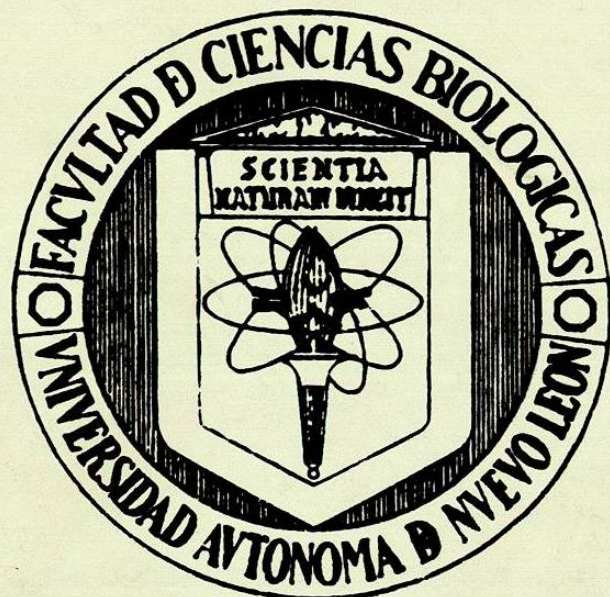


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



ESTUDIO BIOLÓGICO DE UNA ESPECIE FORESTAL ENDEMICA

(Magnolia dealbata Zucc.)

TESIS

Para Optar al Grado de :

Maestra en Ciencias con Especialidad en Botánica

Presenta :

Biol. Lilitiana Gutiérrez Carvajal

MONTERREY, NUEVO LEON, MEXICO.

ENERO 1993.

TM

Z5320

FCB

1993

G8



1020091313

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS



ESTUDIO BIOLÓGICO DE UNA ESPECIE FORESTAL ENDEMICA

(Magnolia dealbata Zucc.)

TESIS

Para Optar al Grado de :

Maestra en Ciencias con Especialidad en Botánica

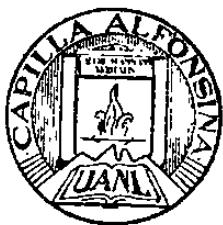
Presenta :

Biol. Lilitiana Gutiérrez Carvajal

MONTERREY, NUEVO LEON, MEXICO.

ENERO 1993.

TM
25320
FCB
1993
98



FONDO TESIS

24052

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE CIENCIAS BIOLÓGICAS

DIVISION DE ESTUDIOS DE POSGRADO

ESTUDIO BIOLÓGICO DE UNA ESPECIE FORESTAL ENDEMICA

(Magnolia dealbata Zucc.)

T E S I S

QUE PARA OPTAR AL GRADO DE

MAESTRO EN CIENCIAS

CON


ESPECIALIDAD EN BOTANICA

P R E S E N T A


BIOL. LILIANA GUTIERREZ CARVAJAL.

COMISION DE TESIS

m. en C


LETICIA VILLARREAL RIVERA.
Presidenta


DRA. JULIA VERDE STAR
Secretaria


DR. RATIKANTA MAITI
Vocal (Coodirector)

DR. ANDREW P. VOVIDES
Director externo.

MONTERREY NUEVO LEON

ENERO DE 1993.

DEDICATORIA

A AQUELLOS POR Y CON QUIENES APRENDI, EN SUS LIBROS
EN SUS ACCIONES, POR SUS CONSEJOS Y SU EXPERIENCIA
Y TAMBIEN A LOS QUE SE INTERESEN POR CONOCER Y
APRENDER ALGO MAS, QUE ESTAN EN EL CAMINO Y
VIENEN ATRAS.

TENEMOS ALGO EN COMUN AMAMOS LA NATURALEZA Y
APRECIAMOS LA RIQUEZA DE NUESTRO PAIS, AUNQUE EN
LA NATURALEZA NO HAYA DIVISIONES.

A G R A D E C I M I E N T O S

A la Universidad Autónoma de Nuevo León por brindarme esta oportunidad de superación académica. En especial al Dr. Reyes Taméz por quien la conocí y su inapreciable apoyo.

A los grandes botánicos que me permitieron comprender los orígenes y el desarrollo de esta especie, al Dr. Rzedowski, al Maestro Toledo y todos aquellos que han investigado la flora de México, y nos han permitido apreciarla.

Al Dr. A. Vovides por su dirección e interés; al Dr. Ch. Peters y al Hort. G. Pattison. Por aquella primera visita a Coyopola y la confianza depositada en mi. Al Dr. McDonald por su asesoría.

Al Dr. Thien. sus valiosas aportaciones e interés mostrados a través de sus escritos fueron de gran valor.

Al Dr. R. Maiti y a la Maestra L. Villarreal por sus consejos y asesoría en el desarrollo de este trabajo y a la Dra. Star por el apoyo brindado.

A los herbarios MEXU de la UNAM, y el de la ENCB, del Politécnico Nacional y muy especialmente al XAL y a su curador Biol. Sergio Avendaño. Al herbario CORU de la Universidad Veracruzana.

Al Biol. Jesus Dorantes, por sus siempre acertados consejos

Muy especialmente agradezco la valiosa colaboración en el trabajo de campo y de laboratorio al Biol. Carlos Iglesias

A los compañeros que revisaron el manuscrito y me apoyaron en este trabajo Maestro Jonathán R. Flores y Biol. Gloria Arceo.

A la Biol. Carlota Ma. Riess por la determinación de los polinizadores.

Al banco de datos del programa Flora de Veracruz, a la Biol. Tere Mejia y a la Dra. Margarita Soto.

Al Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero (Ex-INIREB) del Instituto de Ecología A.C. Xalapa, Ver.

Al CONACYT, por los apoyos brindados al inicio de este trabajo.

A la Universidad Veracruzana, centro de trabajo que me ha permitido una superación académica.

A toda mi familia por su aliento y comprensión

I N D I C E

	Pag.
I INTRODUCCION	1
II ANTECEDENTES	5
2.1 Históricos	5
2.2 Taxónomicos	9
2.3 Biología floral	16
2.4 Ecológicos	18
III OBJETIVOS	21
IV DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO	22
4.1 Geología	22
4.2 Topografía	26
4.3 Suelo	26
4.4 Clima	26
4.5 Región Biogeográfica	27
4.6 Origenes de Vegetación	27
4.7 Vegetación actual	29
V METODOLOGIA	31
5.1 Colecciones de Herbario	31 ^o
5.2 Campo	32

5.3 Laboratorio	35
5.4 Análisis de datos	36
VI RESULTADOS	41
6.1 Revisión de ejemplares de Herbario	41
6.2 Distribución de <u>Magnolia dealbata</u>	42
6.3 Condiciones ambientales generales	43
6.4 Descripción de los sitios de muestreo	45
6.5 Distribución de la población de <u>M. dealbata</u>	46
6.5.1 Análisis estadísticos de la distribución por tallas	49
6.5.2 Análisis de distribución de la población de <u>M. dealbata</u>	52
6.6 Interacción de <u>Magnolia dealbata</u>	54
6.7 Incrementos	56
6.8 Germinación y muerte in situ	59
6.9 Observación de la vida floral	62
6.10 Producción de frutos y semillas	70
6.10.1 Producción de semillas	73
6.10.2 Germinación ex - situ	77
6.11 Recomendaciones para su conservación in situ.	78
VII DISCUSION	79
VIII CONCLUSIONES	87
IX LITERATURA CITADA	89

INDICE DE FIGURAS

1. <u>Magnolia dealbata</u> por Hernández	7
2. <u>Magnolia dealbata</u> por Zuccarini	14
3. Estructuras reproductoras de <u>M. dealbata</u> por Zucc.	15
5. Localización de Coyopola	23
6. Localización del Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Ver..	24
7. Coyopola, Localidad de <u>Magnolia dealbata</u>	25
8. Distribución de <u>M. dealbata</u>	44
9. Población de <u>M. dealbata</u> en Acahual	48
10 Comparación de No. de individuos de <u>M. dealbata</u>	50
11 Población de <u>M. dealbata</u> en pastizal.	51
12 Gráfica de tamaño de cuadro medio	53
13 Perfil de vegetación en pastizal	57
14 Perfil de vegetación en acahual	57
15 Flor de <u>M. dealbata</u> en apertura	64
16 Flor de <u>M. dealbata</u> con sus órganos completos	65
17 Estambres de <u>M. dealbata</u>	67
18 Grano de polen de <u>M. dealbata</u>	68
19 Relación de DAP y producción de frutos	74
20 Frutos de <u>M. dealbata</u>	72

INDICE DE TABLAS

1. Distribución por tallas de <u>M. dealbata</u>	47
2. Géneros con los que convive <u>M. dealbata</u>	55
3. Incremento de las poblaciones	55
4. Germinación y muerte de poblaciones	61
5. Polinizadores de <u>M. dealbata</u>	69
6. Correlación de DAP y No.de frutos	71
7. Número de semillas en Acahual	75
8. Número de semillas en Pastizal	76

R E S U M E N

Las magnolias son árboles deciduos, distintivos del bosque Terciario, presentan características primitivas que le confieren interés evolutivo, taxonómico y ecológico. Un representante de ellas es Magnolia dealbata, nativo de México y reportado en el bosque Mesófilo en Hidalgo, Oaxaca y Veracruz, en poblaciones muy pequeñas.

El objetivo de este estudio fué observar y medir ciertos parámetros de una población de Magnolia dealbata, a nivel microambiental diferentes uno, fué un pastizal inducido donde la especie forma parte del arbolado que los campesinos han dejado y otro fué un estado de regeneración del bosque después de talado hace 30 años; ambos sitios en la localidad de Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Ver. En cuadrantes permanentes de muestreo se analizó la estructura de la población, el incremento, la germinación y la mortalidad en un año. Al mismo tiempo se realizaron observaciones de la morfología y vida floral y la reproducción potencial de la población.

Las poblaciones de M. dealbata marcadas estuvieron representadas por 214 individuos en 4800 m. cuadrados, de estas 133 corresponden al acahual en 2400 m y 81 se encontraron en el pastizal. En análisis de la distribución se encontró por pruebas de Ji cuadrada que ambas poblaciones son agregadas y existe diferencia de la distribución por tallas en ambos ambientes.

Los incrementos en promedio anual fueron de 0.08 m. en longitud para la categoría de menor tamaño y 0.020 m. de incremento para la categoría de 1 m. de longitud. En las categorías diámetricas los incrementos van de 0.035, hasta 0.096 en el acahual. Una característica de la especie es la regeneración posterior a la tala.

En un año se encontraron 3 individuos nuevos en el acahual y murieron 18, de la categoría de menor talla. En el pastizal no se registraron muertes y germinaron 6 individuos.

La floración se registra entre Abril y primera quincena de Mayo, la flor dura 4 días, protegida por brácteas foliares, inicialmente presenta una forma infundibulíforme, abre totalmente (30 cm. diámetro), son protogíneas. Algunos polinizadores Valgus sp., Melipona sp., Mordistella sp. No hay autopolinización. El fruto es un multifolículo ovoide, con un promedio de 78 semillas en acahual y 65 en pastizal. Se registró en árboles de 0.09 m. de DAP, una producción de 4 frutos por árbol, la mayor producción de frutos la registraron aquellos que presentaban diámetros de 0.045 hasta 67 frutos.

No hubo resultados positivos de germinación ex situ. Se recomienda darle manejo forestal, ya que se vio que el estado sucesional favorece al desarrollo de la especie. Se sugiere dejar individuos de 15 años o más y un programa de conocimiento de la especie como recurso natural valioso y susceptible a perderse.

I INTRODUCCION

Las magnolias son árboles o arbustos llamadas así en honor a Pierre Magnol 1638 - 1715, profesor francés de botánica y medicina. (Spongberg 1976).

Se han reconocido a las magnolias como plantas muy antiguas y se consideran primitivas. La belleza de estos árboles y su antigüedad han ocasionado el estudio temprano de esta familia que fue descrita en 1789 por Jussien. El género más numeroso es *Magnolia* con ochenta especies, este ha sido agrupado en secciones; una de estas es *Rytidospermum* la cual se caracteriza por sus representantes de hojas de gran tamaño, conocidas por ello como árboles sombrilla en Norteamérica, donde habitan dos de las especies de esta sección y una tercera tropical *Magnolia dealbata* Zucc. nativa de México.

Magnolia dealbata Zucc. es un árbol raro del bosque mesófilo de montaña en la Sierra Madre Oriental y en la Sierra de Oaxaca en el trópico mexicano.

La rara belleza de *Magnolia dealbata* la constituyen sus grandes hojas hasta de 50 cm. de longitud y algunas un poco más, en un ámbito boscoso donde la mayoría de las hojas de los otros árboles son pequeñas y al igual que la *Magnolia dealbata* deciduos.

Sus hermosas y olorosas flores no pueden pasar desapercibidas por ningún humano, es quizá por esto que fué la primera *Magnolia* descrita en el siglo XVI por Francisco Hernández quien además señala el conocimiento y uso que los Aztecas tenían de ella quienes le daban el nombre de Eleoxochitl - que significa - grano temprano de maíz (Treseder 1978).

En el siglo XIX *Magnolia dealbata* fué colectada y descrita para la ciencia por Zuccarini (1837), quien la señala para las selvas trópicas Mexicanas. Después de esta descripción durante cien años no se volvió a saber de ella hasta 1960 que fue colectada y determinada por Rzedowski en el estado de Hidalgo (Herbario IPN). El redescubrimiento de una especie arbórea que se creía extinta representa una opción más para la humanidad (Vovides 1981).

En los estudios tempranos de esta familia debido a su poca representatividad y a los pocos botánicos mexicanos a finales del siglo XIX e inicios del XX, la presencia, distribución y caracteres de *Magnolia dealbata* no están tan ampliamente analizados como en el resto de las especies del mismo género. Sin embargo la mayoría de investigaciones muestran que las *Magnolias* conservan estructuras primitivas, por lo que representan un gran interés de estudio evolutivo, taxonómico y ecológico.

