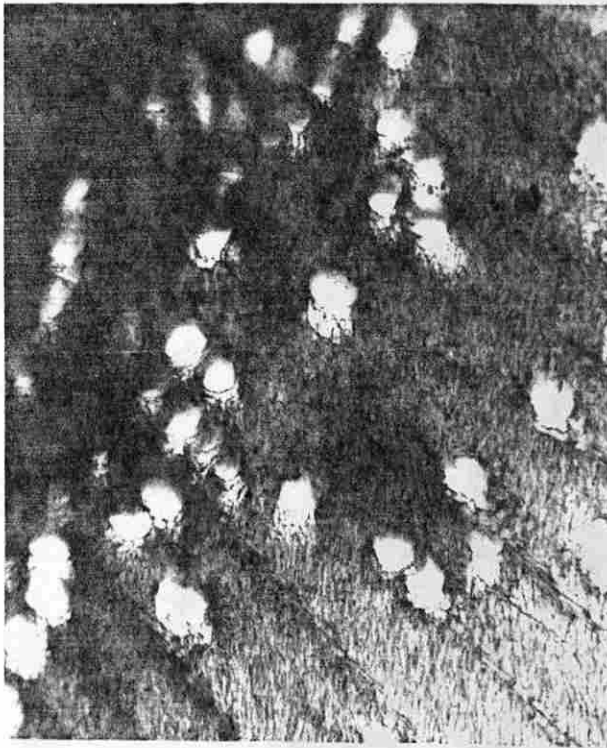


18c. Radios homogéneos
uniseriados.
(40 X)

FIG. 19



19a. Dalea thyrsoiflora Gray.

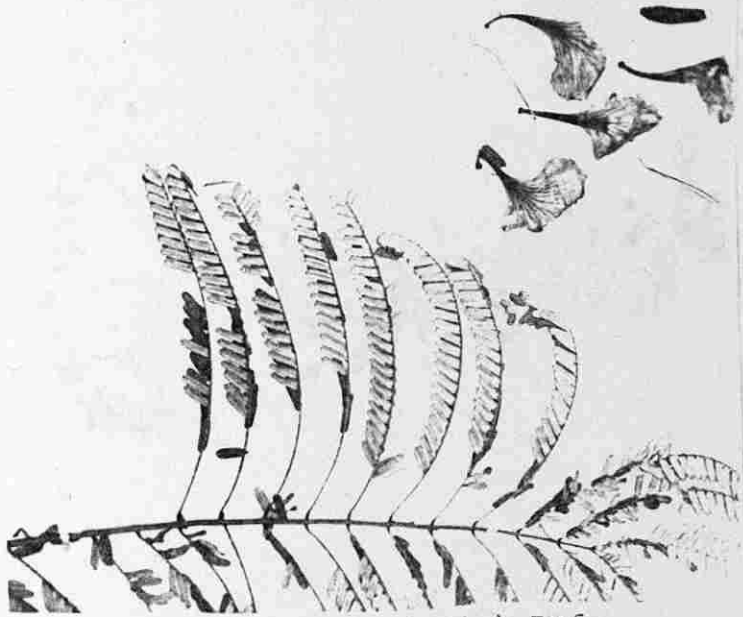


19b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal vasi-
céntricos. (40 X)

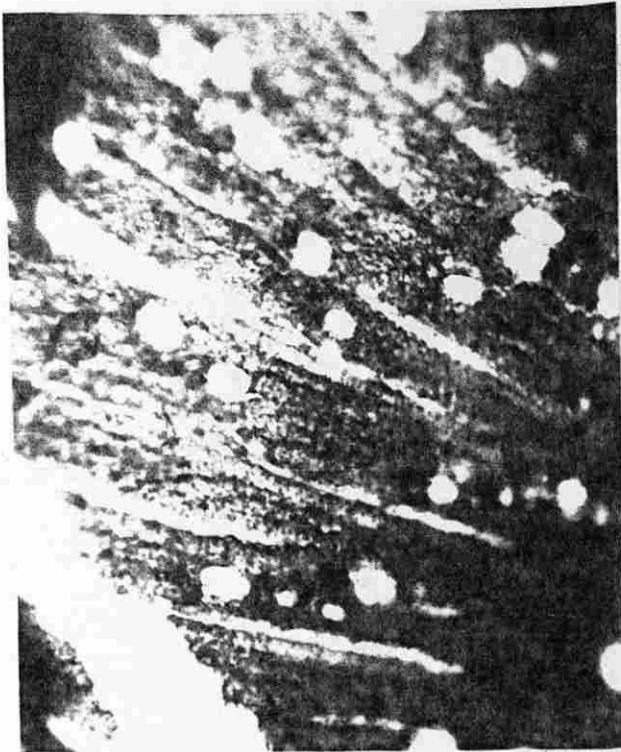


19c. Radios heterogéneos
biseriados. (40 X)

FIG. 20



20a. *Delonix regia* (Boj.) Raf.

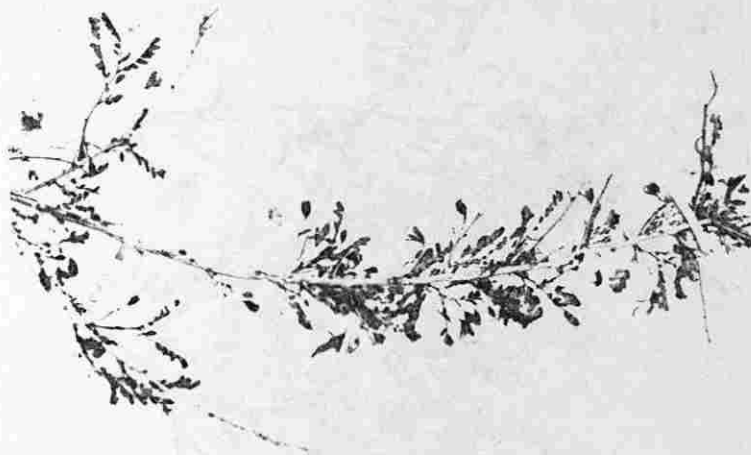


20b. Poros difusos y parénquima paratraqueal vasicéntrico.
(40 X)



20c. Radios homogéneos uniseriados.
(40 X)

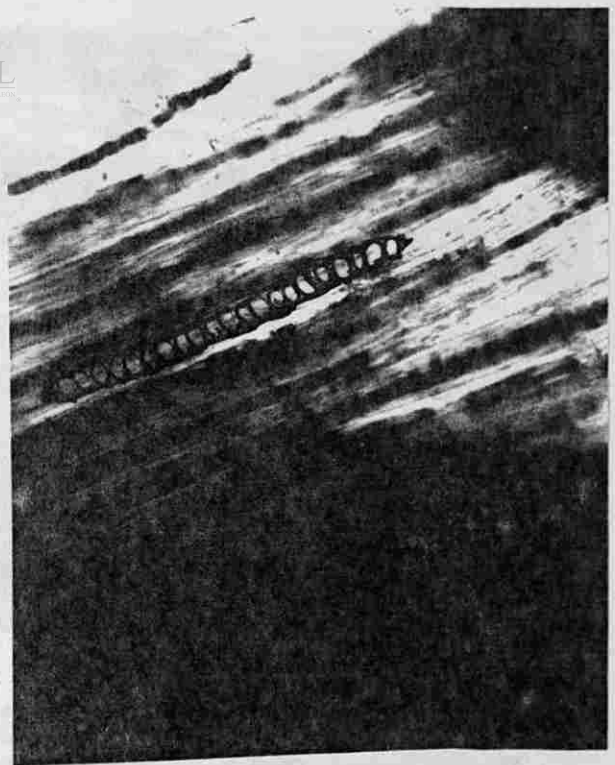
FIG. 21



21a. Diphysa microphylla Rydb.



21b. Poros difusos y parênquima
paratraqueal aliforme.
(40 X)

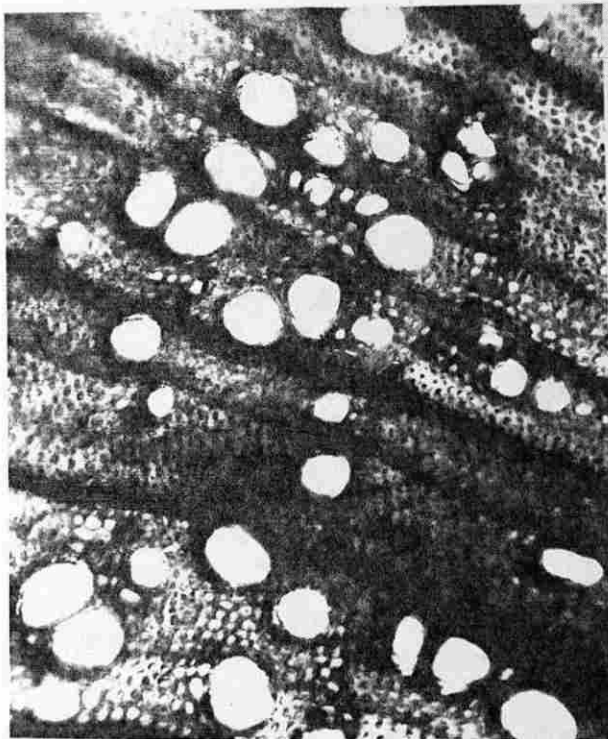


21c. Radios homogéneos
uniseriados.
(40 X)

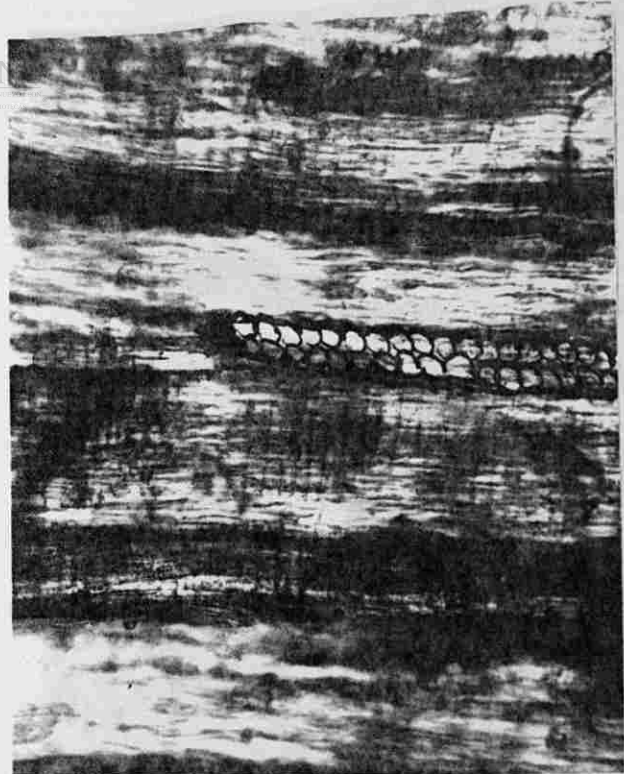
FIG. 22



22a. Eysenhardtia texana Scheele.

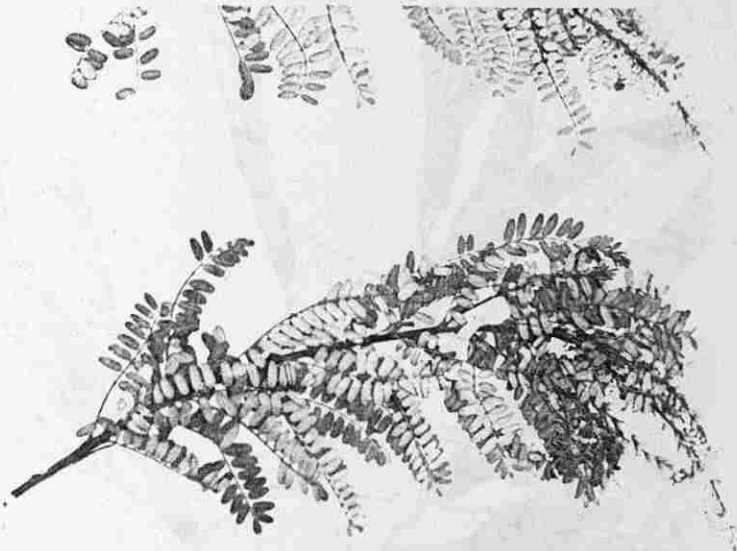


22b. Poros difusos y agrupados
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40 X)

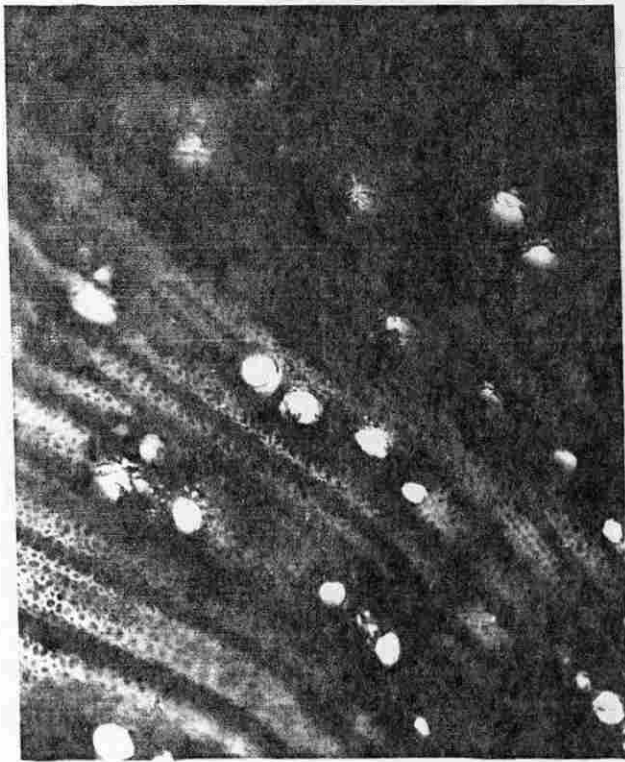


22c. Radios heterogéneos
biseriados.
(40 X)