Debido a que las zonas donde crece *M. dealbata*, formando bosques, han sido en su mayoría transformadas a cultivos y

pastizales. Ha ocasionado que la distribución reducida naturalmente quede aún más segregada en bosques semiperturbados, en terrenos con pendientes, al borde de arroyuelos donde la relativa inaccesibilidad de estos microhabitats ha permitido conservar las pocas poblaciones existentes, sin encontrarse de ellas ningún registro en número de individuos, ni situación particular de los mismos. La característica de encontrarse en poblaciones reducidas y habitar en zonas perturbadas, han ocasionado que esta especie fuera considerada en peligro de extinción por Vovides 1981.

Aunado a su existencia en poblaciones pequeñas, el uso actual a que está sujeto en las localidades como postería en cercas, construcción, combustible, ornato y otras, acrecenta su posibilidad de extinción, una forma de promover su conservación ha sido el cultivo en jardines botánicos por Pattison (1986), Vovides e Iglesias (1991, 1992 Com. personal). Esta forma de conservación si bien favorece su permanencia, no garantiza su variabilidad genética, situación solo posible bajo condiciones naturales. Por lo tanto es reelevante conocer bajo que condiciones ambientales crece.

El conocimiento de la fenología de M. dealbata, en un bosque donde la mayoría de árboles presentan hojas de tamaño más pequeño en comparación con las grandes hojas de esta especie, así como de presentar flores con caracteres primitivos, como son su gran tamaño, el color blanco - verdoso, el arreglo de sus numerosos verticilos florales en espiral que le confieren el término

primitivo, sin embargo la dependencia de los polinizadores para su fecundación y la particularidad de ser protogíneas, indica una especialización que se considera evolucionada para su permanencia. El desarrollo de un fruto múltiple, con numerosas semillas, rojas y brillantes, localizado en la parte alta de el árbol, hace pensar que tiene una reproducción exitosa y fácilmente dispersable, sin embargo si tomamos como referencia un punto donde se encuentre una población de M. dealbata, en un radio mayor de 5Km. en circunferencia, no encontramos otro individuo de esta especie. Surgen una serie de dudas al respecto de esta especie, su origen, hábitos, reproducción y futuro de las poblaciones naturales, creemos que la mejor forma de analizar y conocer más a fondo esta especie es en una población natural, que en este caso ya ha sido perturbada por el hombre encontrándose en un bosque regenerado después de 30 años, además de algunos otros individuos que se encuentran en un pastizal inducido, con representantes de lo que fuera el bosque original.

Conociendo las condiciones ambientales en que crece, su fenología y comportamiento; se podrá saber más acerca de su origen por la similitud o diferencias con las Magnolias norteamericanas de las que ya se tienen estudios, al mismo tiempo se podrá inferir la evolución y el carácter endémico; y se comprobará si la especie esta en peligro de extinción.

II ANTECEDENTES

2.1 Históricos

Las magnolias deciduas son quizá los relictos más distintivos de el viejo bosque del período Terciario de la era Cenozoica, de hace más de 2.5 millones de años. Las glaciaciones durante el Pleistoceno aparentemente eliminaron la extensión que habían logrado esas plantas, excepto en la zona templada en el Oriente de América del Norte, y en el trecho para Sikkin, Nepal y las Islas Japonesas (Miller 1975).

La situación geográfica de México en el Continente Americano le confiere una importancia estratégica, pues ha facilitado las migraciones de flora y fauna de Norte a Sur y de Sur a Norte, es por esto que forman parte de su biota actual representantes meridionales y boreales. Junto con estos se encuentran elementos endémicos, estos elementos ocupan un lugar prominente en su composición florística, y viene a ser el resultado de condiciones favorables para la evolución de formas nuevas. (Rzedowski 1962). Fournier (1884 en Rzedowski 1962) y Engler (1882 en Rzedowski 1962), son de los primeros en mencionar la abundancia de plantas endémicas en México, es decir nuevas y únicas para México.

La antigüedad de las magnolias así como su espectacular belleza le han conferido importancia en las primeras culturas

humanas como la China, donde señalan al género *Magnolia* en el trabajo de Thang-Shen-Wri que fué publicado en 1803. En 1570 el Rey Felipe II de España, durante la época de la colonia española comisiona a Francisco Hernández, para realizar la primera expedición científica para el estudio natural de México, a Hernández le fue dado el título de protomedico de las Indias y bajo el título de *Nova Plantarum Historia Mexicana*, pública en 1651, el escrito de el trabajo de observación y recopilación indicado por el Rey; en este trabajo se encuentra pintada una rama de magnolia con flor (Fig. 1), que corresponde a *Magnolia dealbata* y en un texto señala "Aquí nosotros vemos la rama de un árbol con hojas de banana, que son de un bajo color verde olivo en un lado y muy pálido en el otro. Las ramas nudo leñosas done las hojas dejan huellas como en el tronco de las palmas: Ellas son muy venosas en el lado de abajo de las hojas las cuales son todas unidas en la punta de la rama."

Considerando el posible origen de *Magnolia dealbata*, Wood (1958) señala para Norte América dentro de la sección *Rytidospermum* a *M. macrophylla* y a *M. ashei* como muy similares, diferenciandose entre ellas únicamente por el tamaño de la planta y el fruto, mencionando que probablemente son sólo variedades distintas e indica que *Magnolia dealbata* especie mexicana reportada en las montañas de Veracruz y Oaxaca, difícilmente se distingue de *M. macrophylla* y se pueden considerar como especies de poblaciones disyuntas.

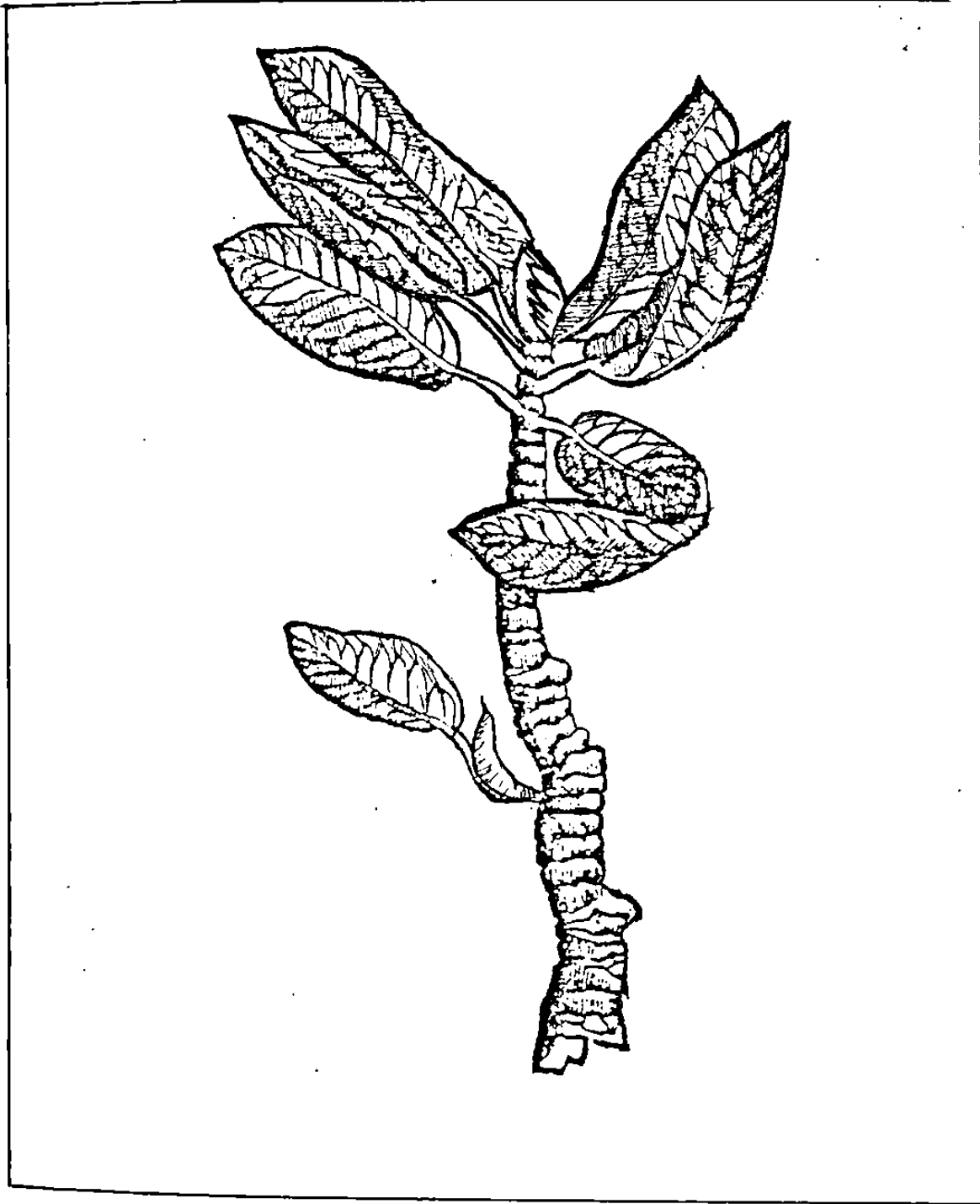


FIG. No. 1 *Magnolia dealbata* Zucc., "Eloxochitl" (ex Hernández 1577).
(Tomada de Vazquez 1990)

Magnolia dealbata , fué motivo de una publicación especial realizada por Dodd (1980), quién la colectó con fines de cultivo, señalando su localización por referencia de Rzedowski (Herbario IPN (1960) en el estado de Hidalgo, Dodd indica que se encontraban pocos árboles de esta especie en el bosque del cerro de "El Jarro", observando que su número estaba disminuyendo debido a que los habitantes de la zona al cortar las flores no permiten la producción de semillas. En ocasiones las flores están en ramas muy altas para ser cortadas con facilidad dando motivo a la tala del árbol para obtenerlas.

En 1977 se encontró otra localidad en el municipio de Huayacocotla al norte del Estado de Veracruz, de esta población se colectaron ejemplares para herbario, así como una plántula (Herbario XAL, Jardín Botánico Fco. Javier Clavijero, Xalapa, Veracruz. Ortega y Col.) Pattison (1986), reporta un crecimiento lento de la plántula debido quizás al cambio de ambiente y a un posible daño en sus raíces al ser transplantada. Posteriormente se localizo una población de M. dealbata en el municipio de Ixhuacán de los Reyes, en el centro del Estado de Veracruz, por Chazaro, Ortega y Narave (Herbario XAL). En 1981 Russel colecto semillas de esta población para su propagación e intercambio en los jardines botánicos (Pattison 1986).

Las especies de Magnolia, reportadas para México, estan señaladas por Vovides (1981), como especies en peligro de

extinción. Y aunque la extinción se ha considerado como un proceso natural, se ha acelerado desde que el hombre se ha convertido en la especie dominante en la tierra. La destrucción del habitat es la causa más importante de la extinción actualmente. Cuando un habitat es destruido, las únicas opciones abiertas para la conservación de la vida es la adaptación a los cambios de condiciones para vivir en el área o buscar un nuevo hogar. Conforme los habitats naturales se vuelven más y más fragmentados, las especies se disgregan dentro en poblaciones aisladas y reducidas haciéndose menos aptas para resistir los cambios medio ambientales (Smith, 1976). Rzedowski (1983), señala que debido a las condiciones climáticas favorables y a pesar de lo abrupto del terreno, muchas de las áreas cubiertas por el bosque mesófilo de montaña en México, han estado densamente habitadas y sometidas a una intensa explotación desde hace siglos.

2.2 Taxonómicos

Familia Magnoliaceae A. L. de Jussieu 1789. en Cronquist (1981)..

Arboles o arbustos deciduos; hojas simples alternas; estípulas grandes envolviendo a la yema terminal, a menudo formando una ocrea, deciduas; flores grandes, terminales o axilares, generalmente solitarias, perfectas o unisexuales (Kmeria), regulares hipogíneas a menudo con un receptáculo elongado, perianto variable en espiral, cíclico en 3 o más series, comunmente en tres

juegos de tres, tépalos 6 a 18 libres arreglados en espiral poco diferenciados pétalos de sépalos; estambres numerosos libres, arreglados en espiral en secuencia centripeta, diferenciado en filamentos y anteras, 4 microsporangios apareados, el conectivo comunmente prolongado en apéndices; granos de polen binucleados, monosulcado; carpelos (2), algunas veces libres, pero típicamente soldados; óvulos comunmente 2, marginales anátropos; fruto de varios folículos, formando muchas veces un sincarpo carnososo; semillas generalmente grandes, con una sarcotesta y endospermo rico y abundante.

La familia Magnoliaceae esta definida por Dandy (1927) y Hutchinson (1964 en Cronquist 1981), como un grupo bien definido de 12 géneros y cerca de 220 especies. El género más numeroso es Magnolia con 80 especies.

La distribución de esta familia es amplia, tropical y subtropical. En regiones del viejo y nuevo mundo, especialmente en el hemisferio Norte, pero rara vez son abundantes. (Spongberg 1976)

Sección *Rytidospermum* Spach. *Historia Naturalle des Végétaux*. Phanérogames 7:474(1839), en Treseder (1978).