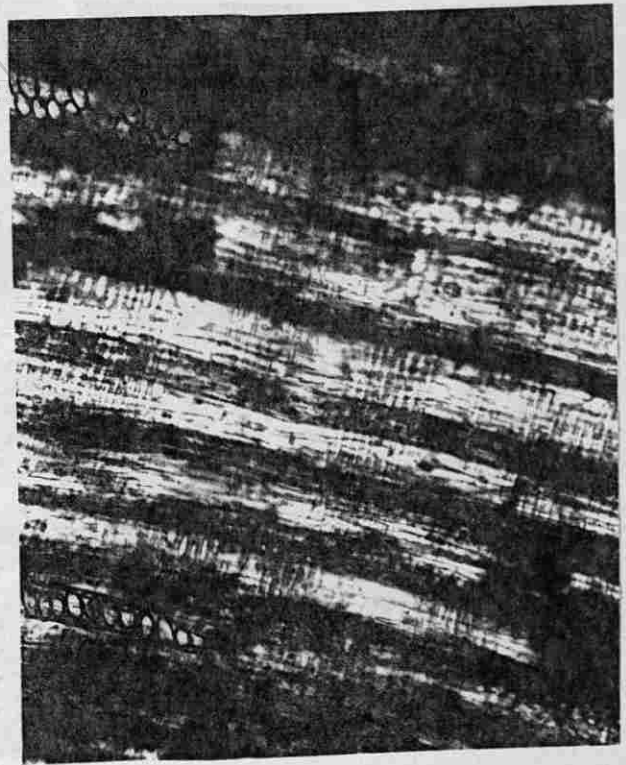
FIG. 23



23a. Eysenhardtia polystachia (Ort.) Sarg.

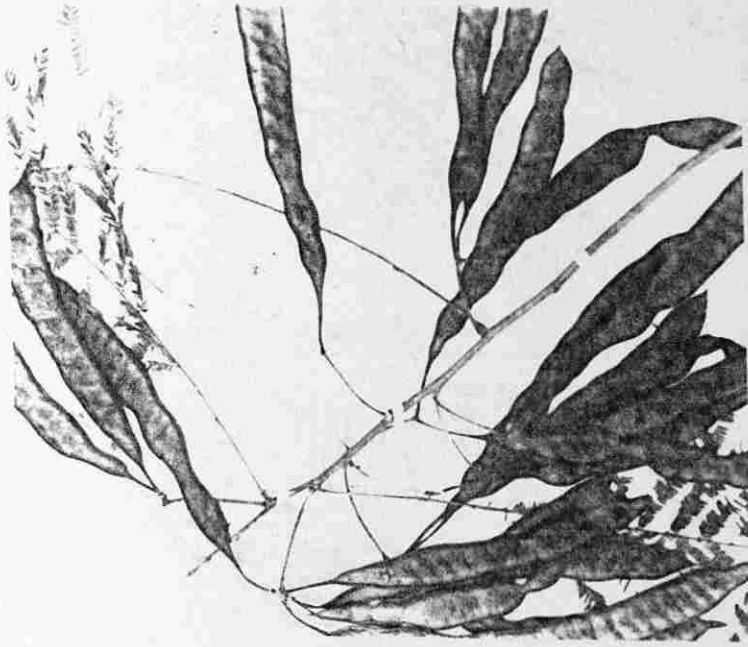


23b. Poros lineales y parénquima
paratraqueal vasicéntrico.
(40 X)



23c. Radios homogéneos
uni y biseriados.
(40 X)

FIG. 24



24a. Leucaena leucocephala (Lam.) de Wit.

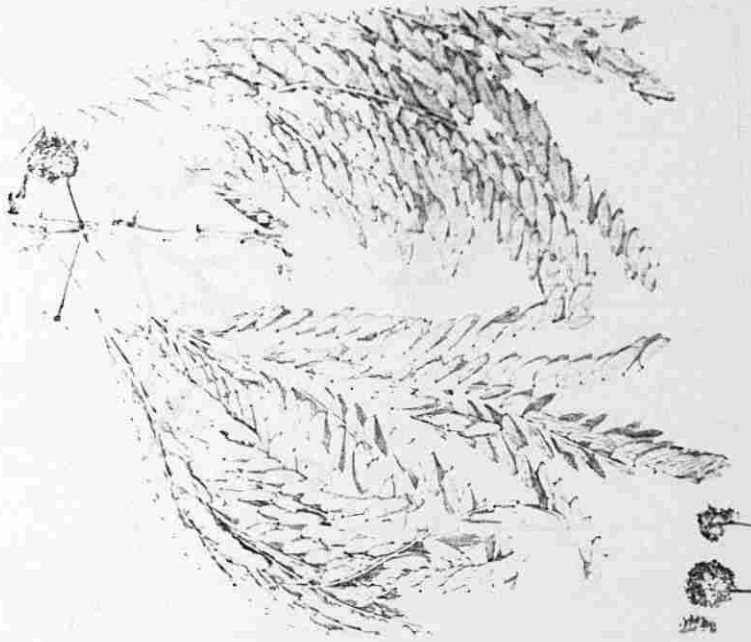


24b. Poros difusos y en pares,
parénquima paratraqueal
vasicéntrico. (40 X)

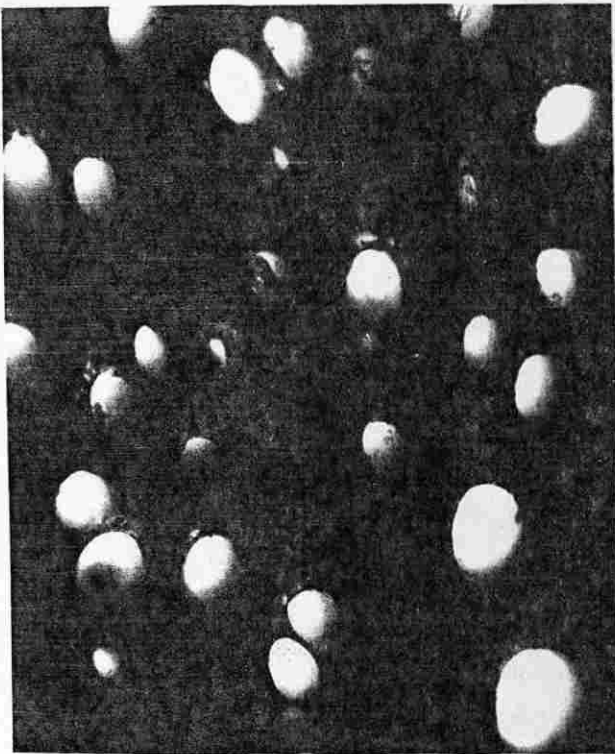


24c. Radios heterogéneos
uniseriados.
(40 X)

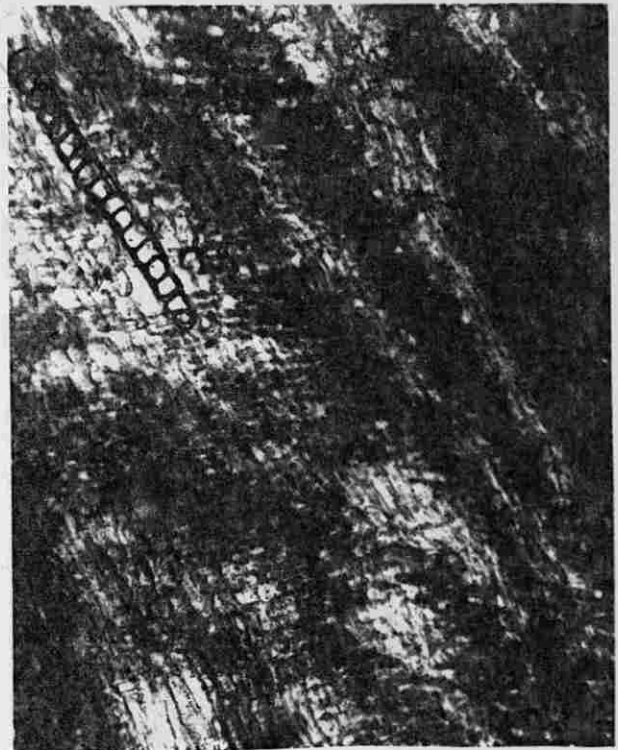
FIG. 25



25a. Leucaena pulverulenta Benth.

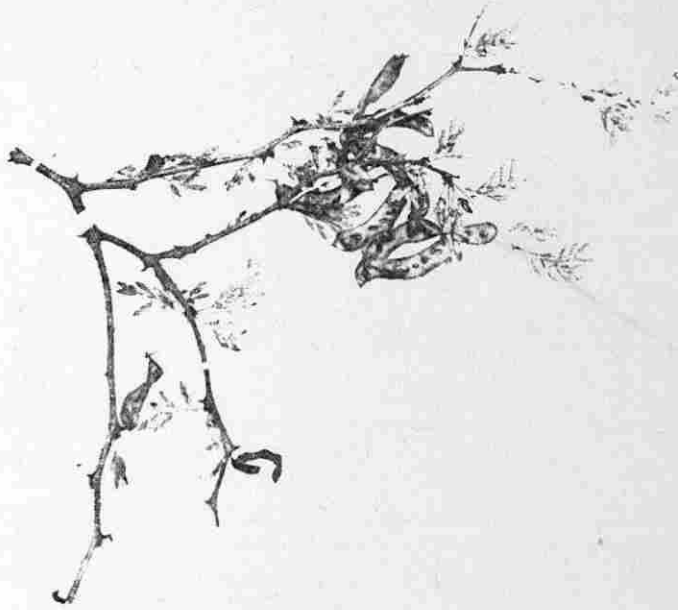


25b. Poros en línea y parénquima
paratraqueal vasicéntrico.
(40 X)

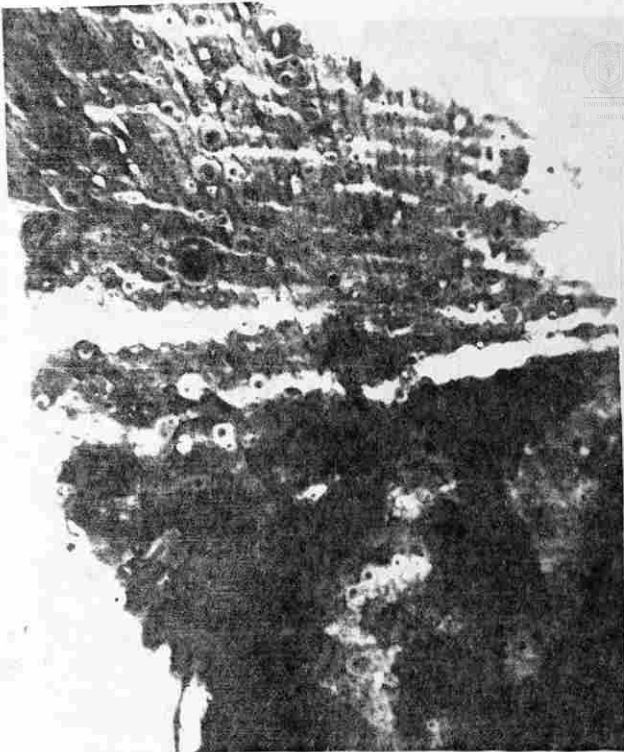


25c. Radios heterogéneos
uniseriados.
(40 X)

FIG. 26



26a. Mimosa biuncifera Benth.

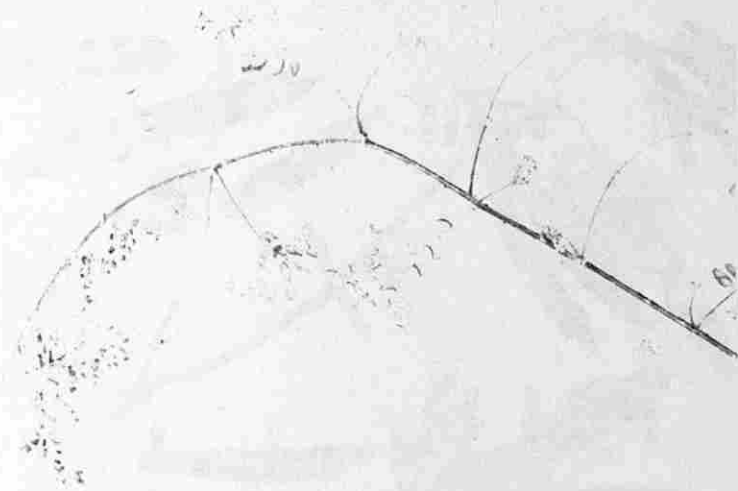


26b, Poros difusos, parénquima
paratraqueal vasicéntrico.
(40X)

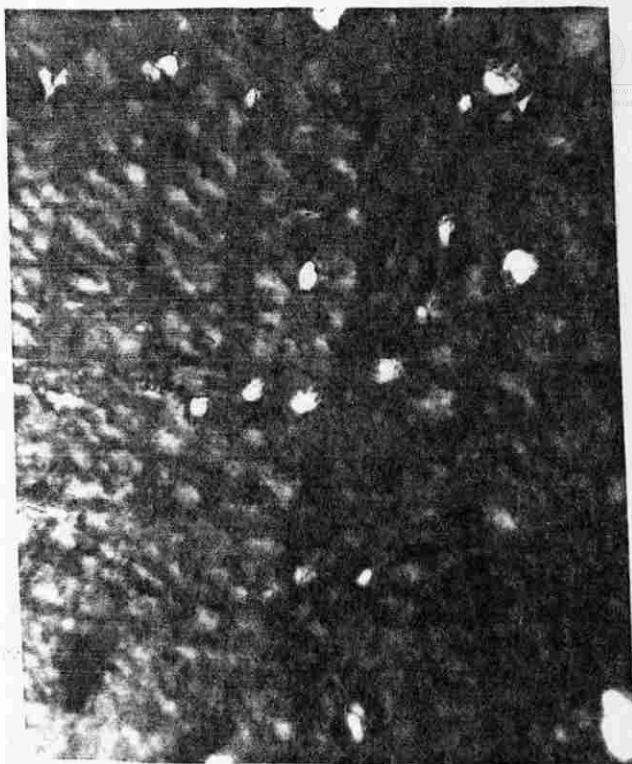


26c, Radios homogéneos
uniseriados.
(40 X)

FIG. 27



27a. Mimosa malacophylla Gray.

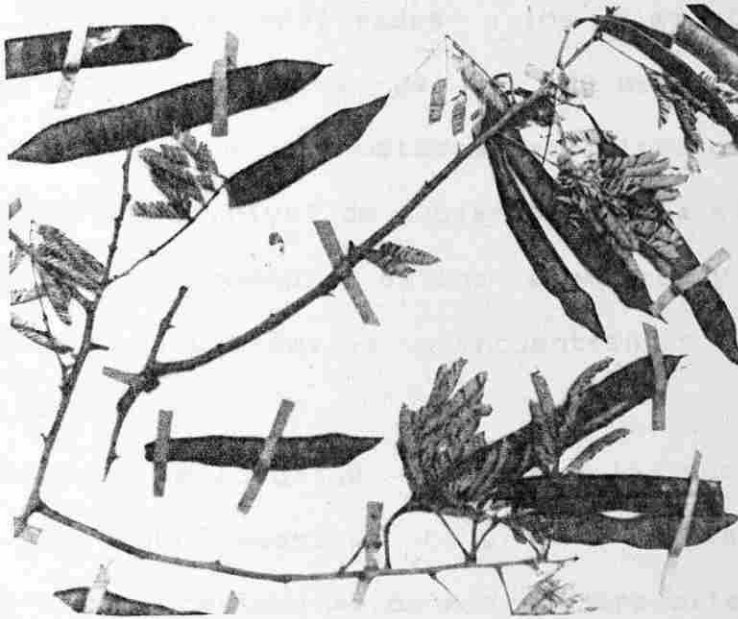


27b. Poros difusos, parénquima
paratraqueal vasicéntrico.
(40 X)

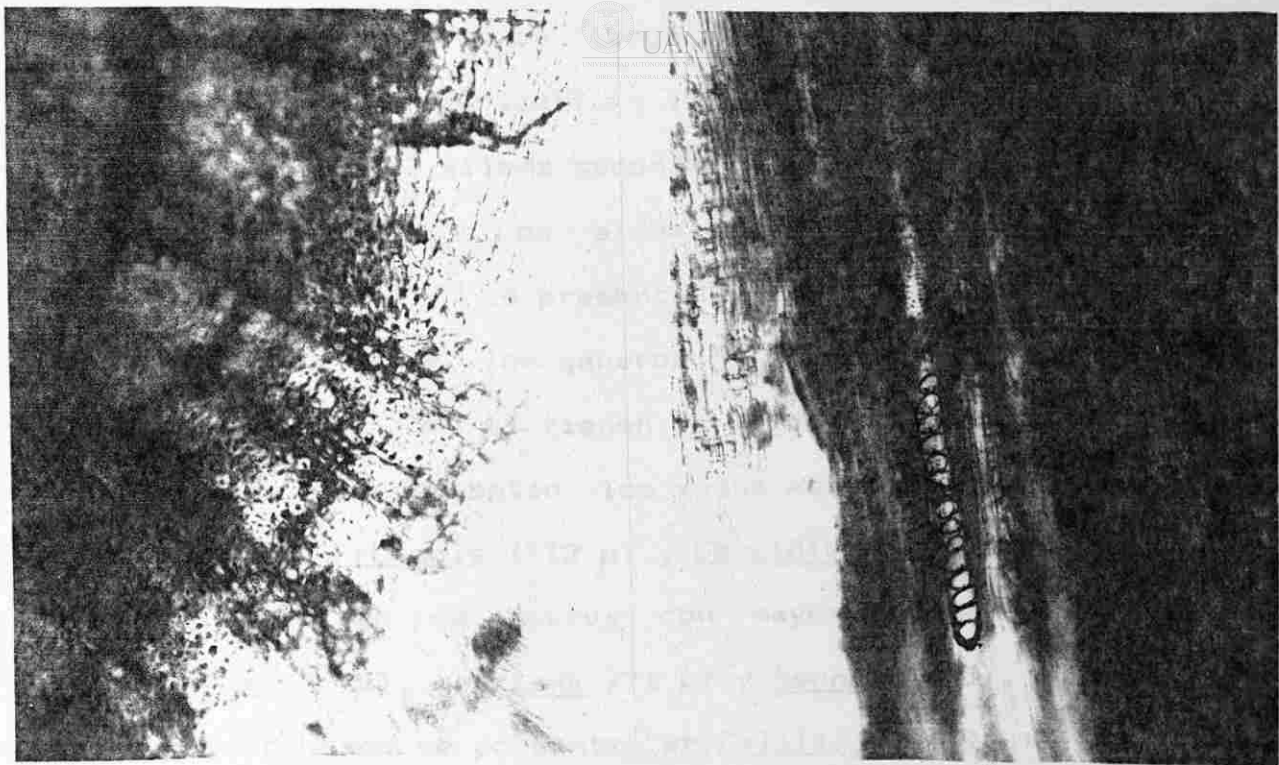


27c. Radios homogéneos
uniseriados.
(40 X)

FIG. 28



28a. Pithecellobium ebano (Berl.) Muller.



28b. Poros en línea, parénquima
paratraqueal aliforme.

(40 X)

28c. Radios heterogéneos
uniseriados.

(40 X)

5.3 RESULTADOS ESTADÍSTICOS:

De las mediciones realizadas a los elementos del xilema secundario, vasos y fibras de las 28 especies de plantas leñosas, se demostró por métodos estadísticos que existen diferencias desde el nivel de subfamilia hasta el de especie.

Las mediciones promedio de los elementos y su desviación estandar para cada subfamilia se encuentran en las tablas 1 y 2 respectivamente.

Los promedios de longitud de vaso en las subfamilias MIMO-SOIDEAE y LOTOIDEAE muestran una similitud, habiéndose solo una diferencia de 20 centésimas de micra entre ellas; el promedio en la subfamilia CAESALPINIOIDEAE mostró una diferencia de 21 micras mayor que el de las otras dos.

El promedio de ancho de vasos presenta similitud entre las 3 subfamilias. El promedio de largo de fibra presenta poca diferencia entre las 3 subfamilias al igual que en el ancho de este mismo elemento del xilema secundario.

Géneros: los promedios de elementos de vaso a nivel de géneros (ver tabla 4), se presentan una variabilidad en la longitud de vaso, donde los géneros Acacia (212 μ), Leucaena (224 μ) y Ceratonia (305 μ) tienen la mayor longitud, mientras que los géneros que presentan los vasos más cortos son: Calliandra (114 μ), Prosopis (112 μ) y Cercidium (130 μ).

El ancho de vaso se observa con mayor dimensión en los géneros Acacia (75 μ), Leucaena (71 μ) y Senna (59 μ), mientras que los más angostos se presentan en Calliandra (39 μ), Bauhinia (48 μ) y Pithecellobium (48 μ).

En la longitud de fibra se observa que los géneros con el mayor promedio son: Leucaena (604 μ), Bauhinia (698 μ) y Ceratonia (746 μ), mientras que las fibras más cortas son las

de Acacia (230 μ), Calliandra (464 μ) y Cercidium (451 μ).

Especies: a éste nivel se observa una variabilidad en las dimensiones de vasos y fibras tal como se demuestra en la tabla No. 7. El promedio en longitud de vaso se presenta con mayores dimensiones en Leucaena pulverulenta (297 μ), Senna bicapsularis (268 μ), Senna leptocarpa (280 μ) y Ceratonía siliqua (306 μ), mientras que las especies con menor longitud de vaso son: Calliandra eriophylla (98 μ), Prosopis laevigata (112 μ), Senna alata (103 μ) y Cercidium texanum (92 μ).

Las especies que presentan menores dimensiones en el largo de vaso son: Acacia hirta (75 μ), Leucaena pulverulenta (73 μ), Caesalpinia pulcherrima (72 μ) y Cercidium macrum (79 μ). Respecto de las especies con menores dimensiones en el ancho de vaso son: Calliandra conferta (44 μ), Calliandra eriophylla (35 μ), Senna alata (35 μ) y Cercidium texanum (19 μ).

Las dimensiones de la fibra de las especies con más altos promedios en longitud son: Leucaena pulverulenta (768 μ), Bauhinia congesta (717 μ), Bauhinia variegata (686 μ) y Ceratonía siliqua (746 μ), mientras que las especies que presentan promedios menores en longitud de fibra son: Acacia hirta (230 μ), Senna alata (371 μ), Senna lindheimeriana (298 μ) y Eysenhardtia polystachia (382 μ).

En cuanto al ancho de fibra, los promedios más altos son para Acacia hirta (22 μ), Senna leptocarpa (22 μ), Senna lindheimeriana (24 μ) y Cercidium macrum (25 μ) y los promedios más bajos están presentes en Calliandra eriophylla (13 μ), Prosopis laevigata (13 μ), Caesalpinia artropunctata (14 μ) y Caesalpinia mexicana (14 μ).

Los resultados del análisis discriminante a nivel de subfamilias, se presentan en la tabla 3, para los vasos y fibras del

xi) lema secundario.

Las variables que separan a las subfamilias son: ancho de fibra; ancho de vaso; largo de vaso y largo de fibra en ese respectivo orden, que presentan valores de Lambda de Wilk: 0.893, 0.878, 0.832 y 0.829 respectivamente, con los valores de la min. D2: 0.074; 0.154; 0.159 y 0.162.

Para las mismas subfamilias, la función discriminante significativa tiene los siguientes coeficientes: 0.767 (ancho de fibra); ancho de vaso de -0.576; largo de vaso de 0.606 y largo de fibra de 0.142. El grosor de vaso y de fibra, no entraron en el análisis discriminante por presentar valores muy semejantes. El análisis discriminante para géneros se presenta en la tabla 6 con las variables que separan estos grupos: ancho de fibra ($W1 = 0.57$, min. D2 = 0.00, sign. = 0.90); largo de fibra ($W1 = 0.310$, min. D2 = 0.039, sign. = 0.51); el grosor de la fibra presenta un valor de $W1$ de 0.29, la min. D2 de 0.148 y una significancia de 0.18; en el ancho de vaso el valor de $W1$ es de 0.24, con una min. D2 de 0.282 y una significancia de 0.12; los valores de largo de vaso son de $W1$ de 0.17, de min. D2 de 0.364 y con una significancia de 0.02; en la variable de grosor de vaso presenta valores de $W1$ de 0.15, de min. D2 de 0.443 y con una significancia de 0.11.

La función discriminante significativa está dada por los coeficientes: 0.786 (ancho de fibra); largo de fibra de -0.787; grosor de fibra de -0.119; ancho de vaso de -0.010; largo de vaso de 0.318 y grosor de vaso de 0.057.

El análisis discriminante de las especies presenta en orden de importancia a las variables en la tabla 9 en donde se observan los mayores valores de $W1 = 0.296$ para el largo de vaso y la de min. D2 = 1.140 para el grosor de la fibra y la sign. =

.914 para el largo de la fibra. Los valores menores son los de $W1= 0.010$ para el grosor de fibra, $min. D2= 0.00$ para el largo de la fibra y en la significancia se presentan 3 variables con valores de 0.00 que son el ancho de fibra, grosor de vaso y grosor de fibra.