Esta sección contiene nueve especies de árboles deciduos y es una de las secciones que ocurren paralelamente en Asia y América. Su caracter más notable es el arreglo de sus hojas, han sido

conocidas como árboles sombrilla. Excepto la tropical M. dealbata todas las especies están en cultivo. Pueden reconocerse en tres series, una en Asia y otras dos americanas y cada una contiene tres especies. La serie Asiática comprende: M. officinalis y M. rostrata. M. hypoleuca, es bien conocida en cultivo, es nativa de Japón y es la más Oriental de las especies asiáticas. La primera de las dos series americanas de esta sección comprende M. tripetala, M. fraseri y M. pyramidata, las dos últimas se han caracterizado por presentar hojas auriculado-cordadas y completamente carentes de pelos. M. tripetala el original árbol sombrilla, es uno de los cultivados más antiguamente, éste es original de los sistemas montañosos de los Apalaches y Ozack al Este de los Estados Unidos de Norteamérica. M. fraseri tiene una distribución restringida en el Sureste. La otra serie Americana incluye tres especies cercanas, notable por la enorme dimensión que presentan sus hojas. La más conocida es Magnolia macrophylla, nativa del Sureste de los E.U. de la región de las montañas de los Apalaches y Ozack. Sus hojas muchas veces tienen hasta más de una yarda (1 m) de largo y las flores son un poco más grandes que M. ashei descrita en 1926, para la costa del Noreste de Florida en relación muy cercana con M. macrophylla. Esta especie, normalmente un arbusto o pequeño árbol alcanza 25 pies (7.5 m.). La otra especie muy cercana a M. macrophylla es M. dealbata, en las montañas del sureste de México, la cual es notable por ser la única magnolia decidua encontrada en los trópicos, no se conoce cultivada. Sorpresivamente esta especie mexicana es la primera magnolia tempranamente descrita por

Hernández desde 1651.

Magnolia Linnaeus s. sp. Pl. 1;535, 536. 1753; Gen. Pl. Ed. 5.240. En Cronquist (1981).

Arboles o arbustos de desarrollo simpódico, deciduos o siempreverdes; corteza a menudo lisa, lenticelada o algunas veces rugosa y profundamente surcada. Hojas alternas, pecioladas, estipuladas caducas, láminas foliares delgadas coriáceas o membranosas, enteras, algunas veces cordadas o auriculadas en la base o emarginadas en el ápice. Flores fragantes, grandes, protogíneas polinizadas por escarabajos, terminales, solitarias, yemas de las flores encerradas por una o más estipulas bracteales deciduas (espatáceas, cada bractea al caer deja una cicatriz anular en el peciolo. Tépalos (5-) 6-9 numerosos (hasta 33), blancos o rosa hasta púrpura, ocasionalmente verdosos o amarillo claro, en verticilos de 3, en ocasiones más. Estambres numerosos, deciduos después de la anthesis, pobremente diferenciados dentro de filamento y conectivo, anteras introrsas o dehiscentes lateralmente

Gineceo sésil o rara vez corto estipitado, cilíndrico o subgloboso los carpelos con 2 óvulos, los estilos recurvados, con estigma papilar. Fruto subgloboso o cilíndrico parecidos a cono agregado de folículo, los agregados comunmente asimétricos para cada folículo, en la madurez los folículos libres. Semillas 1 o 2 suspendidas en bandas (hilo), delgadas, cubiertas por una

estructura parecida a un arilo naranja, rojo o rosa.

Magnolia dealbata Zuccarini, Abh. Akad Wiss (Munchen) 2:373.

Vásquez 1990. pp. 68 -70.

Sinonimia:

Eleochochitl, Hernández, Nov. Pl. Anim. Mineral Mex. Hist. 376.
1651.

M. tripetala Sesse & Mocino, F. Mex. ed. 2:133.1884

M. macrophylla var. dealbata (Zucc) Johnson, Baileya 23 (1): 55-56.

Typo: México. Oaxaca. En Rincón, Villa Alta, representado por las Figs. 2 y 3. (Zuccarini 1837).

Arboles deciduos de 15-25 m. de alto y 30 a 50 cm. de diámetro; primeras ramas desarrollan a los 2 o 4 metros, corteza gris obscura, en el interior blanca, ramas amarillentas tomentosas, con lenticelas elongadas de 0.5 a 2 mm. de longitud.

Hojas delgadas, gigantescas de 25 - 55 Cm. de longitud, 15 - 25 cm. de ancho, ovado-oblongas, con ápice agudo o acuminado, base auriculada o cordada, verde glabra en la superficie, el inferior glauco ceroso escamoso cubierto de esparcido a densamente por pelo suave; estípulas asentadas en el pecíolo, membranosas oblongo lanceoladas con ápice agudo, de 19 cm. de long. y 9 cm. de ancho, densamente a esparcidamente seríceas en la base y glabras en la superficie.

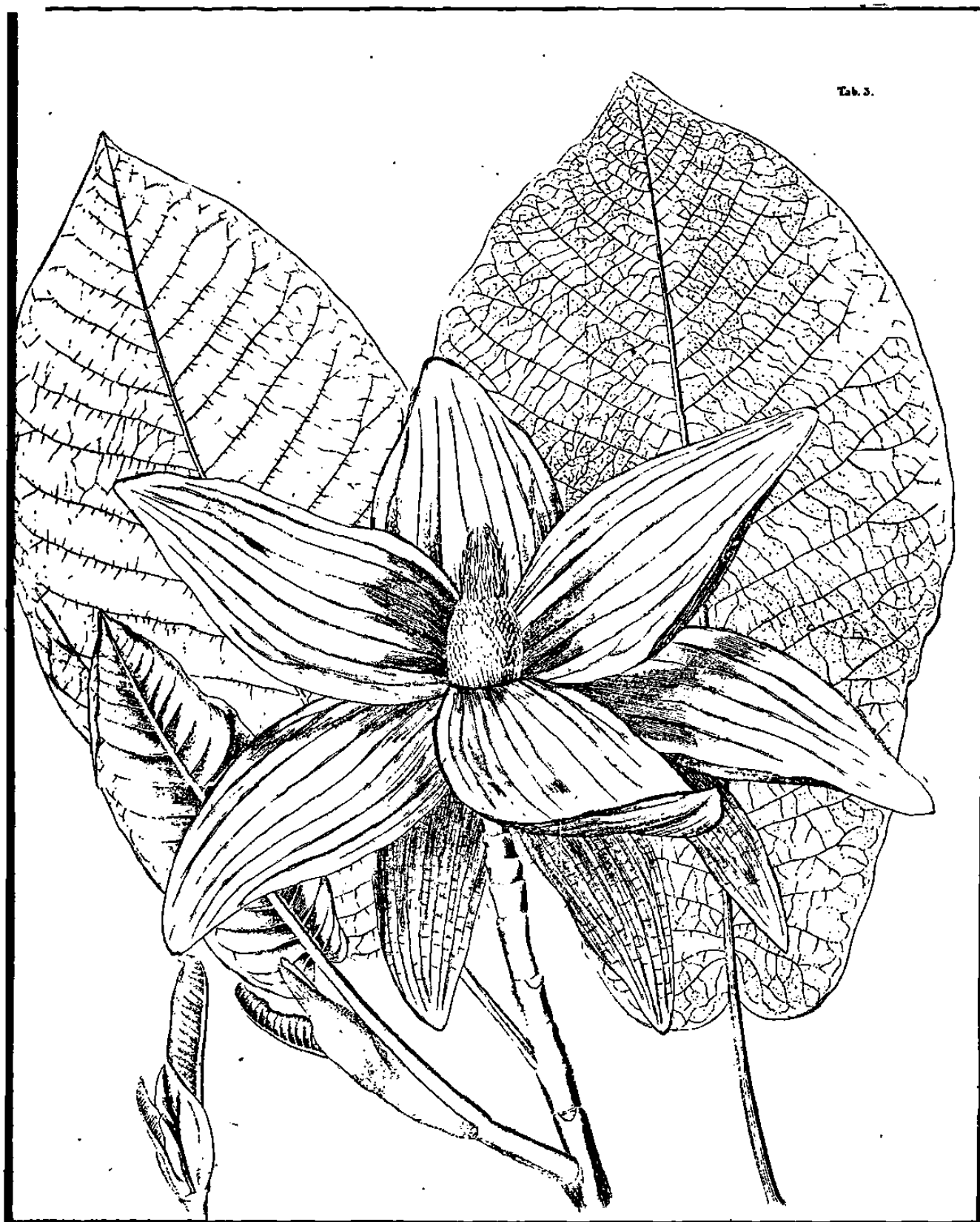


FIG. No. 2 Reproducción de *Magnolia dealbata*, realizada por Zuccarini (1836), en la descripción del ejemplar tipo por el mismo Zuccarini.

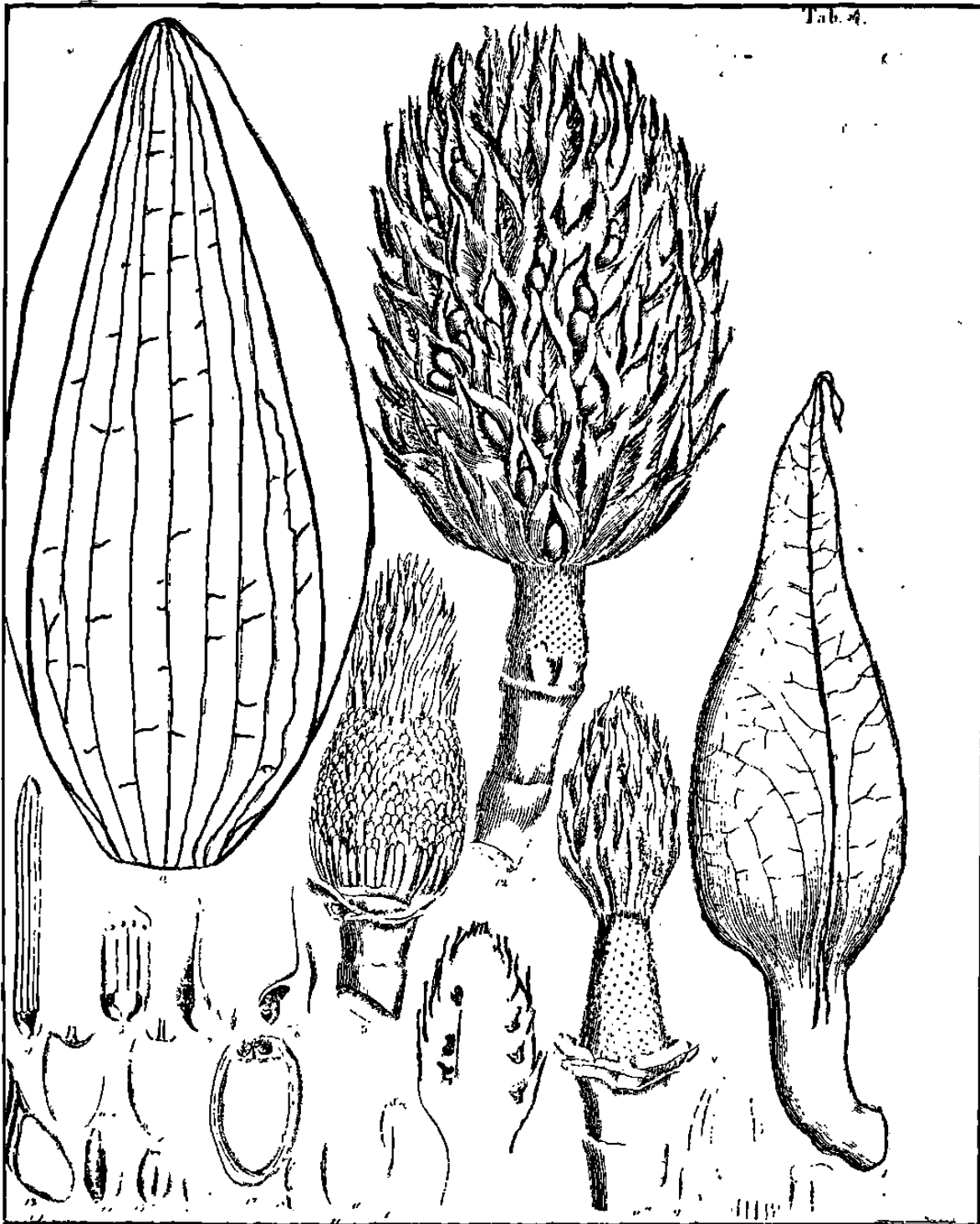


FIG. No. 13 Estructuras reproductoras de *Magnolia dealbata* tomada de Zuccarini (1836).

Yema floral cubierta por 2 a 3 brácteas ovado - oblongas, espataceas y membranosas, 12 - 16 cm. de long. y de 3.2 - 4.8 cm. de ancho, con una dulce esencia perfumada y una mancha púrpura en la base interior de los pétalos; sépalos oblongo - elípticos, truncados en la base agudo en el ápice, de 12 a 13 cm. de longitud y de 3.1 a 3.9 cm. de ancho, blancos - verdosos, cuando secan se observa la cutícula cerosa, glabra y glauca; pétalos 6, blancos cremosos, oblongo elípticos, 15 - 22 cm. long. 6.5 - 8 cm. ancho, ápice agudo abruptamente atenuado para la base, blanco cuando fresco, la lámina glabra, con una inclinación abaxial; estambres 420 - 430, lineares, en fresco de 1 a 1.9 cm. de largo, 1 - 2.4 mm. de ancho, amarillo cuando frescos, cafés cuando secos, con ápice obtuso o redondeado y base truncada; gineceo ovoide - oblongo, amarillo densamente aterciopelado, estilos lineares 6 - 7 mm. long. café pálido a moreno, glauco y glabro.

Fruto un multífolículo de ovoide - oblongo a cónico, 8 - 15 cm. de long. 4.3 - 6 cm. diámetro; folículos 70 - 78, pubescente amarillo dorado en las paredes intercarpelares, valva dorsal extensión de la sutura de 1 - 3 mm. ancho con un margen delgado interno; semillas de 11 a 12 cm. de largo, 6 - 7 mm ancho, con una sarcotesta anaranjada, esclerotesta oscura e integumento interno brillante.