Respecto a los coeficientes de las funciones discriminantes están dados por: -0.168 (largo de fibra); 0.840 (largo de vaso); 0.382 (ancho de vaso); 0.427 (ancho de fibra); -0.327 (grosor de vaso) y -0.052 (grosor de fibra).

Correlación: La correlación entre las 6 variables medidas en las especies, manifiesta valores más significativos entre las variables ancho y grosor de vaso de 0.629 y la de valor mínimo que es la de largo y grosor de fibra de solo 0.007 , con esto se demuestra que existe correlación solo entre las variables anteriormente mencionadas denotando en ellas una mayor medida en su intensidad de asociación (ver tabla No. 10).

CLAVE PARA IDENTIFICACION DE ESPECIES LENOSAS DE LA FAMILIA
EGUMINOSAE EN BASE A CARACTERISTICAS ANATOMICAS DE LA MADERA:

I.	Parénquima paratraqueal confluyente.....	1
II.	Parénquima paratraqueal no confluyente.....	18
	1a. Radios homogéneos.....	2
	1b. Radios heterogéneos.....	10
2a	Poros difusos, esclerénquima escaso y radios multiseriados tipo III Kribs.....	<u>Acacia berlandieri</u>
2b	Poros agrupados.....	3
3a	Esclerénquima abundante, vasos inclinados.....	<u>Calliandra conferta</u>
3b	Vasos inclinados.....	4
4a	Esclerénquima escaso, vasos inclinados, parénquima apotra- queal, metatraqueal y radios uniseriados.....	<u>Acacia rigidula</u>
4b	Vasos truncados.....	5
5a	Esclerénquima escaso, radios multiseriados y parénquima a- potraqueal metatraqueal.....	<u>Acacia farnesiana</u>
5b	Esclerénquima abundante.....	6
6a	Radios uniseriados tipo III Kribs, poros difusos y vasos truncados.....	<u>Acacia voegeliana</u>
6b	Radios no uniseriados.....	7
7a	Radios multiseriados tipo II Kribs, vasos truncados y pa- rénquima apotraqueal disperso.....	<u>Acacia constricta</u>
7b	Puntuaciones alternas.....	8
8a	Radios multiseriados tipo I Kribs, esclerénquima en banda y parénquima apotraqueal no metatraqueal.....	<u>Prosopis glandulosa</u>
8b	Puntuaciones continuas.....	9

a	Radiois biseriados tipo I Kribs, esclerenquima reticular y parénquima apotraqueal difuso.....	<u>Caesalpinia mexicana</u>
9b	Radiois heterogéneos.....	10
10a	Radiois uniseriados tipo II Kribs, parénquima apotraqueal difuso y puntuaciones continuas.....	<u>Acacia schaffneri</u>
1 b	Radiois no uniseriados.....	11
11a	Radiois biseriados tipo II Kribs, parénquima apotraqueal disperso y esclerenquima abundante.....	<u>Caesalpinia atropunctata</u>
11b	Esclerenquima escaso.....	12
12a	Radiois biseriados tipo III Kribs, parénquima apotraqueal difuso y puntuaciones continuas.....	<u>Leucaena pulverulenta</u>
12b	Puntuaciones alternas	13
13a	Esclerenquima abundante, en bandas, parénquima apotraqueal terminal y vasos inclinados.....	<u>Calliandra eriophylla</u>
13b	Radiois uniseriados.....	14
14a	Vasos inclinados, puntuaciones alternas y parénquima apotraqueal metatraqueal.....	<u>Senna greggii</u>
14b	Vasos con extremos rectos.....	15
15a	Esclerenquima en bandas interconectadas, parénquima apotraqueal difuso y puntuaciones continuas.....	<u>Caesalpinia pulcherrima</u>
15b	Puntuaciones alternas.....	16
16a	Radiois multiseriados tipo I Kribs, puntuaciones alternas y esclerenquima abundante.....	<u>Sophora secundiflora</u>
16b	Parénquima apotraqueal no metatraqueal.....	17
17a	Parénquima apotraqueal difuso, esclerenquima en bandas onduladas y radiois uni y multiseriados tipo II Kribs.....	<u>Prosopis laevigata</u>

17b	Parénquima paratraqueal no confluyente.....	18
18a	Radios homogéneos.....	19
18b	Radios heterogéneos.....	37
19a	Radios uniseriados tipo III Kribs, parénquima paratraqueal vasicéntrico y puntuaciones alternas.....	<u>Acacia greggii</u>
19b	Poros no difusos.....	20
20a	Radios uniseriados tipo I Kribs y parénquima apotraqueal metatraqueal.....	<u>Ceratonia siliqua</u>
20b	Radios no uniseriados.....	21
21a	Esclerénquima escaso, parénquima apotraqueal difuso y radios biseriados tipo III Kribs.....	<u>Eysenhardtia texana</u>
21b	Esclerénquima abundante.....	22
22a	Vasos truncados, radios biseriados tipo II Kribs y parénquima apotraqueal difuso.....	<u>Cercidium macrum</u>
22b	Vasos inclinados.....	23
23a	Puntuaciones alternas, esclerénquima reticular y radios uniseriados tipo III Kribs.....	<u>Acacia hirta</u>
23b	Puntuaciones continuas.....	24
24a	Poros difusos, radios uniseriados tipo I Kribs y vasos ligeramente inclinados.....	<u>Pithecellobium elasticophyllum</u>
24b	Poros difusos y radios uniseriados.....	25
25a	Esclerénquima abundante, parénquima apotraqueal metatraqueal y radios uniseriados tipo II Kribs.....	<u>Pithecellobium ebano</u>
25b	Esclerénquima escaso.....	26
26a	Vasos truncados, puntuaciones continuas y parénquima apotraqueal en agregados.....	<u>Dalea frutescens</u>
26b	Vasos inclinados.....	27
27a	Puntuaciones alternas, radios biseriados tipo II Kribs y	

parénquima apotraqueal en agregados.....	<u>Dalea thyrsiflora</u>
27b Radios uni y biseriados.....	28
8a Esclerénquima escaso, parénquima apotraqueal difuso y ra- dios uni y biseriados.....	<u>Leucaena leucocephala</u>
28b Esclerénquima abundante.....	29
29a Parénquima paratraqueal aliforme, apotraqueal disperso, va- sos inclinados y puntuaciones continuas...	<u>Bauhinia congesta</u>
29b Parénquima paratraqueal vasicéntrico.....	30
30a Puntuaciones alternas, parénquima apotraqueal difuso y ra- dios uni y biseriados tipo II Kribs.....	<u>Bauhinia variegata</u>
0b Radios uniseriados.....	31
1a Vasos truncados, puntuaciones continuas y radios unis r a dos tipo I Kribs.....	<u>Delonix regia</u>
31b Parénquima apotraqueal difuso.....	32
32a Vasos truncados, puntuaciones alternas y radios uniseriados tipo I Kribs.....	<u>Senna bicapsularis</u>
32b Esclerénquima abundante.....	33
33a Radios uniseriados tipo II Kribs, puntuaciones alternas y parénquima apotraqueal escaso.....	<u>Senna alata</u>
33b Parénquima apotraqueal reticular.....	34
34a Radios uni y biseriados tipo III Kribs, vasos inclinados y poros continuos.....	<u>Parkinsonia aculeata</u>
34b Vasos truncados.....	35
35a Radios uni, bi y triseriados tipo I Kribs, puntuaciones al- ternas y parénquima apotraqueal en banda...	<u>Senna voegeliana</u>
35b Vasos inclinados.....	36
36a Radios uni y biseriados tipo I Kribs y puntuaciones alter- nas.....	<u>Senna wislizenii</u>
36b Radios heterogéneos.....	37

3 a	Radio s uniseriados tipo II Kribs, vasos inclinados y puntuaciones alternas.	<u>Mimosa biuncifera</u>
37b	Radio s no solamente uniseriados.....	38
38a	Radio s uni y biseriados tipo II Kribs, vasos inclinados y puntuaciones contínuas.....	<u>Mimosa malacophylla</u>
38b	Parénquima apotraqueal disperso.....	39
9a	Radio s biseriados tipo III Kribs, esclerénquima en banda y parénquima apotraqueal disperso.....	<u>Cercidium texanum</u>
39b	Parénquima apotraqueal difuso.....	40
40a	Radio s uni y biseriados tipo I Kribs y puntuaciones alternas.....	<u>Cercis canadensi</u>
40b	Vasos ligeramente inclinados.....	41
41a	Puntuaciones alternas, radio s biseriados tipo II Kribs y parénquima apotraqueal difuso.....	<u>Senna leptocarpa</u>
41b	Puntuaciones contínuas.....	42
2a	Radio s biseriados tipo II Kribs, vasos truncados y esclerénquima escaso.....	<u>Senna lindheimeriana</u>
42b	Esclerénquima abundante.....	43
43a	Radio s uniseriados tipo II Kribs, parénquima paratraqueal aliforme y apotraqueal difuso.....	<u>Diphyssa minutifolia</u>
43b	Parénquima paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso, vasos inclinados y puntuaciones alternas.....	<u>Eysenhardtia polystachia</u>

Tabla 1. Promedios de Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Longitud de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF), en micras (I=MIMOSOIDEAE, II=CAESALPINOIDEAE, III=LOTOIDEAE).

Subfamilia	LV	AV	GV	LF	AF	GF
I	163.92	53.94	6.17	511.97	16.61	3.83
II	194.79	54.43	5.17	546.36	19.76	3.93
III	163.72	52.90	5.68	520.49	17.73	3.89

Tabla 2. Desviaciones Estandar de Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Longitud de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF), en micras (I=MIMOSOIDEAE, II=CAESALPINOIDEAF, III=LOTOIDEAE).

Subfamilia	LV	AV	GV	LF	AF	GF
I	66.53	18.48	2.13	171.87	4.09	0.00
II	69.26	21.41	2.22	143.78	4.32	0.00
III	38.06	10.06	1.92	118.73	3.21	0.48

Tabla 3. Análisis Discriminante.

VARIABLES que no entraron en el análisis por presentar valores similares: Grosor de vaso (GV) y Grosor de fibra (ver tabla 2).

Variable	Wilk' lambda	Signif.	Min. D'	Signif.
AF	0.893	0.000	0.074	0.000
AV	0.878	0.000	0.154	0.000
LV	0.832	0.000	0.159	0.000
LF	0.829	0.000	0.162	0.000

Las variables que separan a las tres Subfamilias son: Ancho de fibra (AF), Ancho de vaso (AV), Largo de vaso (LV) y Largo de fibra (LF) en este orden..

La función discriminante significativa está dada por los coeficientes:

AF (0.767); AV (-0.576); LV (0.606); LF (0.142).

Tabla 4. Promedios de Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Longitud de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF), en micras.

Generos	LV	AV	GV	LF	AF	GF
1	212.11	74.76	6.97	230.29	22.37	3.83
2	114.33	39.33	5.06	464.13	14.67	3.83
3	224.13	71.12	7.09	603.99	17.92	3.83
4	155.31	51.59	6.09	576.02	16.05	3.83
5	111.76	56.68	5.90	577.20	13.25	3.83
6	161.74	47.95	5.94	698.41	20.15	3.83
7	198.16	54.60	5.80	550.76	15.22	4.01
8	191.55	58.61	5.62	455.19	20.31	3.98
9	305.48	56.84	6.36	745.62	21.14	3.83
10	157.30	48.99	5.06	537.53	19.53	3.83
11	218.31	58.29	4.98	599.10	19.07	3.83
12	207.81	50.56	7.66	450.51	19.69	3.83
13	173.35	51.86	5.59	463.24	21.06	3.83
14	130.53	50.79	5.29	581.34	17.78	4.13
15	162.12	57.03	5.97	515.04	17.20	3.83
16	190.51	47.80	5.59	527.77	15.39	3.83
17						
18						

Tabla 5. Desviaciones Estandar de Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Largo de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF), en micras.

Generos	LV	AV	GV	LF	AF	GF
1	26.55	13.41	1.49	29.47	3.82	0.00
2	26.10	8.98	1.88	29.46	3.08	0.00
3	79.56	18.02	2.40	195.54	3.73	0.00
4	35.45	11.83	1.89	104.49	2.59	0.00
5	30.75	88.59	1.93	88.45	1.93	0.00
6	37.11	5.12	1.91	81.79	3.06	0.00
7	53.10	16.45	2.46	92.73	3.01	0.81
8	76.50	20.37	1.91	145.87	3.67	0.75
9	20.97	8.56	1.83	61.63	2.08	0.00
10	67.81	35.57	1.80	74.93	4.67	0.00
11	17.54	14.52	1.77	86.47	3.14	0.00
12	61.33	30.18	3.55	55.07	3.63	0.76
13	3.34	8.80	1.93	55.24	2.22	0.00
14	28.99	5.78	1.88	84.43	2.76	1.04
15	30.95	8.72	1.91	156.39	2.52	0.00
16	40.58	13.52	1.93	65.48	3.05	0.00
17						
18						

Tabla 6. Análisis discriminante.

Se encuentran representadas todas las variables en orden de importancia para separar los géneros.