2.3 Biología Floral

Las magnolias se han considerado como un grupo de plantas primitivas, representantes del concepto de Angiospermas primeras o tempranas (Eames 1961 y Takhtajan 1969; en Thien 1974).

Los árboles o arbustos de *Magnolia* siempreverdes o deciduos, producen muchas flores blanco verdosas como de 5 a 8 cm. de diámetro hasta 32 a 45 cm. *M. virginiana* y *M. macrophylla*.

Las flores son bisexuales con numerosos estambres arreglados en espiral y gineceo con pistilos en espiral en un eje elongado (Lawrence 1958 en Thien 1974). Las flores protogíneas producen fuertes olores los cuales surgen principalmente de la porción basal del eje floral, el andróporo. Los pétalos abren y cierran varias veces durante los 2 o 4 días que dura la vida individual de la flor. Thien (1974), señala que todas las especies nativas de Norteamérica son protogíneas y no autopolinizadas. Las flores son polinizadas por escarabajos, los cuales entran en las flores a lo largo de todos sus estados de desarrollo.

Thien (1974), hace notar que a pesar de que las magnolias han sido ampliamente investigadas en sus características vegetativas y estructuras florales, se han efectuado muy pocos estudios en la biología floral, en particular en los agentes polinizadores. En los trabajos de biología floral de las Magnolias nativas de los Estados Unidos de América, Thien (Op. cit.) agrupa a *M. macrophylla* y *M. ashei* de la sección *Rytidospermum* en el grupo 3, con flores que no

cierran completamente en la noche y estigmas estacionarios carentes de ppila. Esta clasificaci3n que él realiza está basada en conceptos funcionales no taxon3micos. El autor reporta para M. macrophylla los siguientes polinizadores, encontrados en 260 flores de 75 árboles: Anapis rufa Say., Diabrotica duodecimpunctata (Fab), Leptura sp., Mordella melaena Germ., Nitidula sp., Prionomerus calceatus Say., Trichobaris trinotata (Say) Coleoptera., Apis mellifera (Linn) Hymenoptera.

2.4 Ecol3gicos

Debido al desconocimiento por mucho tiempo de M. dealbata, existen escasos trabajos de esta especie, pese a ser nativa y endémica de México. Las investigaciones al respecto de la especie se refieren a algunos reportes de su redescubrimiento Dood (1980), Pattison (1986) y a su reproducci3n, así como los estudios tax3nomicos que se enunciaron anteriormente y otros como los de Hernández Cerda (1980) y Johnson (1989), y el de Vázquez que realiza un amplio análisis del género en México y Centroamérica; a nivel de poblaciones existen algunos trabajos en Puerto Rico como el de Weaver (1987), quien hace un recuento de una poblaci3n de Magnolia splendens, cuarenta años después de que fué marcada y mapeada y al mismo tiempo realiza observaciones que condicionan su permanencia en poblaciones naturales, señalando la declinaci3n de la especie en las montañas de Luquillo.

Encontramos un trabajo cuya unidad de análisis es una población de M. macrophylla especie muy cercana a M. dealbata que fué realizado por Doyle (1989), denominado "Magnolia macrophylla: Estructura de la población, estrategias reproductivas y régimen de perturbación en Mill Creek Forest". El autor después de realizar un profundo análisis de la población en Mill Creek Forest, señala que la composición, el establecimiento y la sobrevivencia de M. macrophylla, dependen del microambiente en el que ellas se desarrollen. Observó que los anillos de crecimiento marcan en ámbitos sombreados una sobrevivencia de la especie, más no un desarrollo de la misma, cuando el dosel se abre por perturbación natural se favorecen las condiciones para que los individuos de M. macrophylla se desarrollen. Al mismo tiempo el autor hace incapie en que las estrategias reproductivas están directamente relacionadas con el microambiente que rodea a cada individuo de M. macrophylla, Además encontró una relación directa del tamaño del individuo con la edad del mismo y la frecuencia por tallas que ocasiona una curva de J inversa, donde existen numerosos individuos pequeños y unos cuantos que desarrollan a mayor tamaño. Esto quiere decir que es una especie denominada de tipo "r", con una alta mortalidad de la progenie a temprana edad. (Kershaw 1973).

2.5. Reproducción

Uno de los parámetros que regula el tamaño de una población es el crecimiento, y este en el caso de plantas leñosas con semillas

ha sido señalado por Spurr y Barnes (1980), como un factor determinado en cierta medida por los factores del medio.

En el caso de M. dealbata, hasta el reporté de Treseder (1978), se reconoce como una especie no cultivada, pero en 1983 Russel colectó semillas en Coyopola, Ver. y en colaboración con Pattison, las colocaron para germinar en el Jardín botánico Fco. Javier Clavijero, obteniendo la germinación de 50 semillas después de 2 o 3 semanas, posteriormente Pattison realiza otra colecta de semillas y no obtiene germinación (1986), señalando que quizá se deba a que durante dos o tres semanas no tuvieron humedad. También señala que la propagación vegetativa no fué exitosa (Pattison Com. personal).

III O B J E T I V O S

Objetivo general. Conocer la biología de Magnolia dealbata, en una población, en dos microambientes; uno perturbado, pastizal inducido y el otro semiperturbado, regenerado en forma natural por treinta años.

Objetivos particulares:

Conocer la estructura de una población de Magnolia dealbata en dos microambientes, y compararla.

Realizar un seguimiento y registro de la biología floral de Magnolia dealbata en esta población natural.

Conocer el comportamiento de la población, observando la fructificación, de manera comparativa en los dos microambientes, por número de frutos, número de semillas y germinación en los sitios marcados y muestreados, además de probar la germinación ex - situ.

Indicar las condiciones necesarias para la conservación de la especie - in situ- en la localidad de Coyopola, Municipio de Ixhuacán de los Reyes, en el Estado de Veracruz, México.

IV DESCRIPCION DEL AREA DE ESTUDIO

La localidad se encuentra a los 19 grados 22 minutos de latitud y a los 97 grados 0 minutos 4 segundos de longitud. Altitudinalmente a 1,600 metros sobre el nivel del mar, en las estribaciones Orientales del Cofre de Perote Fig. 5.

Pertenece al Municipio de Ixhuacán de los Reyes del estado de Veracruz, Fig. 6. Puntualmente las poblaciones de Magnolia dealbata abordadas en el presente estudio se encuentran en el Ejido Coyopola. Fig. 7

4.1 Geología

En el Pérmico, según Kellum (1944 en Rzedowski 1983), buena parte del territorio mexicano se encontraba bajo mares, al igual que en el Cretácico. Al finalizar el Cretácico comenzó la emersión definitiva que involucro todo el territorio, en los principios del Eoceno por la Orogénesis Hidalguense o Laramídica se formo entonces el plegamiento de la Sierras Madres Oriental y Occidental, hubo un segundo período de actividad volcánica, caracterizado por una gran emersión de lava o piedra volcánica, en este período se forma el Eje Volcánico Transversal (Donde se localiza el Cofre de Perote), así como también se forman otros levantamientos (Rzedowski 1983).

La región del Cofre de Perote y en especial en la región del

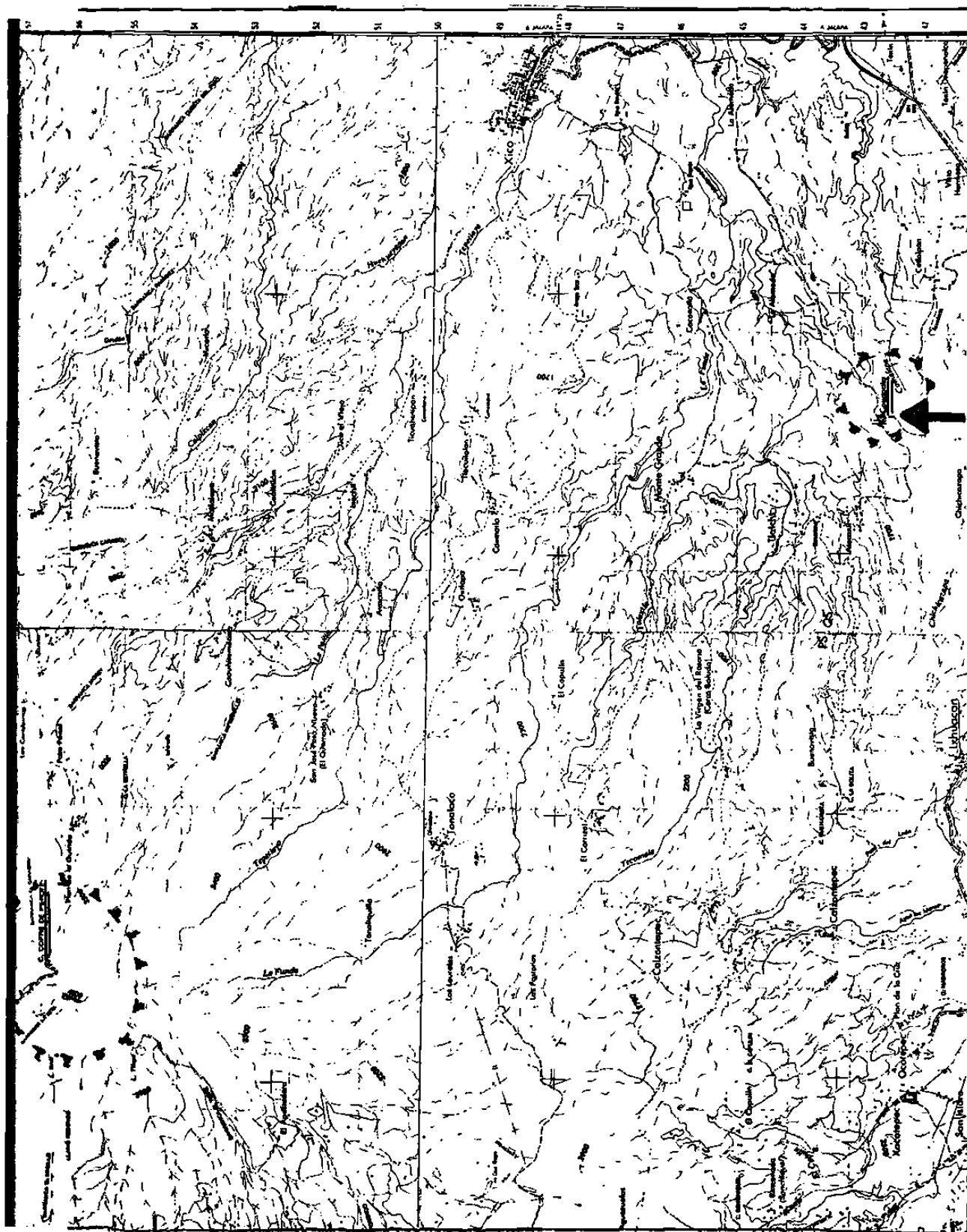


FIG. No. 5 Localización de Coyopola (1,600 msnm) Mpio. de Ixhuacán, Ver.

INEGI 1983.

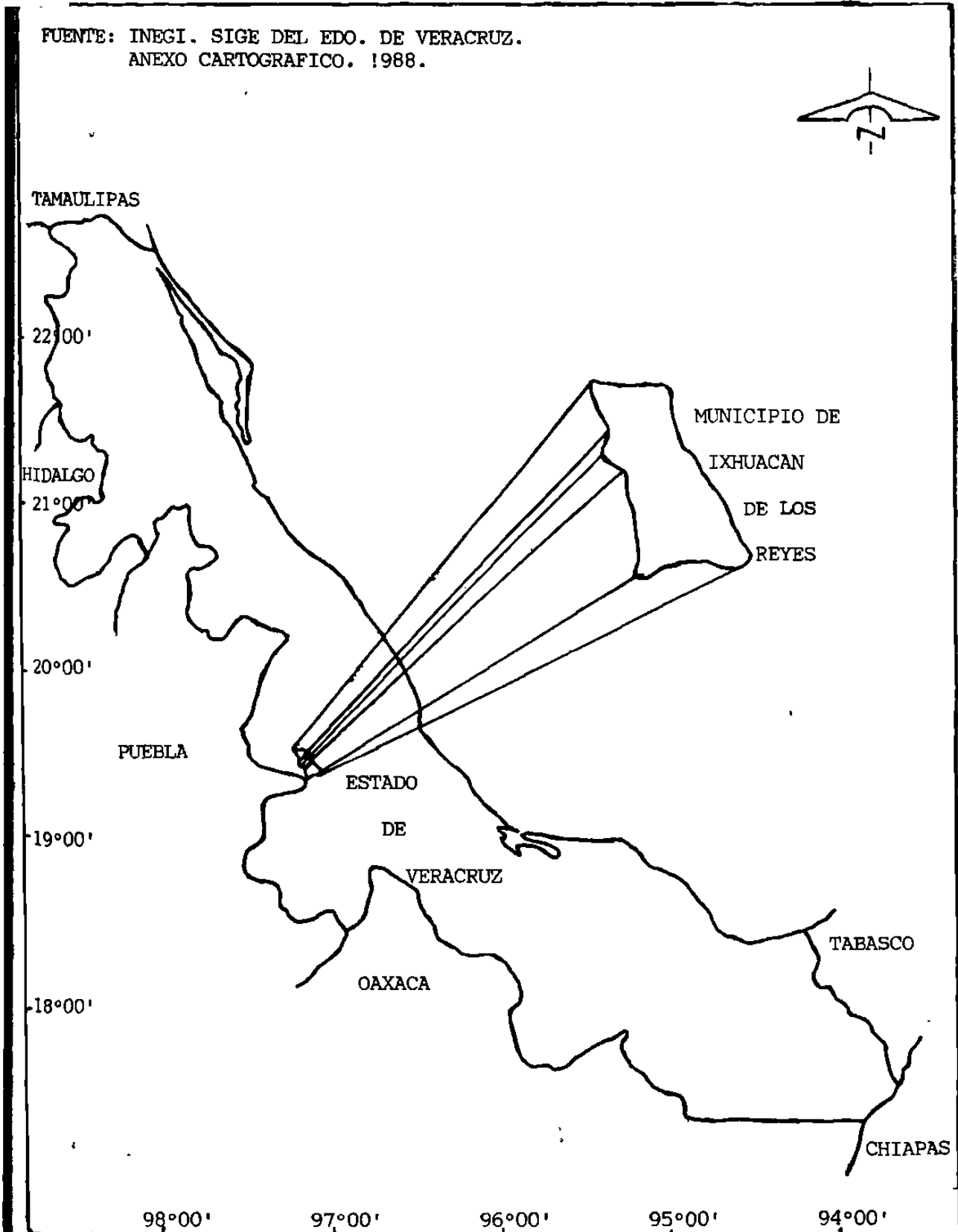


Figura 6. Localización del área de estudio (Municipio de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz).

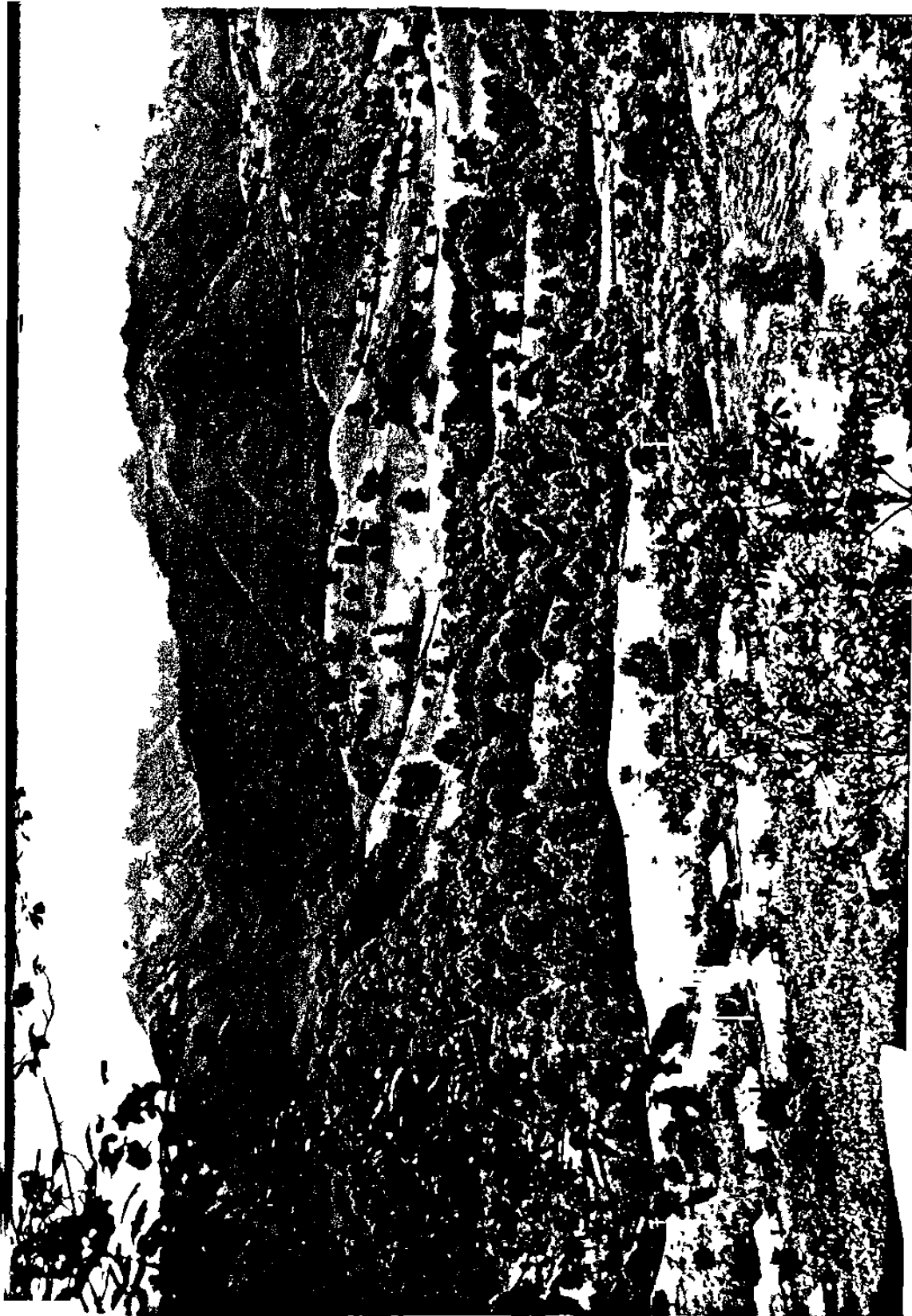


Fig. 7 Coyopola, Ixhuacán de los Reyes, Ver. Localidad de Magnolia dealbata Zucc.

municipio de Ixhuacán de los Reyes, se ha señalado como formación volcánica con procesos de andosolización. (Roosignol. Geissert. Campos, y Killian 1987).

4.2 Topografía.

Esta área se caracteriza por presentar pendientes pronunciadas mencionadas como fuertes a muy fuertes, Rossignol (Op. cit); localmente la topografía se caracteriza por presentar lomerios con pendientes medias a suaves, formando un pequeño vallecito no apreciable en fotografías aéreas ni en mapas convencionales. Fig. 7.

4.3 Suelos

El suelo señalado según el Banco de datos de Flora de Veracruz (1987), es de Ando. Este se caracteriza por ser de origen de cenizas volcánicas, pueden desarrollarse sobre rocas cristalinas consolidadas, basaltos en su mayoría ricos en hierro; típicos en regiones húmedas como en este caso, sin temporada de sequía. Estos suelos son clásicos de Bosques, en los climas templados son más oscuros que en el clima tropical (Porta C. 1980).

4.4 Clima

El clima determinado según García (1964) es (A)C(Fm), esto es semicálido con lluvias distribuidas durante todo el año; con una

flora montañosa con afinidad boreal, se ha encontrado su presencia desde el Mioceno y posiblemente desde el Eoceno, muchos investigadores aseguran su presencia hasta el Pleistoceno (Toledo 1976). Miranda y Sharp (1950 en Toledo 1976), han señalado la notable riqueza florística del bosque caducifolio compuesto de elementos neárticos y neotropicales.

Raven y Axelrod (1975), indican que las plantas y animales típicos de Norte - América se expandieron lentamente hacia Sur América, géneros como Abies, Alnus, Liquidambar, Fagus, Juglans y Ulmus; están alrededor de las montañas mexicanas desde hace 16 millones de años, entre el Oligo - Mioceno. Toledo (1976), indica que las especies con afinidad boreal durante el pleistoceno, se pudieron desplazar de norte a sur por las cadenas montañosas y estas especies se pueden considerar relictos de aquella flora de zonas templadas y frías.

Se cuenta con pruebas numerosas de que en México se han dado intensas migraciones de flora y fauna principalmente de norte a sur y de sur a norte. Los elementos endémicos, cuyo probable centro de origen se localiza en México ocupa un lugar prominente en su composición Florística. Este fenómeno es el resultado de las condiciones favorables en el pasado y en el presente para la evolución de formas nuevas, en función de la variabilidad, de las condiciones fisiográficas y climáticas , (Rzedoswki 1962).

4.7 Vegetación actual

El tipo de vegetación correspondiente a esta área es según Rzedowski (1983), bosque Mesófilo de Montaña, el cual se extiende en forma fragmentaria a lo largo de la vertiente de la Sierra Madre Oriental. Este tipo de vegetación, señala el mismo Rzedowski (1981), se desarrolla en regiones de relieve accidentado y laderas de pendiente pronunciada. En muchas áreas se halla restringido a cañadas protegidas.

Sin embargo la vegetación actual indica la presencia de que hubo un típico bosque mesófilo de montaña, transformado por causas humanas, se hace uso del arbolado y del suelo para diversos cultivos en forma de monocultivos, no permitiendo en los que son de cosecha la presencia de árboles o arbustos.

En las áreas dedicadas a la ganadería donde existen pastizales inducidos quedan las especies indicadoras o relictos, en mayor número en algunas laderas y cañadas mas "conservadas".

Según Miranda y Hernández X. (1963), corresponde al bosque caducifolio que se caracteriza por estar constituido por árboles que pierden sus hojas en mayor o menor proporción durante la época fría invernal. La clase más difundida señalan los autores antes citados de bosque caducifolio es el bosque de Liquidambar u Ocozote Liquidambar styraciflua, característico de los declives del Golfo

de México en las Serranías orientales entre los 1,000 y 2,000 m. de altitud.

En algunos sitios se presentan en mayor número las especies arbóreas en estados sucesionales, aún en estas áreas (acahuales), realizan cortas de árboles sin periodicidad, únicamente obedeciendo a las necesidades de los propietarios.

.V METODOLOGIA

Se consideró el criterio de Brower y Zar (1981), quienes señalan a la población como una unidad básica de organización biológica y la reconocen como una agregación de individuos de la misma especie que habitan en una área dada. La estructura de una población podrá considerarse en términos de distribución por edades y distribución espacial, y por otro lado la dinámica poblacional se tratará en términos de desarrollo poblacional y supervivencia.

Sarukhán (1980) señala que la estructura fenotípica o genotípica, el desarrollo, la competencia el tipo de muerte y demás aspectos de la biología de las especies deben ser enfocadas a nivel de población.

Kershaw (1973), sugiere como unidad de muestreo a los cuadrantes permanentes cuando se desea conocer la estructura de la vegetación, éstos permiten a detalle el mapeo de la vegetación y un posible muestreo sucesivo en años subsecuentes. Indica que se ha demostrado que en cuadrantes de 60 por 8 metros se tiene suficiente información para analizar a la(s) especie(s) que ahí habiten en un ámbito tropical forestal.

5.1 Colecciones de Herbario

Para conocer la distribución de la especie de interés, se

visitaron los herbarios de mayor representatividad en México, el MEXU de la UNAM, el de la ENCB, y el XAL del entonces Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, hoy perteneciente al Instituto de Ecología A.C. Además se pidieron ejemplares a los principales herbarios de Estados Unidos de Norteamérica, a Francia y a Alemania, vía convenio del Herbario XAL, y herbarios de importancia de los países mencionados.

5.2 Campo

Se visitaron las poblaciones de: Hidalgo, localizada en Chalpulhuacán, la de Huautla de Jiménez en Oaxaca y la de Totutla de Ixhuacán de los Reyes en Veracruz.

En la población del Mpio. de Ixhuacán donde se decidió realizar el estudio, se hizo un recorrido inicial, esta localidad corresponde al ejido Coyopola, aparentemente la población de Magnolia dealbata era más pequeña (Ver datos de Pattison 1986). Este recorrido permitió delimitar la distribución de la especie y las condiciones en las que se encontraba en forma general.

Se reconocieron dos microhabitats bien definidos, donde la especie estaba bien representada. Para efectuar el análisis del comportamiento de la especie se estimó el área mínima de muestreo. Para estimarla se señaló un árbol de la especie a estudiar al azar y se midió la distancia de éste a cinco individuos de la misma

especie, se obtuvo una distancia media promedio, representativa para la especie. Considerando el resultado de este análisis, así como lo sugerido por Kershaw (1973), se establecieron cuadrantes fijos de muestreo para el análisis de la población de M. dealbata de 40 por 60 metros, es decir un total de 2,400 m. en cada microhabitat donde la especie esta representada. Al mismo tiempo se señalaron dentro de esos mismos sitios otros cuadrantes de 60 por 20 metros un total de 1,200 m en la parte media de cada sitio y se inventarió el total del arbolado presente, para obtener el perfil de la vegetación.

Para facilitar el trabajo de toma de datos de la población, se establecieron cuadrantes de 20 por 20 m. marcados por estacas y cables, con ayuda de longímetros. Estos cuadros permitieron el trabajo continuo de muestreo, cada individuo se señalaba en un mapa en papel milimétrico a escala. La totalidad de la población de M. dealbata, en cada sitio de muestreo, fué marcada con una etiqueta aluminizada con una clave, fecha y número. Inicialmente en los individuos adultos y leñosos, se tomaron muestras con el taladro de Pressler, para observar los anillos de crecimiento, e inferir la edad de la planta. Se midió el Diámetro a la Altura del Pecho DAP, de cada una de las especies con un mínimo de 5 cm. de diámetro, para esto se utilizó un Vernier y para poder retomar estos datos se marcaron los puntos con pintura indeleble con un marcador especial donde el vernier se apoyaba. Los individuos adultos producto de regeneración vegetativa fueron medidos y

marcados, señalando como perteneciente al mismo árbol, diferenciando cada rebrote o vástago. Los individuos menores de 1.20 m. se registraron con un número clave y se tomó su tamaño en longitud, y esto fue señalado en el mapa y en la etiqueta. También se mapearon las especies leñosas que se encontraban en los sitios, se tomaron medidas de diámetro a la altura del pecho de cada uno y se estimaron las alturas.

Al año se reinventarió la población de M. dealbata que se había marcado en cada microhabitat, se localizaron todos los individuos en el mapa y se volvieron a medir utilizando el mismo vernier, apoyando este en los puntos señalados el año anterior, los individuos pequeños que se habían medido en longitud se volvieron a medir, se localizó en cada individuo su etiqueta con su número de clave, así como los nuevos individuos encontrados y los desaparecidos.