Variable	Wilk' lambda	Signif.	Min. D ²	Signif.
AF	0.57	0.00	0.000	0.90
LF	0.31	0.00	0.039	0.51
GF	0.29	0.00	0.148	0.18
AV	0.24	0.00	0.222	0.12
LV	0.17	0.00	0.364	0.02
GV	0.15	0.00	0.443	0.11

La función discriminante significativa está dada por los coeficientes:

AF (0.786); LF (-0.787); GF (-0.119); AV (-0.010); LV (0.318);
GV (0.057).

Tabla 7. Promedios de Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Longitud de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF), en micras.

Especies	LV	AV	GV	LF	AF	GF
1	212.11	74.76	6.97	230.29	22.37	3.83
2	131.14	43.59	5.21	421.21	16.55	3.83
3	97.51	35.08	4.90	507.05	12.79	3.83
4	296.98	72.54	7.50	767.53	20.84	3.83
5	151.29	69.71	6.66	440.45	15.01	3.83
6	138.95	48.18	5.52	638.18	15.09	3.83
7	171.66	54.99	6.66	513.86	17.01	3.83
8	111.76	56.68	5.90	577.20	13.25	3.83
9	139.03	45.35	5.59	711.29	20.45	3.83
10	184.45	50.56	6.28	685.54	19.84	3.83
11	245.27	48.03	4.29	488.70	13.94	3.83
12	138.11	43.97	7.28	560.03	14.25	4.37
13	211.11	71.77	5.82	603.54	17.46	3.83
14	103.41	34.78	3.83	370.59	22.29	3.83
15	267.95	71.85	6.28	584.01	19.15	3.83
16	279.90	68.71	5.70	444.30	24.36	4.60
17	139.80	52.70	5.59	298.07	24.89	3.83
18	166.69	65.03	6.51	578.98	20.84	3.83
19	305.48	56.84	6.36	745.62	21.14	3.83
20	215.86	78.51	6.28	530.14	22.83	3.83
21	91.74	19.46	3.83	544.94	16.24	3.83
22	218.31	58.29	4.99	599.10	19.07	3.83
23	207.82	50.56	7.66	450.51	19.69	3.98
24	173.35	51.86	5.60	463.24	21.07	3.83
25	130.53	50.79	5.29	581.34	17.77	4.14
26	153.43	60.67	6.05	382.43	16.70	3.83
27	170.82	53.39	5.90	647.65	17.70	3.83
28	190.50	47.80	5.59	527.77	15.40	3.83

Tabla 8. Desviaciones Estandar de Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Longitud de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF), en micras.

Especies	LV	AV	GV	LF	AF	GF
1	26.55	13.41	1.49	29.47	3.82	0.00
2	18.96	8.65	2.01	83.25	2.94	0.00
3	20.98	7.14	1.74	78.81	1.83	0.00
4	7.58	21.63	2.79	107.35	1.92	0.00
5	3.42	13.58	1.87	105.57	2.66	0.00
6	37.95	14.46	1.92	71.11	2.37	0.00
7	23.52	7.08	1.70	95.50	2.47	0.00
8	30.75	8.58	1.93	88.45	1.93	0.00
9	27.49	4.67	1.93	84.65	2.85	0.00
10	31.20	4.17	1.86	77.54	3.25	0.10
11	22.24	12.31	1.26	62.33	2.87	0.0
12	25.98	12.88	2.92	110.61	2.68	.34
13	35.92	6.70	1.93	56.28	2.07	0.00
14	24.35	9.08	0.00	72.32	2.97	0.00
15	26.98	18.85	1.86	121.39	2.99	0.00
16	33.23	22.07	1.93	101.11	4.00	1.54
17	25.78	8.91	1.93	63.22	2.48	0.00
18	37.93	12.82	1.77	93.59	2.21	0.00
19	20.97	8.56	1.83	61.63	2.08	0.00
20	40.94	27.51	1.86	82.90	3.09	0.00
21	24.82	4.43	0.00	66.03	3.51	0.00
22	17.54	14.52	1.77	86.47	3.14	0.00
23	61.33	30.18	3.55	55.07	3.63	0.76
24	31.34	08.80	1.93	55.24	2.22	0.00
25	28.99	5.78	1.88	87.43	2.76	1.04
26	24.57	10.01	1.91	66.49	1.86	0.00
27	34.31	5.15	1.93	95.43	2.99	0.00
28	40.58	13.52	1.93	65.48	3.05	0.00

Tabla 9. Análisis Discriminante.

Se encuentran representadas todas las variables en orden de importancia para separar a las especies.

Variable	Wilk' lambda	Signif.	Min. D'	Signif.
LF	0.296	0.000	0.000	0.914
LV	0.068	0.000	0.058	0.486
AV	0.042	0.000	0.441	0.012
AF	0.017	0.000	0.885	0.000
GV	0.012	0.000	1.072	0.000
GF	0.010	0.000	1.140	0.000

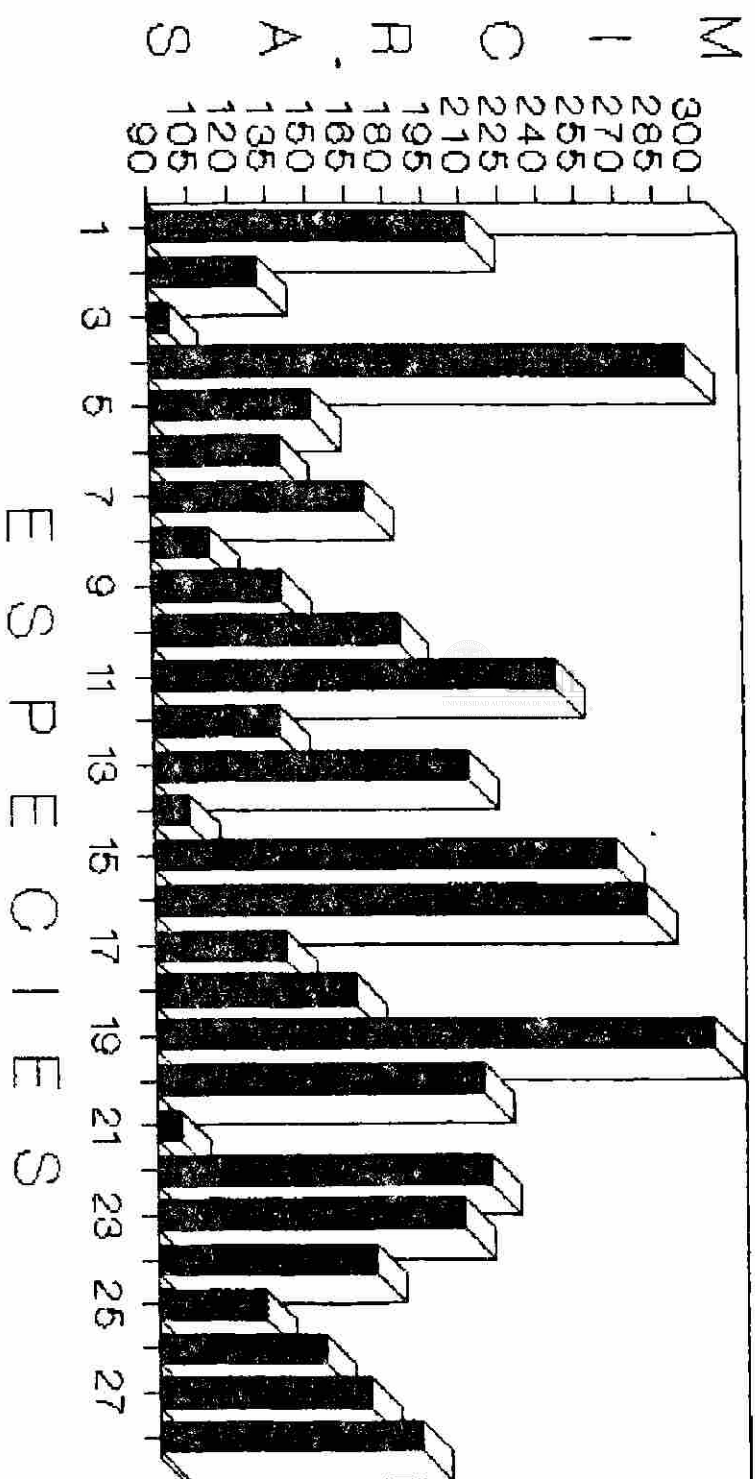
Los coeficientes de las funciones discriminantes significativos están dados por:

LF (-0.168); LV (0.840); AV (0.382); AF (0.427); GV (-0.327); GF (-0.052).

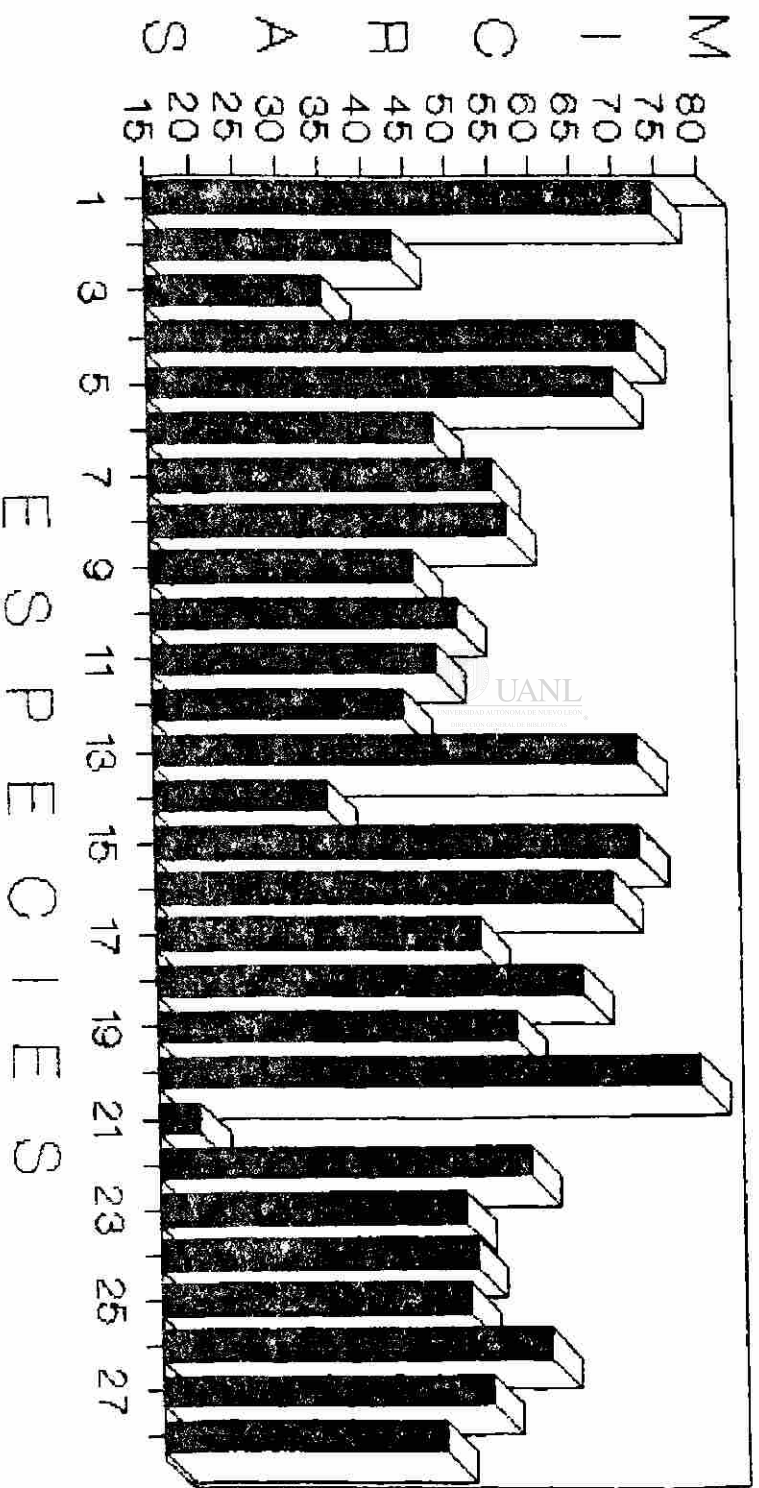
Tabla 10. Correlación entre las variables: Longitud de vaso (LV), Ancho de vaso (AV), Grosor de vaso (GV), Longitud de fibra (LF), Ancho de fibra (AF), Grosor de fibra (GF) de las especies estudiadas (* valores significativos).