Para observar la vida floral de Magnolia dealbata, se preguntó la fecha de floración a los habitantes y se observó en las notas de los ejemplares de herbarios consultados. Con la referencia de la población mapeada, se realizaron visitas periódicas al sitio y se observaron las yemas florales, para realizar las observaciones McDonald (1986) indicó que se registraran los individuos que tenían yemas florales, posteriormente se marcaron 10 flores, cada dos horas se registró lo que le sucedía a cada flor, durante el día y la noche. Al mismo tiempo se capturaron los polinizadores con una

red entomológica y se preservaron en recipientes apropiados en alcohol al 70%, para su posterior determinación. A 10 yemas florales cercanas a la madurez, se les colocó una capucha fina que no interfiriera con su desarrollo, pero que no permitiera el paso de polinizadores. Se realizaron observaciones generales de la vida floral en dos períodos de ésta; así como se observó material fresco de la localidad de Huayacocotla y de Tequila, Veracruz.

Para la observación de la fructificación, se pudo apreciar el desarrollo de frutos inmaduros en los inicios, considerando los árboles que habían florecido. Cuando llegaron a la madurez se contaron el número de frutos (conos), por árbol y se registró el diámetro a la altura del pecho de cada árbol, que ya estaba marcado en el mapa elaborado

Siguiendo las indicaciones de Peters (Com. personal), se localizaron árboles fuera de los sitios de muestreo en condiciones microambientales similares y de la misma categoría diamétrica, se contaron y colectaron diez frutos en cada microambiente, similar al de los sitios muestreados pero fuera de los mismos.

5.3 Laboratorio

En el laboratorio de Biosistemática vegetal, del programa Flora de Veracruz (Ex -INIREB, actualmente del Instituto de Ecología A.C.), se realizó lo siguiente:

Inicialmente se analizaron las muestras de madera obtenidas con el taladro de Pressler (virutas), obtenidos en los árboles adultos de Magnolia dealbata, se relizaron pruebas con diferentes reactivos para la observación de anillos de crecimiento.

Se procesaron las muestras de polen obtenidas en campo por proceso de acetólisis y se observaron al microscopio compuesto, donde se le tomaron fotografías, en un microscopio Fomi III, del mismo laboratorio.

Los frutos obtenidos en el campo antes de abrir, se colocaron en el laboratorio hasta su apertura y se les tomó medidas en diámetro y longitud. Por dos semanas permanecieron en un lugar seco, fresco y ventilado, una vez que los conos abrieron se obtuvieron las semillas y se contaron por cada fruto, una vez que paso un tiempo de descomposición de la cubierta de la semilla, se limpiaron manualmente con agua.

En condiciones de laboratorio se colocaron 25 semillas en cajas de Petri y con humedad en algodón esteril. Por tres días se expusieron 50 semillas a bajas temperaturas entre 5 y 7 grados Centígrados y posteriormente se pusieron a germinar en el Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero, (Ex- INIREB, Instituto de Ecología A.C. actualmente), Xalapa, Veracruz.

5.4 Análisis de datos

Se consideraron los criterios de Krebs (1985), Kershaw (1973) y Brower, Zar (1981) con las sugerencias de Peters., McDonald y Vovides para conocer la estructura de la población, el desarrollo de la misma y la reproducción.

Para conocer la estructura de la población de Magnolia dealbata en los dos microambientes, se inventariaron los individuos en cuadrantes, por categoría de talla, de acuerdo al tamaño expresado por los individuos por rangos, se clasificaron en siete categorías, considerando las primeras tres categorías en longitud que van de 0.05 a 1 m.

Categoría	Rango en longitud en metros..
1	0.05 - 0.15
2	0.16 - 0.50
3	0.51 - 1.00

Las siguientes cuatro categorías, corresponden a medidas diámetricas a la altura del pecho (DAP), de 1 cm. hasta más de 10 cm.

Categorías	Rango en DAP, en metros.
4	0.01 - 0.03
5	0.03 - 0.04
6	0.06 - 0.10
7	Más de 0.10

Se obtuvieron las relaciones de número de individuos y tamaño

de los mismos, se comparo así la distribución por tallas de los individuos de un habitat y de otro, esto se realizo con un análisis estadístico en una computadora VAX 78/11, usando los programas de BMDP (1981).

Se realizó un mapa de ubicación de los individuos y con los números de cuadros y de individuos encontrados, se analizó la población por pruebas de Ji cuadrada, al mismo tiempo se realizó un análisis de cuadros agregados, para observar la relación de cuadro medio Vs. tamaño de cuadro considerando lo sugerido por Kershaw (1973), dando así datos de agregados por análisis matemático más fino.

Se mapearon los individuos de otras especies, cuya forma de vida es también arbórea. Se se indicó el género, tamaño en longitud, en cuadrantes de 1,200 m cuadrados, así se obtuvo un perfil de vegetación en cada microhabitat donde crece M. dealbata, y el lugar que ocupa en proporción con otras especies.

Para conocer el incremento anual de M. dealbata, se consideró el registro inicial de campo y el final, se obtuvieron las diferencias diamétricas y en longitud. En aquellos individuos que presentaban más de un tallo, se consideraron las diferencias de rebrote por rebrote; debido a esto se hizo otra clasificación de categorías para observar los incrementos, en forma más fina, las categorías fueron las siguientes:

No de categoría	Rango en longitud, metros.
1	0 - 0.04
2	0.40 - 0.080
3	0.080 - 1.20
4	Mayor de 1.20

Las otras categorías se consideraron en DAP, registrando los rebrotes y juveniles, mayores de 1.50 m.

No. de categoría	Rango en DAP. metros.
5	0 0. 040
6	0.04 0. 08
7	0.08 0. 12
8	Mayor de 0.12

Los datos obtenidos de la vida floral, fueron tabulados, se registro la época y condiciones en que florece, se determinaron los polinizadores con la ayuda de un especialista. Se realizó un seguimiento de la vida floral por secuencia de maduración y de los cambios en la morfología floral.

Se registraron los individuos que se reproducen en los dos microhabitats, esto se expreso en forma gráfica, relacionanado DAP y Número de frutos en comparación de los dos microhabitats. Se compararon las tallas de los frutos en longitud y diámetro del cono y el número de semillas por cono de los individuos que se reproducen en los dos microhabitats.

En el mapa realizado por diferencias de tallas al inicio y revalorado al año, se localizaron los individuos nuevos y se marcaron en el mapa los individuos muertos.

VI RESULTADOS

6.1 Revisión de ejemplares de Herbario

Hidalgo

Magnolia dealbata Zucc. Loc. 3 Km. al NE de Chalpulhuacán. Edo. de Hidalgo. Fecha de colecta 9 IV 1960. Habitat. ladera caliza con Quercus y Liquidambar 1,400 Col. Rzedowski No. 12331 (ENCB) árbol 5 m. de alto.

Magnolia dealbata Zucc. 3 Km. al NE de Chalpulhuacán. Edo. de Hidalgo. Mayo de 1960. Col. F. Sánchez s/No. (ENCB).

Oaxaca

Magnolia dealbata Zucc. La providencia, Mpio. de Huautla de Jiménez, Oaxaca. Fecha de colecta. 19 IV 1975 Orilla de población. Alt. 1500 m. Col. Rzedowski No. 32842. (ENCB).

Magnolia dealbata Zucc. Loc. Candelaria Loxicha, Oaxaca. Col. Mc. Dougall s/n (MEXU).

M. dealbata Zucc. Loc. Chapultepec, a 4 Km. al Sur de Huautla de Jiménez Distr. de Teotitlán del Camino. Altitud 1750 mns. Arbol de 15 m. de alto, con flor. Nombre vulgar "Ya-nacho yote". En

mazateco, Palo de flores de elote. Fecha de colecta, 29 de Abril de 1978. Sousa, Soto & Zarate 9357 (MEXU).

Nota: Los dos últimos ejemplares, tenían error de determinación estaban clasificados como Magnolia macrophylla, hasta 1982.

Veracruz

M. dealbata Zucc. Loc. Helechales, Mun. Huayacocotla, Edo. de Veracruz. Altitud 2000 msnm. Fecha de colecta; Agosto 1980, colector R.V. Ortega 1489.

M. dealbata Zucc. Loc. Totutla, Colector Liebmann 1841 - 43 n. 1975. E. Mus. Bot. Havaniensi. Universitetets botaniske Museum, Kobenhaun. (NY).

M. dealbata Zucc. Loc. Agua de la calabaza, Huayacocotla, Ver. altitud 1820 m. Fecha de colecta 17 Mayo de 1980. Ballesteros y H. Morales 214 (XAL).

Nota: Una nueva localidad para M. dealbata

M. dealbata Zucc. 1 Km. de Mpio. de Tequila, Ver. , Sierra de Longolica. Colector. Gómez y Arellano 64 1990. (CORU).

6.2 Distribución de Magnolia dealbata.

Según las localidades y estados reportados en herbario y

considerando el sitio de estudio; Loc. Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Estado de Veracruz. Podemos ver que la distribución sigue la cadena montañosa de la Sierra Madre Oriental y posteriormente la Sierra de Oaxaca, la nueva localidad reportada por Gámez (CORU), en la Sierra de Zongólica, pudo ser el eslabón entre las poblaciones de la Sierra Madre Oriental, Sierra Mazateca y Sierra de Oaxaca. Ver figura 8.

6.3 Condiciones ambientales generales donde se encontró a M. dealbata

Magnolia dealbata Zucc. se pudo apreciar formando parte del bosque mesófilo de montaña, en forma natural en un bosque bastante conservado en el cerro del Jarro, al NE. de Chalpulhuacán, Edo. de Hidalgo, ahí se encontraban individuos en menor proporción que Liquidambar sp., Quercus sp., y Cletra sp.. En Huahutla de Jiménez, Oaxaca, se encontraron unos cuantos individuos de M. dealbata, en terrenos perturbados (cultivares) y en una cañada de un arroyo se encontraron mayor número de individuos, en una zona difícilmente accesible, por su pendiente. En Totutla, la pequeña población encontrada es producto de un bosque en regeneración (acahual) y unos cuantos individuos en terrenos de pastizal inducido. Esta zona se encuentra destinada a la agricultura, en condiciones similares que en Coyopola; se pudo apreciar que la población es más pequeña que en Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes. En Huayacocotla (Ballesteros, Com. personal), reporta 4 a 5 individuos en una zona

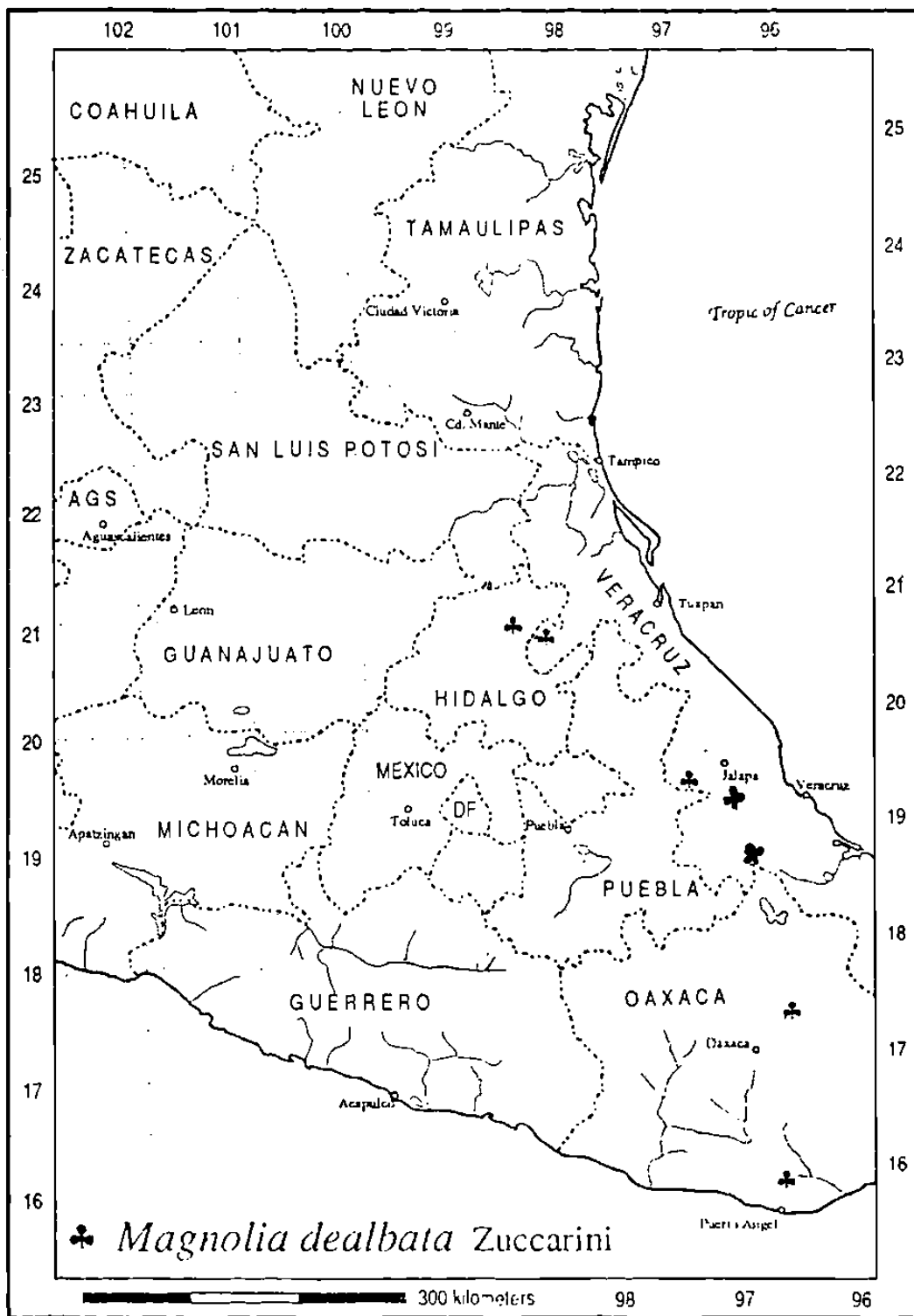


FIG. 8 ; Distribution of *Magnolia dealbata* Zucc.

perturbada. En la localidad de Tequila, del municipio del mismo nombre en el estado de Veracruz, geográficamente en la Sierra de Zongolica, Gámez y Arellano (Com. personal), encontraron inicialmente una flor en el mercado para su venta y posteriormente la población de Magnolia dealbata cerca de la población de Tequila, Ver. y la describen también como una población pequeña.

6.4 Descripción de los sitios muestreados en Coyopola, Ver.

Debido al diferente uso de los recursos y su efecto en el desarrollo de Magnolia dealbata, los sitios de muestreo fueron establecidos de la siguiente manera; uno en una área denominada semiperturbada, que botánicamente se puede reconocer como un estado sucesional del bosque después de la corta total hace 30 años, denominada popularmente acahual. Y otro sitio considerado perturbado, pastizal inducido, donde han dejado algunos árboles representativos del bosque mesófilo.

Acahual: Este sitio de muestreo no se ha utilizado para cultivo por más de 30 años (Ejidatario, comunicación personal). Ocasionalmente efectúan cortas de árboles para leña o madera en trozo. Se encuentra este acahual en una pequeña elevación, ocupando la parte alta del mismo y la ladera Oeste, al Este del acahual en la misma loma, se localiza un pastizal inducido. En este acahual se realizó un muestreo en 2400 m. cuadrados, y abarco parte de la porción superior y la ladera. En esta ladera se encontró mayor humedad y mayor número de herbáceas que viven en condiciones

umbrosas como Selaginella sp. y helechos comunmente del género Pteridium sp. que alcanza hasta 1.50 m. de altura. El arbolado esta dominado por Quercus sp., Pseudosmodingium sp., Liquidambar sp., Cletra mexicana y Magnolia dealbata alcanzando algunas especies hasta 30 m.

Pastizal: Este sitio se encuentra en una zona de pequeñas elevaciones, con pendiente menos pronunciada que la del acahual, en la parte más baja de plegamientos del terreno, se encuentra un arroyuelo. El pastoreo que en este terreno se realiza no es continuo, dejan descansar el pastizal por temporadas 3 a 4 meses y lo vuelven a ocupar con ganado vacuno. (Ejidatario, Com. personal). Se aprecia la presencia de especies arbóreas en número escaso en las laderas y en las orillas del arroyuelo, encontrándose árboles de Quercus sp., Liquidambar styraciflua, Cletra mexicana y Magnolia dealbata.

6.5 Distribución de la Poblacion de M. dealbata Zucc. en Coyopola, Ver.

Se encontró que la distancia mínima para que se asegurará la presencia de un individuo de M. dealbata, eran 10 m. cuadrados, por lo que el análisis de la población en 2400 m. cuadrados se consideraron suficientes para representar a la población, así como a representar la interacción con otras especies.

Se obtuvieron el número de individuos por categoría de talla para cada población, encontrando un total de 133 individuos en el cahual y 81 en el pastizal, en los dos ambientes se contabilizaron 14 individuos en siete categorías que van desde los 0.05 m. hasta m. en longitud e individuos con más de 10 cm. de DAP. Ver tabla

TABLA 1 Distribución por tallas de Magnolia dealbata en los dos sitios muestreados e individuos - totales encontrados. Loc. Coyopola, Mpio. Ixhuacán de los Reyes, Veracruz, México.

CATEGORIAS	RANGOS	NO. INDV. ACAHUAL	NO. INDV. PASTIZAL	TOTALES
1	0.05 - 0.15 L.	13	23	36
2	0.16 - 0.50 L.	22	38	90
3	0.51 - 1 L.	19	3	22
4	1 - 3 DAP.	16	7	23
5	3 - 5 DAP.	13	3	16
6	6 - 10 DAP.	17	3	20
7	MAS DE 10 DAP.	3	4	7
TOTALES		133	81	214

Se puede apreciar que los individuos más representados en el cahual fueron los que tienen de 0.16 m. a 0.50 m. que corresponden la categoría No. 2 con 22 individuos, le sigue en número con 19 individuos la categoría 3 con rangos de 0.51 a 1 m. de longitud, la categoría menos representada es la 7, con individuos que presentan rangos de más de 0.10 m. de DAP. con 3 representantes. Ver Fig. 9, podemos además apreciar que hay concentraciones de individuos de

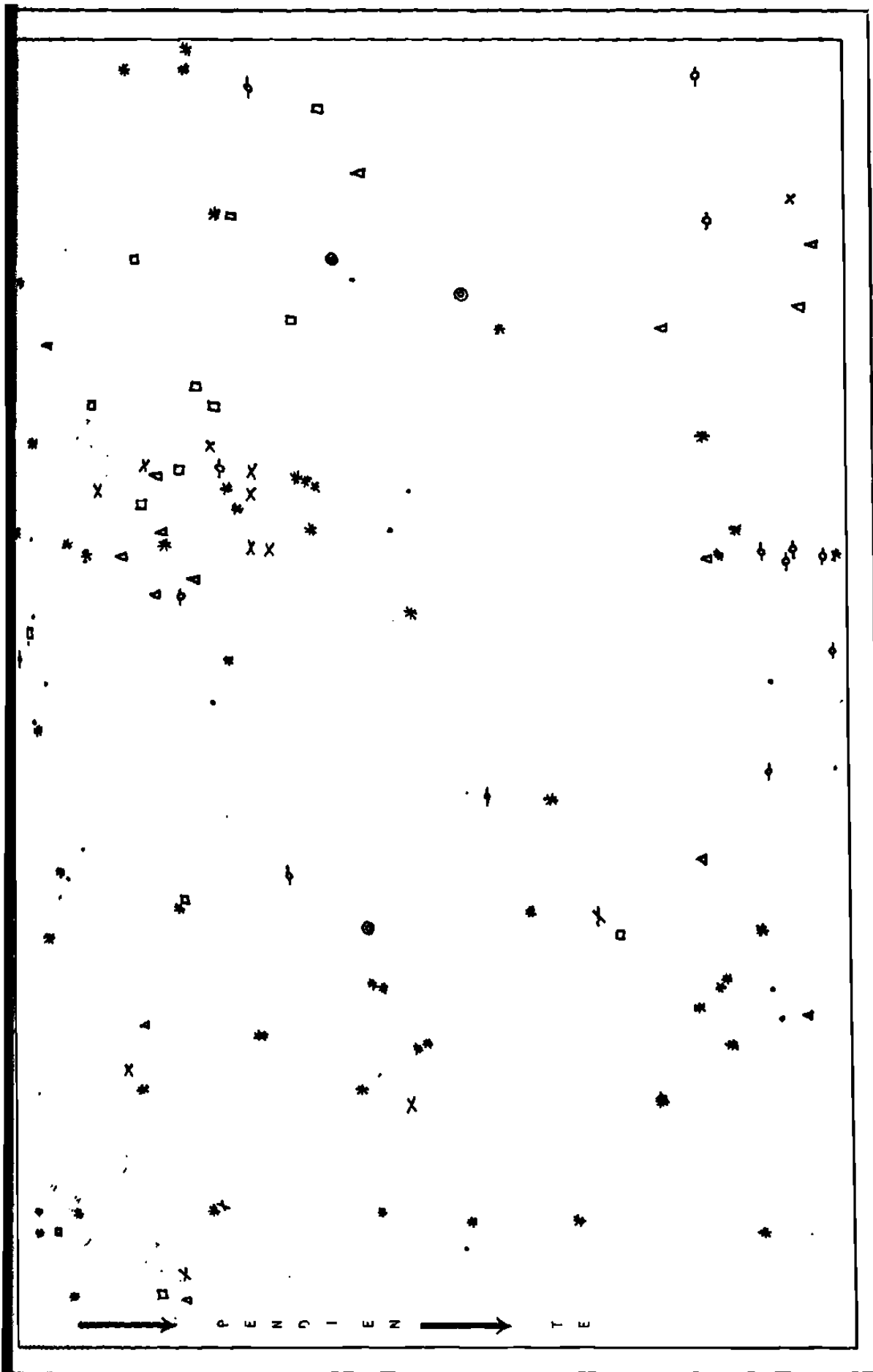


FIG. 9 Población de Magnolia dealbata en Acahual. ●● Indi-
viduos de 0.05 a 0.15 m. Long. * Indv. de 0.16 a -
0.50 l. ▲ Indv. de 0.51 a 1m. □ Indv. de 1 a 3 Cm
en DAP. × Indv. de 3 a 5 Cm. en DAP. ○ Indv. de 6 a
10 Cm en DAP. ⊙ Inv. con más de 10 Cm. en DAP.

diferentes rangos y que existe una correspondencia de los de mayor talla, que se pueden considerar árboles padres con los de menor categoría y tamaño, que se pueden considerar descendientes. Si comparamos esta distribución por tallas, del ambiente del acahual y el pastizal, podemos apreciar las diferencias en una gráfica, ver Fig. 10 Así podemos observar la diferencia, la categoría más representada en el pastizal es la 2 que va de 0.16m. a 0.50 m. de longitud, con 38 individuos, le sigue la categoría 1, con 23 individuos de 0.05 m a 0.15 m., y contrasta fuertemente después de estas dos categorías la 3 con 3 individuos en rangos que van de 0.51m. a 1 m. en longitud, las categorías menos representadas son la 5 y 6 con un número de individuos de 3 para cada una, ver figura 11 En cambio en el acahual en estas categorías se encuentran 13 y 17 individuos respectivamente, que van de los 0.03 a los 0.05m. de diámetro a la altura del pecho - DAP.

6.5.1 Análisis estadístico de la distribución por tallas

Se efectuó un análisis estadístico, para saber si la distribución por tallas era similar en cada sitio muestreado.

Partimos de la Hipótesis (H_0), que J_i cuadrada calculada igual a J_i cuadrada de tablas; la distribución es igual en los dos sitios.

J_i cuadrada calculada = 25.16

J_i cuadrada de tablas = 15.81

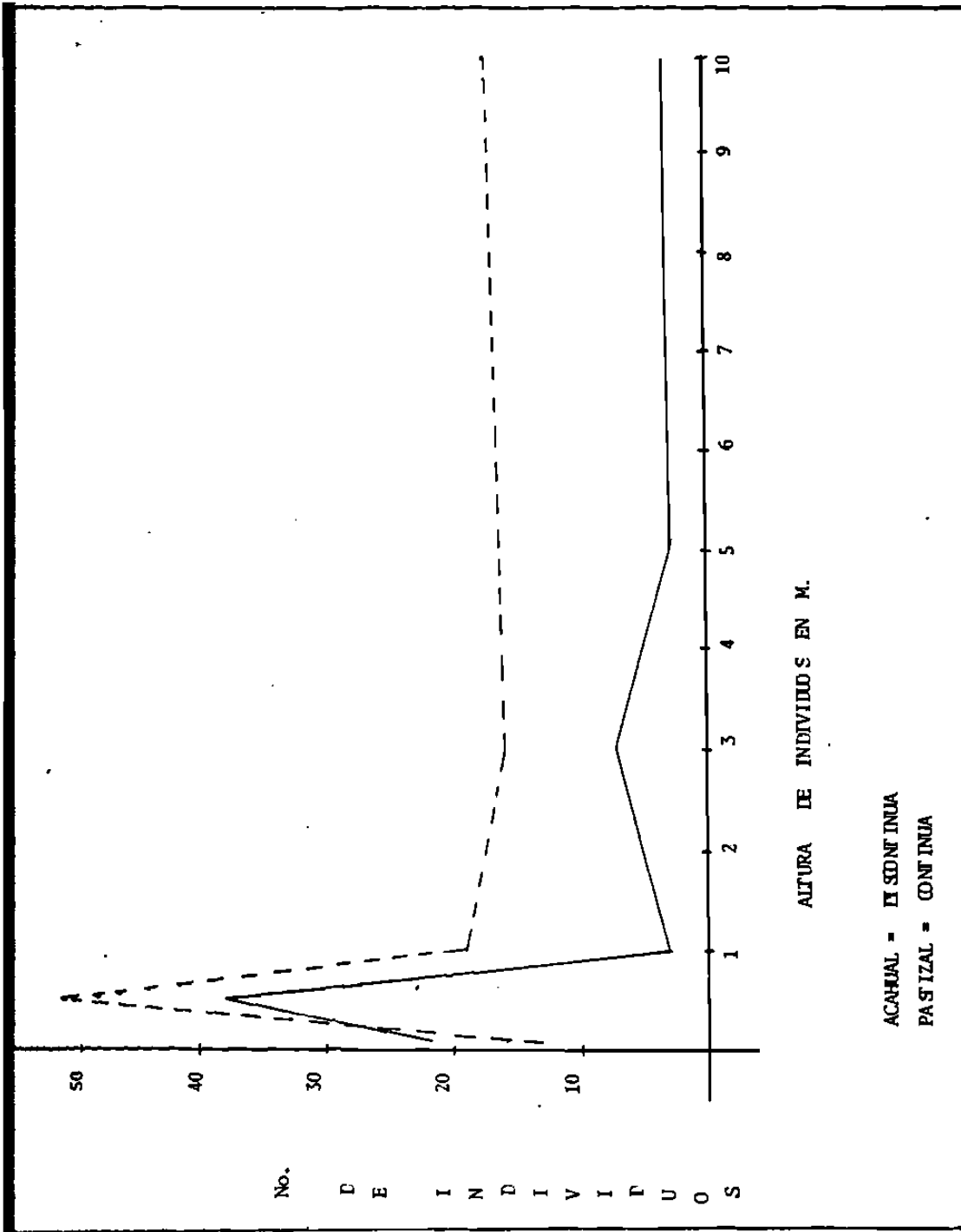


FIG. No. 10 Comparación del porcentaje de individuos de Magnolia dealbata por categoría de tallas en los dos ambientes, acahual y pastizal.