	LV	AV	GV	LF	AF	GF
LV						
AV	0.481 *					
GV	0.254 *	0.629 *				
LF	0.217 *	0.021	0.007			
AF	0.288 *	0.199	0.052	0.021		
GF	0.045	0.021	0.088	0.044	0.210 *	

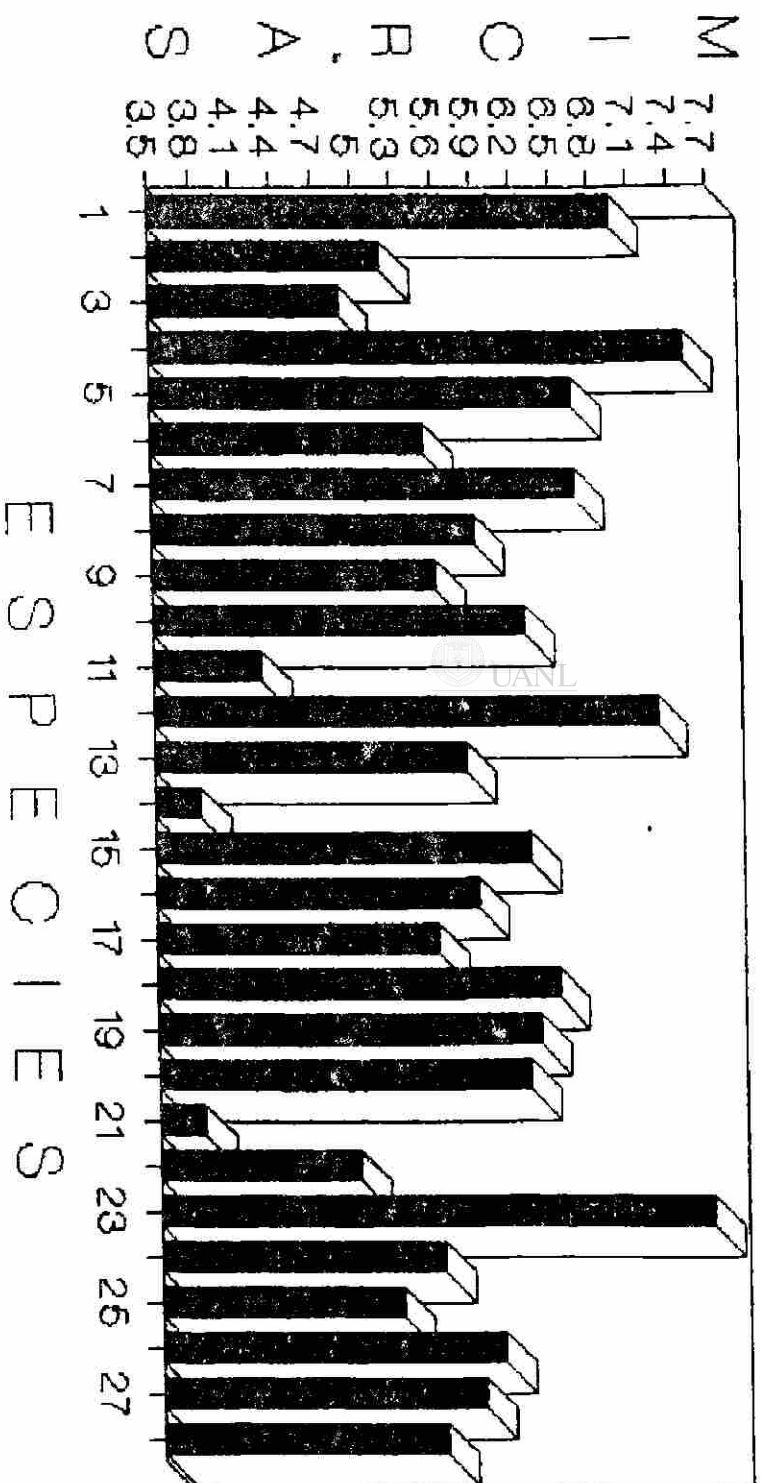
LONGITUD PROMEDIO DE VASOS EN 28 sp. (50 MEDICIONES POR sp.)



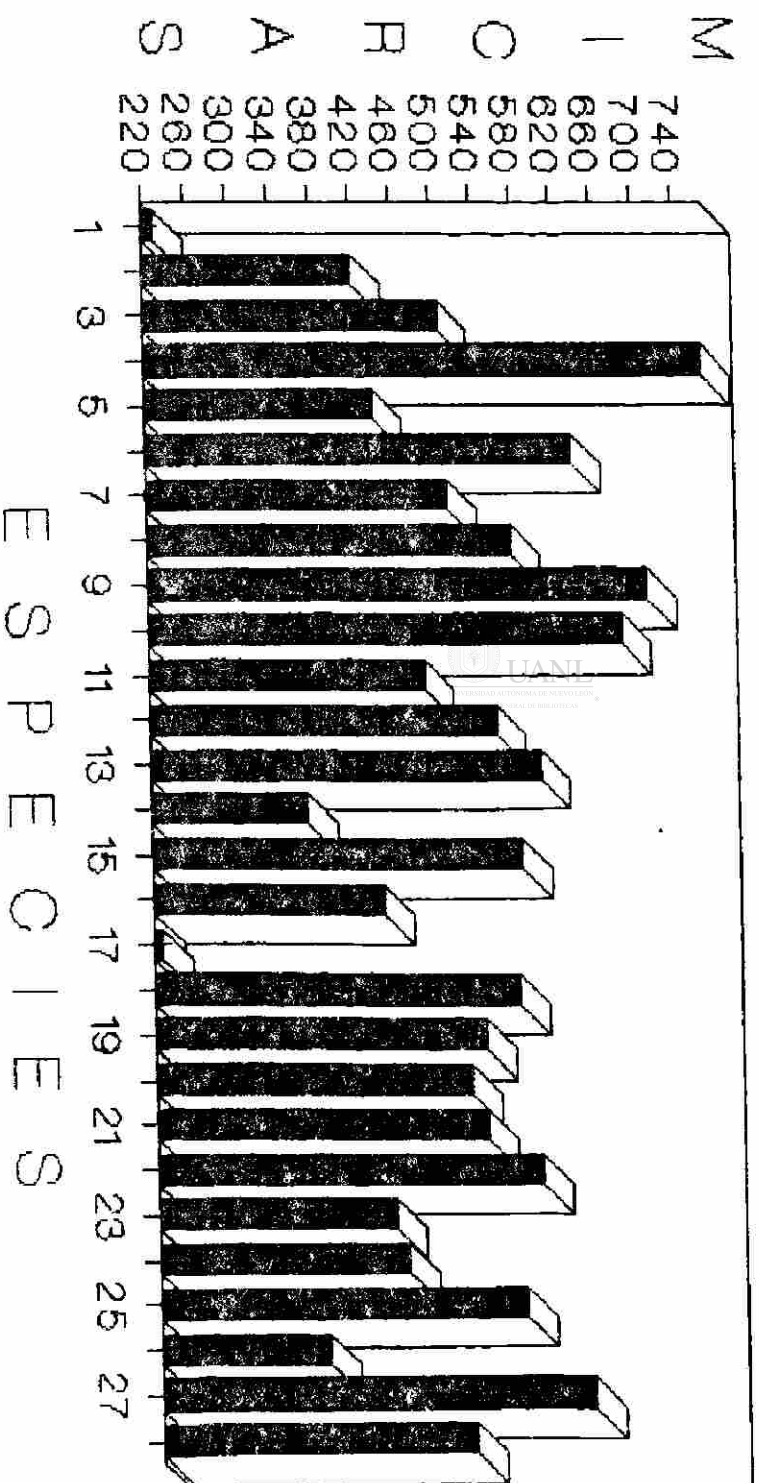
ANCHO PROMEDIO DE VASOS EN 28 sp. (50 MEDICIONES POR sp.)



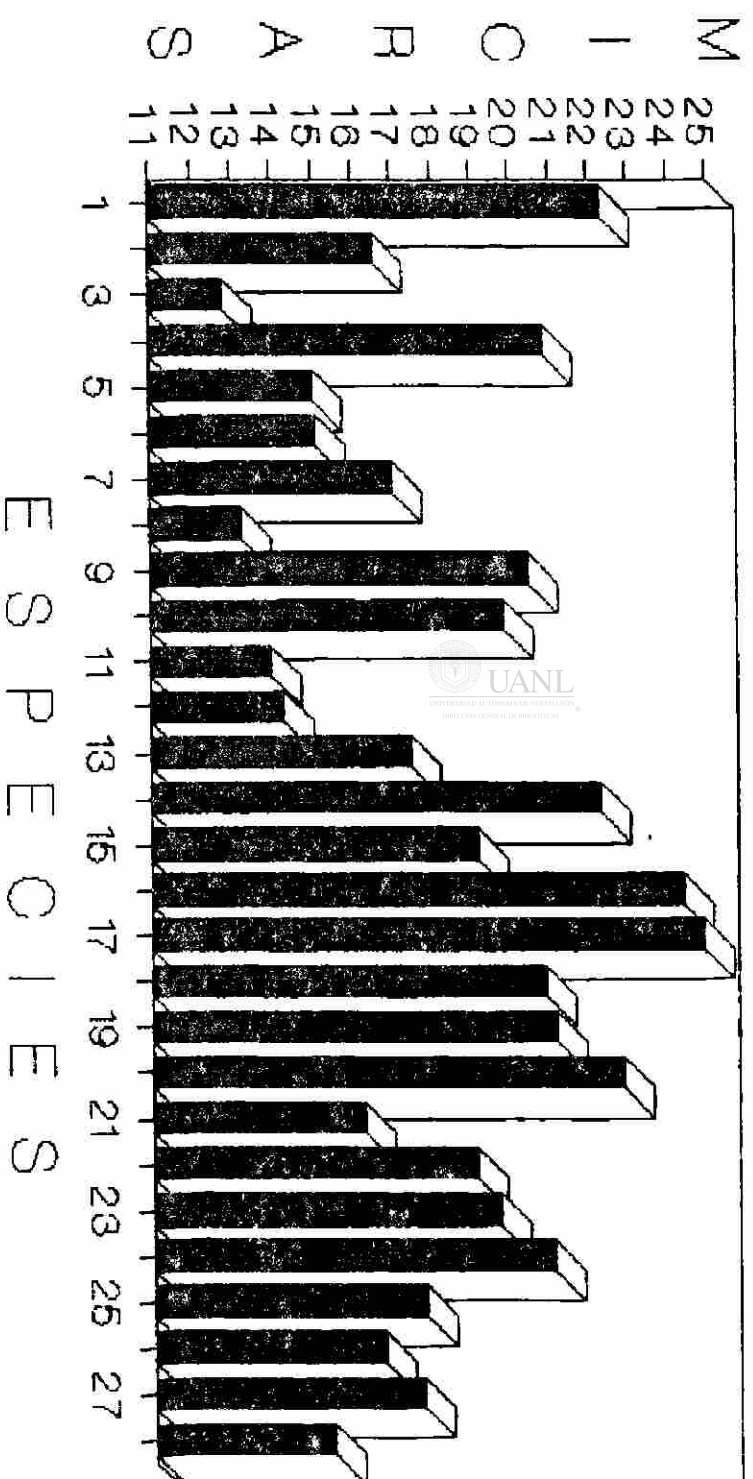
GROSOR DE PARED PROMEDIO DE VASO 28 sp. (50 MEDICIONES POR sp.)



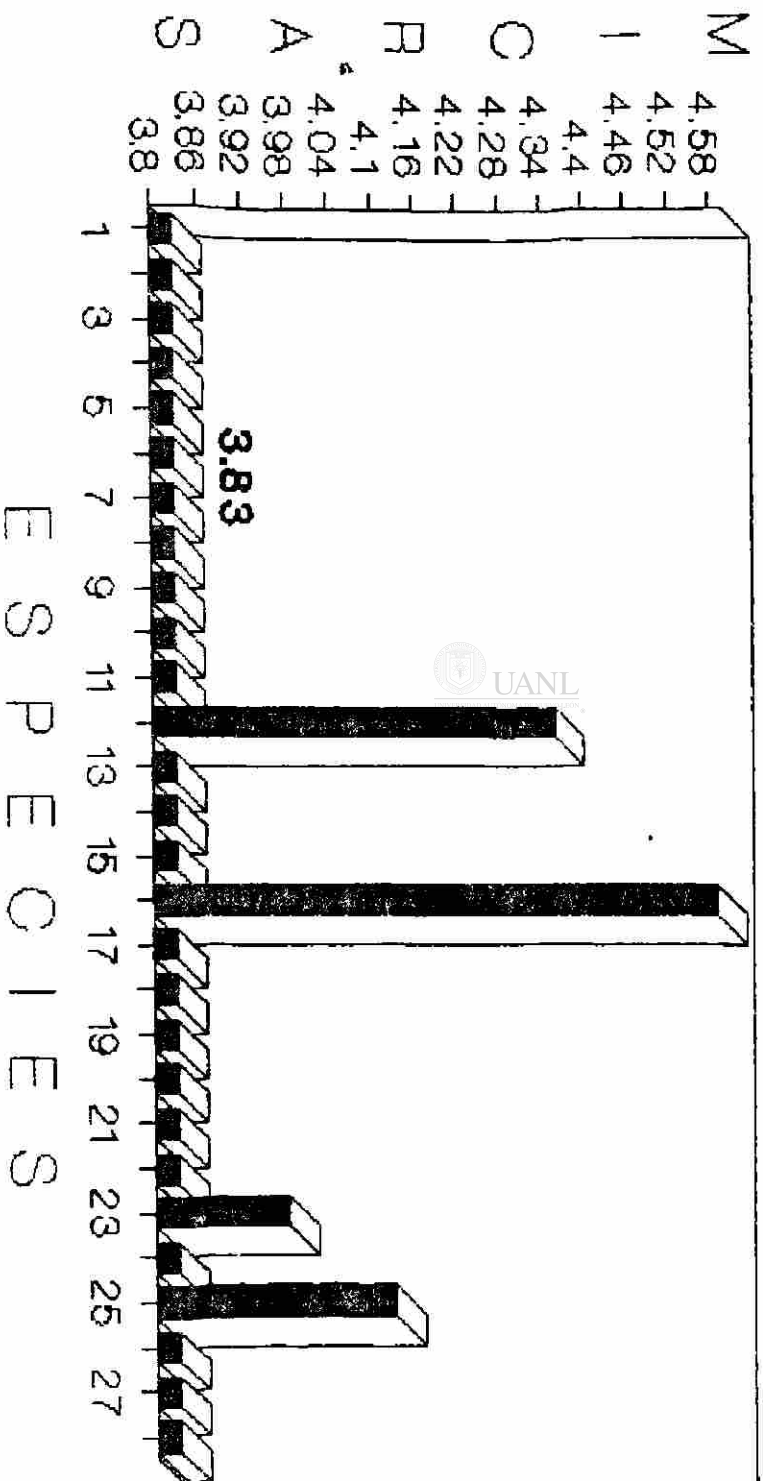
LONGITUD PROMEDIO DE FIBRA EN 28 sp. (50 MEDICIONES POR sp.)



ANCHO PROMEDIO DE FIBRAS EN 28 sp. (50 MEDICIONES POR sp.)



GROSOR DE PARED PROMEDIO EN FIBRA 28 sp. (50 MEDICIONES POR sp.)



6. DISCUSION

Considerando la importancia de las Leguminosas en el estado de Nuevo León, se realizaron estudios sobre diversos tópicos de los cuales se deriva la siguiente discusión, la cual se presenta en base a los diferentes aspectos tratados en el mismo.

DISTRIBUCION GEOGRAFICA: Sobre este aspecto se discute en forma general la distribución de cada una de las especies de los 18 géneros (ver mapas 1-18).

El género Acacia presenta una amplia distribución de sus especies en todo el estado de Nuevo León, concentrándose la mayoría de ellas en la región central que comprende altitudes que van de los 120 m a los 600 m s.n.m. En el Norte y Sur del estado, se encuentran como representativos de la vegetación dada su capacidad de adaptación al medio ambiente semiárido.

El género Calliandra se encuentra representado en el estado por solamente cuatro especies las cuales se encuentran en los municipios de Santa Catarina y Linares, en los cuales prevalecen las condiciones de semiaridéz.

El género Leucaena representado por cuatro especies en nuestro estado se encuentra principalmente en los municipios aledaños al suroeste de Monterrey, en los cuales también se observan condiciones climatológicas como las anteriores.

El género Mimosa presenta 6 especies reportadas para la entidad, se encuentra distribuido principalmente en el centro, asimismo en menor frecuencia en el sur del estado, en altitudes de los 120 m a los 1300 m s.n.m.

Pithecellobium es un género de la subfamilia MIMOSOIDAE el cual está representado por 5 especies reportadas para Nuevo León y se encuentra distribuido principalmente en los municipios del centro del estado y raramente en el norte y sur del

mismo.

Prosopis, este género se encuentra ampliamente distribuido en las 4 especies reportadas, es más común en los municipios del norte y sur de la entidad principalmente en las áreas que presentan condiciones de semiaridéz.

El género Bauhinia se encuentra representado en el estado por 6 especies las cuales se concentran principalmente en el centro y esporádicamente en el sur con las condiciones climatológicas anteriormente mencionadas.

Caesalpinia género que lleva el nombre representativo de la subfamilia se encuentra representado por 5 especies las cuales se distribuyen principalmente en el centro y esporádicamente en el sur del estado.

El género Ceratonia presenta solamente una especie reportada en el estado de Nuevo León, la cual ha sido colectada en los municipios de Linares y Santa Catarina.

Cercidium es un género que solamente cuenta con 2 especies reportadas para la entidad, las cuales principalmente se localizan en el centro y en menor cantidad en el norte del estado.

El género Cercis está representado por solo una especie de estas leguminosas cuya distribución se concentra principalmente en los municipios del oeste y centro del estado de Nuevo León en donde prevalecen las condiciones de semiaridéz.

Delonix es un género de la subfamilia CAESALPINIOIDEAE el cual presenta una sola especie distribuida en los municipios del centro del estado de Nuevo León.

El género Parkinsonia con solo una especie: P. aculeata se encuentra frecuentemente en los municipios del centro del estado en altitudes que van de los 120 m a los 600 m s.n.m.

Senna, este género se encuentra ampliamente representado y distribuido en todo el estado de Nuevo León comprende 17 especies reportadas las cuales se encuentran en todos los municipios concentrándose en su mayoría en los del centro de la entidad.

El género Dalea se encuentra representado ampliamente por 20 especies distribuidas en la mayor parte de los municipios del estado presentando una mayor concentración de especies reportadas en el centro, noroeste y sur del estado en altitudes que van desde los 60 m hasta los 1200 m s.n.m.

El género Diphysa que pertenece a la subfamilia LOTOIDEAE se encuentra representada en el estado por solamente dos especies, las cuales se encuentran reportadas en los municipios del centro del estado de Nuevo León.

Del género Eysenhardtia han sido reportadas 3 especies para este estado las cuales se localizan en los municipios del centro norte y sur de la entidad, en altitudes que van desde los 60 m hasta los 1200 m s.n.m.

Sophora, este género está representado por una sola especie la cual ha sido reportada para los municipios del centro y sur del estado, con altitudes que varían desde los 600 m a los 12000 m s.n.m.

CARACTERISTICAS ANATOMICAS Y TAXONOMICAS: Respecto a las características anatómicas y taxonómicas, éste capítulo de discusión, se divide en subfamilias.

Subfamilia MIMOSOIDEAE: Esta subfamilia presenta en el 70% de sus especies poros de forma oval y distribución difusa y el restante 30% presenta poros de forma redonda y de otros tipos de distribución, destacando la forma lineal y en pares.

En cuanto a los tipos de parénquima, la mayor parte de las

especies presentan el paratraqueal confluyente y raramente vasicéntrico. Mientras que el parénquima apotraqueal se presenta comunmente como metatraqueal, y esporádicamente aliforme y reticular.

Respecto a los tipos de radios, son principalmente uniseriados, presentándose también éstos combinados con biseriados y multiseriados. En cuanto al tipo de células que los forman en su mayoría son homogéneos, presentándose raramente heterogéneos, todos ellos dentro de las clasificaciones I, II y III de Kribs.

Los elementos de vaso se presentan con una diversidad de dimensiones, en la longitud de vaso, se encontraron la mitad de las especies cortas y el resto largas, respecto del ancho del vaso principalmente se encontraron anchos y raramente estrechos, en lo que se refiere a las inclinaciones de sus extremos, éstos se presentan en su mayoría de ligeramente inclinados a inclinados y raramente truncados.

Las fibras de la mayoría de las especies de ésta familia se presentan de tamaño mediano a largas y del ancho se presentan en su mayoría medianos y raramente estrechos.

A nivel de género se presentan diferencias notables asimismo entre las características interespecíficas como en el caso de las especies del género Acacia en las que A. berlandieri presenta parénquima paratraqueal confluyente, apotraqueal metatraqueal y en la especie A. hirta se presentan el paratraqueal vasicéntrico y apotraqueal difuso, demostrando así que las diferencias anatómicas en esta subfamilia se presentan hasta en nivel de especie.

Subfamilia CAESALPINIOIDEAE: Esta subfamilia presenta una semejanza en los tipos de poro con la subfamilia anterior ya

que se presentan en iguales proporciones de un 70% y 30% de ovals y redondos respectivamente e igualmente una distribución en su mayoría difusa y raramente de otras formas.

Respecto al tipo de parénquima presenta notables diferencias comparándola con la subfamilia MIMOSOIDAE, ya que en cambio en ésta subfamilia las especies presentan en su mayoría su parénquima paratraqueal vasicéntrico, raramente confluyente y abaxial, así mismo su parénquima apotraqueal se presenta en la mitad de las especies difuso mientras que en el resto se presenta disperso y en bandas en iguales proporciones.

Respecto al esclerénquima se presenta de abundante a escaso en cantidad, y respecto a su forma principalmente reticular y raramente en banda.

El tipo de radios en esta subfamilia, se presentan biseriados; uniseriados; uni y biseriados; uni, bi y triseriados en éste orden de importancia, y de acuerdo al tipo de células que lo forman en su mayoría son homogéneos y raramente heterogéneos.

Sus elementos de vaso se presentan de longitud media, en la mitad de las especies, cortos en cinco especies y largos en cuatro especies mientras que en el ancho de los vasos, la mitad se presenta medianamente, 5 especies anchos y 4 estrechos, respecto a sus extremos estos se presentan en su mayoría levemente inclinados a inclinados y solo 3 especies lo presentan truncados. Así mismo la dimensión de las fibras presentan una similitud con las dimensiones que presentan los vasos en longitud y anchura.

A nivel de especie, esta subfamilia presenta diferencias en las estructuras anatómicas como en el género Bauhinia en su especie conferta presenta el parénquima paratraqueal aliforme

mientras que en B. variegata lo presenta vasicéntrico, otra diferencia es que en la primera presenta radios uniseriados homogéneos mientras que en la segunda los presenta uni y biseriados. Los vasos de la primera especie son largos, de anchura regular y puntuaciones continuas, y en la segunda son largos, estrechos y de puntuaciones alternas.

Subfamilia LOTOIDEAE: En esta subfamilia los poros se presentan en su mayoría ovales y raramente redondos siendo su distribución principalmente difusa y lineal en solo una de las especies.

El parénquima se presentan principalmente paratraqueal vasicéntrico y raramente aliforme y confluyente. El parénquima apotraqueal es principalmente difuso y raramente metatraqueal y en agregados.

El tipo de esclerénquima que presenta la mayoría de sus especies es escaso y raramente de regular a abundante.

Los radios presentan diversidad ya que son uniseriados, biseriados y multiseriados, presentandose en proporciones iguales homogéneos y heterogéneos.

Sus vasos se presentan en su mayoría cortos y anchos y esporádicamente largos y estrechos.

Al observar diferencias interespecíficas en esta subfamilia, el género Dalea presenta dos especies con características diversas como lo son D. frutescens que presenta poros redondos y difusos, radios uniseriados y heterogéneos, y vasos cortos y anchos. Mientras que la otra especie D. thirsyflora presenta poros ovales y difusos, radios biseriados y homogéneos y vasos de longitud media y anchos, observándose claramente las diferentes características entre estas dos especies.

De esta manera, queda claro como la variabilidad de las

características anatómicas se presenta en los distintos niveles de clasificación en la taxonomía, siendo ésto un factor importante que debe utilizarse como una alternativa más en el estudio de esta rama de la Biología.

CARACTERISTICAS QUE DETERMINAN LA ESPECIALIZACION DEL XILEMA SECUNDARIO.

Mediante este estudio se demostró que la familia Leguminosae presenta diferentes niveles de especialización de su xilema secundario, mostrándose en los distintos niveles de clasificación, como en subfamilia, género y especie. Así mismo, se demuestra que estos tejidos desempeñan un papel importante para establecer interrelaciones taxonómicas (Metcalf y Chalck, 1953).

Algunas estructuras que muestran grados de especialización son los poros ya que los distribuidos en forma anular permiten una mayor capacidad del agua en las plantas de hasta 10 veces mayor que los poros de distribución difusa (Koslowski, 1963; Huber, 1935).

El parénquima también determina especialización ya que entre más de este tejido posea la planta se le considera más especializada (Kribs, 1935).

Según la clasificación de Kribs, los tipos de radios también determinan una especialización, considerando que los radios homogéneos son más especializados que los heterogéneos y que esto dá una mayor capacidad de adaptación de las especies a condiciones adversas.

Los caracteres que presentan los elementos de vaso son importantes para determinar su grado de especialidad, los investigadores consideran que los vasos que presentan poca

longitud (cortos), más anchura (ancho), sus extremos rectos (truncados) y sus puntuaciones alternas, son más especializados que los que se presentan largos y estrechos, con sus extremos inclinados y sus puntuaciones escaleriformes.

Los caracteres antes mencionados determinan que los más especializados tienen una mayor capacidad de conducción de los líquidos a través de la planta, así mismo los menos especializados presentan una mayor deficiencia en sus funciones como tejidos conductores (Bailey, 1953, 1957; Bierhorst, 1960; Cheadle, 1944; Frost, 1930a, 1930b, 1931).

En base a estas características podemos determinar los grados de especialización de las especies en cada una de las subfamilias.

En la subfamilia MIMOSOIDEAE se presenta una diversidad en las características anatómicas que nos permiten demostrar que hay especies especializadas, intermedias o de transición y primitivas, como ejemplos de las primeras tenemos a Acacia constricta, la cual presenta parénquima paratraqueal confluyente, apotraqueal disperso, radios multiseriados homogéneos, vasos cortos, anchos, de poros alternos y de extremos rectos siendo similares a ésta las especies A. roemeriana y Prosopis glandulosa.

Dentro de las especies con características más primitivas se presentan Acacia schaffnerii con parénquima paratraqueal confluyente y apotraqueal difuso, radios uniseriados heterogéneos, vasos de medianos a largos, estrechos, extremos inclinados y puntuaciones escaleriformes y con características semejantes encontramos a las especies Mimosa biuncifera y Leucaena pulverulenta.

Las especies que se encuentran con características interme-

dias o de transición son principalmente Calliandra eriophylla y Pithecellobium ebano.

En la Subfamilia CAESALPINIOIDEAE se encuentran también especies con características que demuestran un alto grado de especialización dentro de éstas está Cercidium macrum con parénquima paratraqueal vasicéntrico, apotraqueal difuso, radios biseriados homogéneos, vasos cortos y anchos, con un extremo ligeramente inclinado y otro recto, así mismo encontramos a la especie Senna lindehimeriana que presenta las mismas características que la anterior solo variando en su tipo de radios ya que los presenta heterogéneos.

En ésta subfamilia encontramos especies con características más primitivas como lo son Cercis canadensis que presenta parénquima paratraqueal vasicéntrico, apotraqueal difuso, radios uni y biseriados heterogéneos, vasos largos, estrechos y con sus extremos inclinados, encontrando también a la Caesalpinia artropunctata con iguales características que la anterior solo difiriendo en que su parénquima paratraqueal es de tipo confluyente.

Entre las especies con características intermedias o de transición encontramos a Caesalpinia pulcherrima, Cercidium macrum y Parkinsonia aculeata.

En la subfamilia LOTOIDEAE las especies con características más especializadas, son menos comunes ya que solo encontramos a Dalea frutescens y a Eysenhardtia polystachia.

La primera de ellas presenta parénquima paratraqueal vasicéntrico, apotraqueal difuso, radios uniseriados homogéneos, vasos cortos, anchos y de extremos truncados mientras que la E. polystachia presenta las mismas características difiriendo solo en sus radios ya que son uniseriados y biseriados.

Entre las especies más primitivas está Diphisa minutifolia que presenta parénquima paratraqueal aliforme, apotraqueal difuso, radios uniseriados heterogéneos, vasos largos y medianamente estrechos y de extremos inclinados, encontrando también a Sophora secundiflora con las mismas características pero con la diferencia que su parénquima paratraqueal es confluyente y sus radios multiseriados.

Las especies de características intermedias o de transición de esta subfamilia son Dalea thyrsoiflora y Eisenhardtia texana.

ANÁLISIS ESTADÍSTICO:

En la discusión de este capítulo se observa que en las tres categorías taxonómicas: subfamilia, género y especie presentan una relación en sus características anatómicas. En la primera categoría se observa una gran semejanza en los valores promedio de longitud de vaso y de fibra, siendo los más bajos los de la MIMOSOIDEAE y LOTOIDEAE, demostrando con esto que dadas sus dimensiones presentan estas estructuras un alto grado de especialización y que contrariamente los promedios que presenta la subfamilia CAESALPINIOIDEAE son de vasos y fibras más largas y estrechas que determinan un menor grado de especialización.

En el análisis discriminante solo participan cuatro variables con valores significativos que permiten la separación de las mismas y que son: ancho de fibra, ancho de vaso, largo de vaso y largo de fibra.

Los promedios de las variables de los géneros se presentan con vasos y fibras más cortas y anchas en los pertenecientes a las subfamilias MIMOSOIDEAE y LOTOIDEAE y los promedios que determinan vasos y fibras más largos y estrechos se presentan en la subfamilia CAESALPINIOIDEAE. En el análisis discriminante a nivel de géneros y especies están representadas por las 6

variables que separan de una forma objetiva a éstas especies.

7. CONCLUSIONES

En el estudio morfoanatómico de las especies leñosas de la familia LEGUMINOSAE en el estado de Nuevo León se presentan las siguientes conclusiones:

La familia estudiada presenta una amplia distribución en el estado de Nuevo León, siendo común encontrarla formando parte de los principales tipos de vegetación en la entidad, desde altitudes que van de los 60 m hasta los 1,300 m s.n.m.

Los estudios anatómicos demuestran una gran variación en los elementos del xilema secundario como los distintos tipos y formas de distribución de sus poros, los variados tipos de parénquima tanto paratraqueal como apotraqueal presentes, la cantidad de esclerénquima que va de escaso a abundante, lo cual determina la dureza de la madera, y los tipos de radios siendo los más comunes los uniseriados y biseriados, y de tipo homogéneo, siendo esto también un factor que determina el grado de especialización del tejido.

En el estudio de las dimensiones de los elementos de vaso se observa una diversidad de estas variables, las cuales también determinan grados de especialización, las especies que presentan menores dimensiones en longitud y mayores en ancho de estos elementos son las que son consideradas más especializadas que las que presentan mayor longitud y menos anchura.

Los estudios estadísticos determinan una relación en las características anatómicas entre subfamilias, géneros y especies, la correlación entre las variables de largo y ancho de vaso indican un desarrollo secuencial entre estos elementos y

los de largo y ancho de fibra indicando una especialización paralela entre vasos y fibras, permitiendo también establecer un mismo origen siendo éste el tejido denominado cambium fusiforme. 86

El análisis discriminante demostró que las variables más importantes que separan a los géneros y especies son el largo y ancho de vaso y el largo y ancho de fibra, siendo importantes también para determinar la probable delimitación de los taxa.

RECOMENDACIONES

Dado que en este estudio se demostró la importancia que existe en las características anatómicas de las especies de la familia LEGUMINOSAE y su relación con la taxonomía, siendo esta una alternativa más que contribuye a la identificación de las plantas maderables, se recomienda la extensión de este tipo de estudios a otras familias y un posterior estudio en las mismas leguminosas donde se realicen estudios anatómicos desde raíz, tallo y sus ramificaciones, y que se relacionen éstas con especies provenientes de regiones ecológicas diferentes (Carlquist, 1977).

- Abuin, M.M.C. 1970. Contribución al conocimiento de la distribución, taxonomía y aprovechamiento de los huizaches (Acacia sp.) en algunas regiones de México. Inst. Mex. Rec. Nat. Renov. A.C., México, D.F. pp.147-186.
- Allen, D.N. y E. Allen. 1981. The Leguminosae. A source book of characteristic, uses and modulation. Madison, Wisconsin. Press. XIV-XV.
- Alanís, G.J. 1974. Estudio florístico-ecológico de las malezas en la región citrícola de Nuevo León, México. Publ. Biol. Dir. Gen. Invest. Cient. U.A.N.L. 1(5):64 pp.
- Antúnez, E.B. 1988. Estudio Comparativo de la anatomía de maderas y su relación con su calidad y utilidad en el municipio de Allende, N.L. Tesis de Licenciatura, Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. Monterrey, N.L.
- Bailey, I.W. 1953. Evolution of tracheary tissue of land plants. Amer. Jour. Bot.40:4-8.
- _____. 1957. The potentialities and limitation of wood anatomy in the study of the phylogeny and classification. Arnold Arboretum Jour.38:243-254.
- Bierhorst, D.H. 1960. Observations on tracheary elements. Phytomorphology.11:249-305.
- Carlquist, S. 1977. Ecological factors in wood evolution: A floristic approach. Amer. J.Bot.64(7):887-896.
- Cházaro, M. de J. 1977. El huizache Acacia pennatula (Schlecht. & Cham.)Benth. Una invasora del centro de Veracruz. Biotica 2(3):1-18.
- Cheadle, V.I. 1944. Specialization of vassels within the xylem of each organ in the monocotyledoneae. Amer. Jour. Bot.

3:81-92.

- Core, H.A. 1979. Keys for the identification of hardwoods and softwoods. In: Wood structure and identification. Wilfrid & Coto. Edit. 2ed, Syracuse, New York. pp.124-146.
- Corral L., M. G. 1985. Características anatómicas de la madera de once especies tropicales. Boletín Técnico No.127. pp.1-67.
- Correll, D.S. y M.C. Johnston. 1970. Manual of the Vascular Plants of Texas. Texas Research Foundation, Renner Tex. pp.761-889.
- Datta, P.C. y R.K. Maiti. 1961. Relationships of Justicieae (Acanthaceae). Based on wood microscopy. Castanea. 36. pp. 54-61.
- _____. 1968. Wood microscopy of common Indian species of the Gesleageae (Papilionaceae). Bull. Bot. Soc. Bengal. 22(2):221-236.
- _____. 1971. Relationship of Plumiereae (Apocynaceae) III. based on floral vasculature. Acta Societatis Botan. Poloniae XL-XV 3(3):519-525.25
- Estrada C.,E. 1987. Estudio de las Leguminosas del municipio de Linares, Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Fac. de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. Monterrey, N.L.
- Frost, F.H. 1930a. Specialization in secondary xylem of Dicotyledons. I. Origin of vessel. Bot. Gaz. 89:67-94.
- _____. 1930b. Specialization in the secondary xylem of Dicotyledons. II. Evolution of end wall of vessel segment. Bot. Gaz. 90:198-212.
- _____. 1931. Specialization in secondary xylem of dicotyledons. III. Specialization of lateral wall of

- Graham, J.D. 1960. Morfological variation in mezquite (Prosopis; Leguminosae) in the low lands of Northeastern Mexico. Southw. Nat. 5(4):187-197.
- Gutiérrez, J.L. 1970. El matorral submontano en los alrededores de Monterrey, N.L. Tesis Profesional inédita. Facultad de Ciencias Biológicas, U.A.N.L. Monterrey, N.L.
- Isely, D. 1968. Acacia tortuosa (Leguminosae) new to Florida. Sida 3(4):279-280.
- _____. 1969. Legumes of the United States: Native Acacia. Sida 3(6):365-386.
- Kribs, D.A. 1935. Salient lines of structural specialization in the weeds of dicotyledons. Bot. Gaz., 96: 547-557.
- Landaw, C.E. 1956. Taxonomía y descripción de algunas plantas de Monterrey, N.L. y sus alrededores. Tesis inédita. Escuela de Agricultura y Zootecnia I.T.E.S.M. Monterrey, N.L.
- Maiti, R.K. y M. Rodríguez. 1989. Método para el estudio de la anatomía de maderas. División de Postgrado, Fac. de Ciencias Biológicas. Bot. Fol. No.2. p.13
- Mancera, V.O. 1956. Contribución al conocimiento de la anatomía de algunas especies de pinos mexicanos. Tesis I.P.N. 79p.
- Marroquín, J.S., G. Borja, R. Velázquez y J.A. de la Cruz. 1964. Estudio ecológico y dasonómico de las zonas áridas del norte de México. Inst. Nac. Invest. For. México, D.F. pp. 166-167.
- McLaughlin, R.P. 1933. Systematic anatomy of the woods of the Magnoliales. Tropical Woods.34:3-39.
- Mena, A.I. 1963. Estudio de tres leguminosas con posibilidades

- forrajeras en el estado de Nuevo León. Tesis de Licenciatura. Facultad de Agronomía, I.T.E.S.M. Monterrey, N.L. pp. 129-133.
- Metcalfe, C.R. y L. Chalk. 1950. Anatomy of the dicotyledons. Oxford Clarendon Press. Vol. I. pp. 477-502.
- Mohlenbrock, R.H. 1962. Tribe Hedysareae, Subtribe Stylosanthinae (Leguminosae) of Central America and Mexico. Southw. Nat. 7(1):29-40.
- Money, L.L., I.W. Bailey, y B.G.L. Swamy. 1950. The morphology and relationship of the Monimiaceae. Jour. Arnold. Arb. 31:372-404.
- Peirce, A.S. 1937. Systematic anatomy of the woods of the Cupressaceae. In: Tropical Woods 49.5-21.
- Pérez O., C. 1985. Características anatómicas de 7 especies del género Quercus. S.A.R.H. Bol. Tec. 125. México, D.F. pp. 1-70.
- Pfeiffer, S.P. y W.W. Varossieau. 1945. Classification of the structural elements of the secondary wood of dicotyledons, using decimal indices for classification and identification of wood species. Blumea 5:437-89.
- Record, S. 1934. Identification of the timbers of temperate North America, New York, John Willey & Sons.
- _____ y M.M. Chattaway. 1939. List of anatomical features used in classifying dicotyledonous woods. Tropical Woods. 57:11-16.
- Rodríguez, C.M. 1989. Estudio Comparativo del xilema secundario de 15 especies de Leguminosas. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias Biológicas. U.A.N.L. Monterrey, N.L.
- Rojas M., P. 1965. Generalidades sobre la vegetación del

estado de Nuevo León y datos acerca de su flora.

Tesis doctoral. Facultad de Ciencias. U.N.A.M.

México, D.F.

Rudd, V.E. 1968. Leguminosae of Mexico-Faboideae. I. Sophoreae and Podalyrieae. *Rhodora* 70:493-532.

Studhalter, R.A. 1955. Tree growth. I. Some historical chapters. *Bot. Rev.* 21:1-72.

Tippo, O. 1946. The role of wood anatomy in phylogeny. *Amer. Midland. Nat.* 36:362-372.

Wash, M.A. 1975. Xylem anatomy of Hibiscus (Malvaceae) in relation to habit. *Bot. Gaz.* 136(1):30-40.

Webber, I.E. 1934. Systematic anatomy of the woods of Malvaceae. In: *Tropical woods.* 38:15-37.