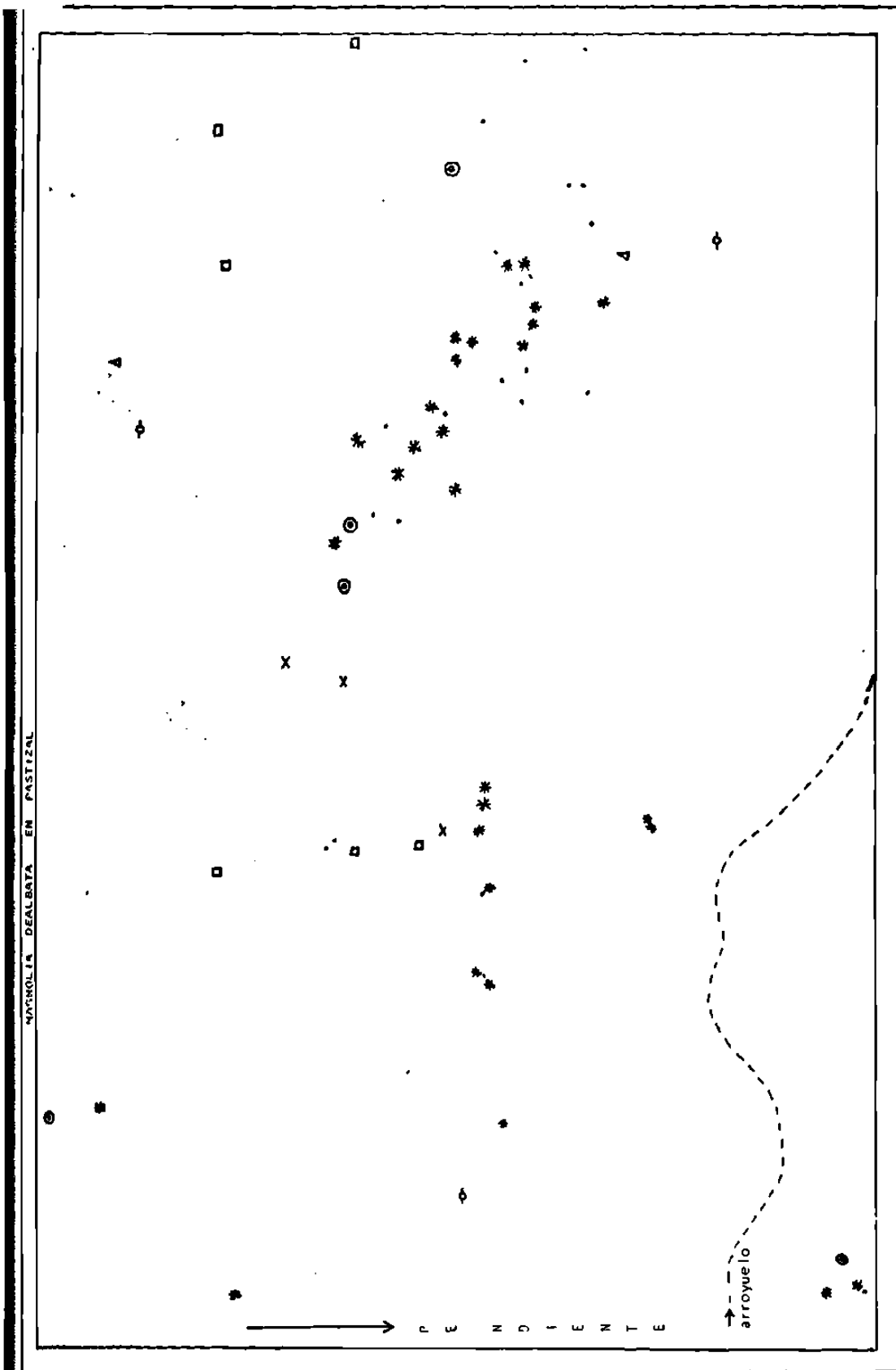


FIG. 11 Población de *Magnolia dealbata* en Pastizal. •• Indi-
viduos de 0.05 a 0.15 m. l. * Individuos de 0.16
a 0.50 m. l. Δ Indv. de 0.51 a 1m. □ Indv. de 1 a 3 Cm.
en DAP. × Indv. de 3 a 5 cm. DAP. ◊ Indv. de 6 a
10 cm. en DAP. ⊙ Indv. con más de 10 cm. en DAP.

1020091313

cuadrada calculada mayor que J_i cuadrada de tablas, por lo tanto se rechaza la hipótesis. Se encontró que la distribución por tallas presenta diferencias significativas en 0.05, por pruebas de J_i cuadrada.

Pudimos comprobar que la distribución por tallas es diferente a esto tal vez se deba a que en cada sitio de muestreo, existen condiciones microambientales que están definiendo el comportamiento de los individuos de diferentes tallas de M. dealbata, así los individuos de menor tamaño en el acahual tienen una mayor presión por competencia con otras especies herbáceas más agresivas y en el pastizal, aunque no existe esa competencia en las tallas más pequeñas, la sensibilidad que estas plantas presentan en estados juveniles, les causan daños físicos irreversibles, como pisoteo de ganado o corta por humanos, por considerarla maleza en un pastizal.

6.5.2 Análisis de distribución de la población de M. dealbata.

Con la población mapeada en los dos microhabitats, se realizó un análisis para conocer la distribución de la población, para esto se utilizó una prueba de J_i cuadrada, encontrando que en ambos habitats la población se encuentra agregada.

Otro análisis matemático, permitió obtener el tamaño de cuadro y tamaño de parche medio, este es un análisis más fino que permitió conocer los tipos de agregación de la población en las dos

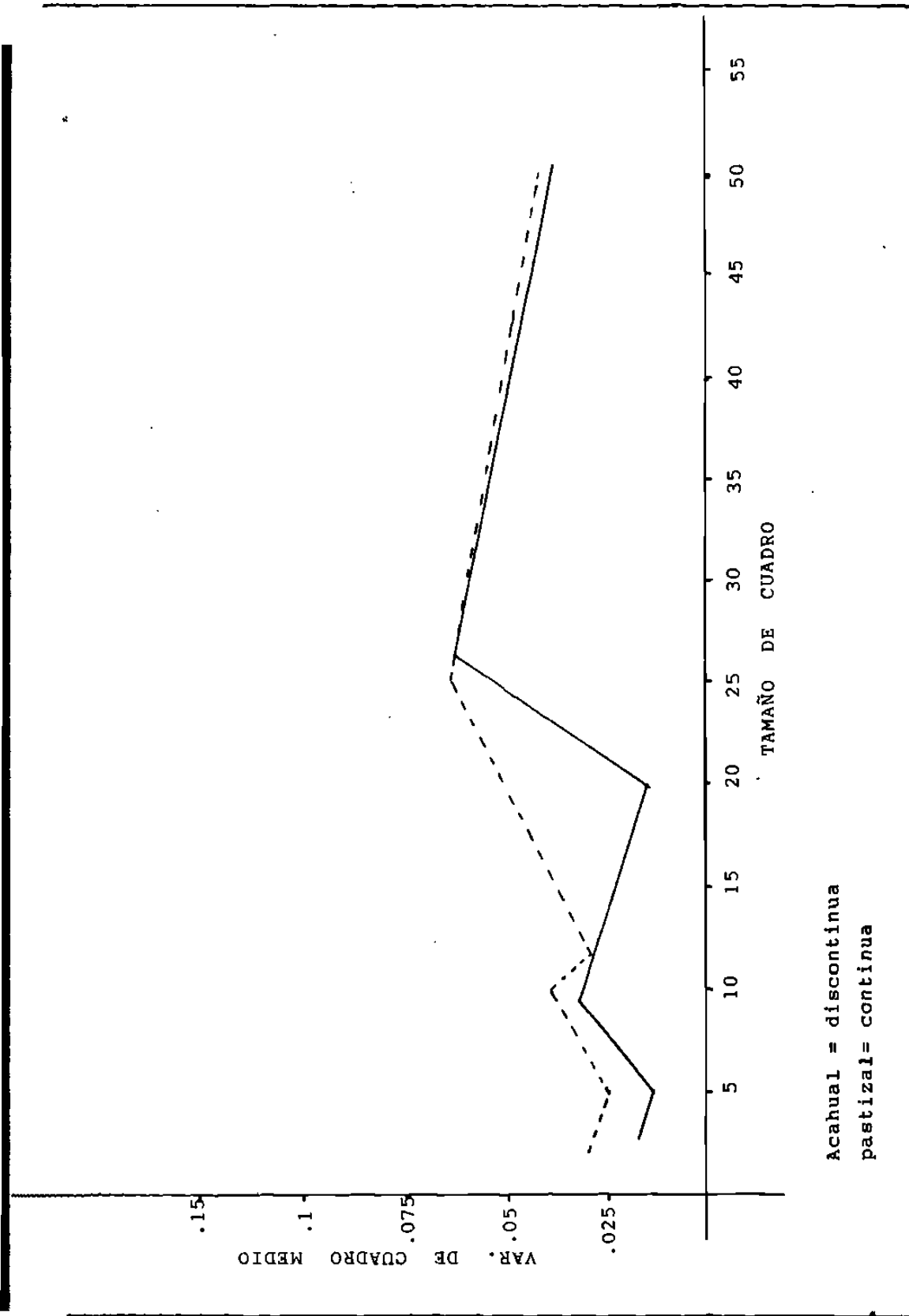


FIG. 12 Contraste gráfico de las poblaciones de *M. dealbata*.
Análisis de tamaño mínimo de agregados o parches.

condiciones encontradas y que puede ser expresado en forma gráfica, contrastar para así observar el comportamiento de la población. Encontramos el tamaño de los agregados, es decir la concentración de los individuos de M. dealbata, ver Fig. 12, que es un comportamiento de esta población en las dos condiciones analizadas. Esto nos lo indica el doble pico de la gráfica, se encuentra una primera agregación en bloques de 12 m. y otra a 30 m en pastizal y 25 en acahual; este comportamiento lo señala Kershaw (1973), como típico de especies que presentan poblaciones que dentro de una agrupación mayor, presentan zonas de mayor densidad.

6.6 Interacción de Magnolia dealbata

En los dos sitios de muestreo se analizó la interacción de M. dealbata, con otras especies en 1200 m. cuadrados. En cada sitio se encontraron los géneros señalados en la tabla 2. En esta podemos apreciar que se encuentran más representadas otras especies que M. dealbata, pero es interesante observar que ocupa el segundo lugar por número de individuos arbóreos en ambos microambientes, así encontramos que en el pastizal el género más representado es Cercus sp. con 16 individuos, Magnolia dealbata, ocupa el segundo lugar con 8, Liquidambar sp. 2 y Tilia sp. 7, esta última especie se puede considerar por su talla para muchos como un arbusto, pero por su configuración como un arbolito pequeño, Fig. 13. No podemos analizar el comportamiento de esta población arbórea desde el punto de vista puramente biológico, pues la presencia de estos individuos

ABLA 2 Otros géneros con los que convive Magnolia dealbata en cuadrantes de 20 por 60 m. en total 120 m. en la parte central de los sitios muestreados para el -- análisis de M. dealbata.

* INTERACCION DE M. DEALBATA CON OTRAS ESPECIES			
P A S T I Z A L		A C A H U A L	
GENERO	No. INDV.	GENERO	No. INDV.
<u>Quercus sp</u>	16	<u>Pseudosmodingium sp.</u>	18
<u>Magnolia dealbata</u>	8	<u>Magnolia dealbata</u>	16
<u>Liquidambar sp.</u>	2	<u>Quercus sp.</u>	8
<u>Tilia sp.</u>	7	<u>Cletra sp.</u>	6

'ABLA. 3 Incremento de las poblaciones de M. dealbata.

INCREMENTO ANUAL EN LONGITUD Y DIAMETRICAS EN DOS POBLACIONES DE <u>M DEALBATA</u> .			
CATEGORIAS	RANGOS	INCREMENTOS PASTIZAL	INCREMENTOS ACAHUAL
1	0 - 40	8.7	8.17
2	40 - 80	15.5	17.06
3	80 - 120	-	23
4	Mayor de 120	72	20
5	0 - 4	0.30	0.35
6	4 - 8	0.36	0.49
7	8 - 12	0.67	1.15
8	Mayor de 12	0.35	0.96

obedece a selección de los campesinos que utilizan el terreno para pastoreo y que han permitido la permanencia de estos individuos, sin embargo la supervivencia y el desarrollo de estas especies si puede ser analizada, como es el caso de M. dealbata, para comprobar si se han adaptado al cambio de habitat, y como están respondiendo a él.

En el caso de las especies representadas en el acahual, encontramos en mayor número a Pseudosmodingium sp., un árbol de pequeña talla, que se podría considerar pionero (k), presenta una madera bofa o frágil y que se desarrolla aún en condiciones de presión, esto es importante si consideramos que este sitio es producto de una tala hace 30 años y en el se efectúan cortas eventuales, de Pseudosmodingium sp. se marcaron 18 individuos en los 1200m, seguido de 16 individuos de Magnolia dealbata, continua el género Quercus sp. con 8 individuos y finalmente Cletra sp. con 6, encontramos un total de 48 individuos en 1200 m. ver Fig. 14 y aunque no estan mapeados, una de las características de esta comunidad sucesional es la gran cantidad de herbáceas, que como se señaló antes ejercían una fuerte competencia. Ambos sitios se encuentran en terrenos con pendiente ligera.

5.7 Incrementos

Incremento en tallas, se obtuvieron en un período de un año. Se registraron los individuos en el mapa y se evaluaron por

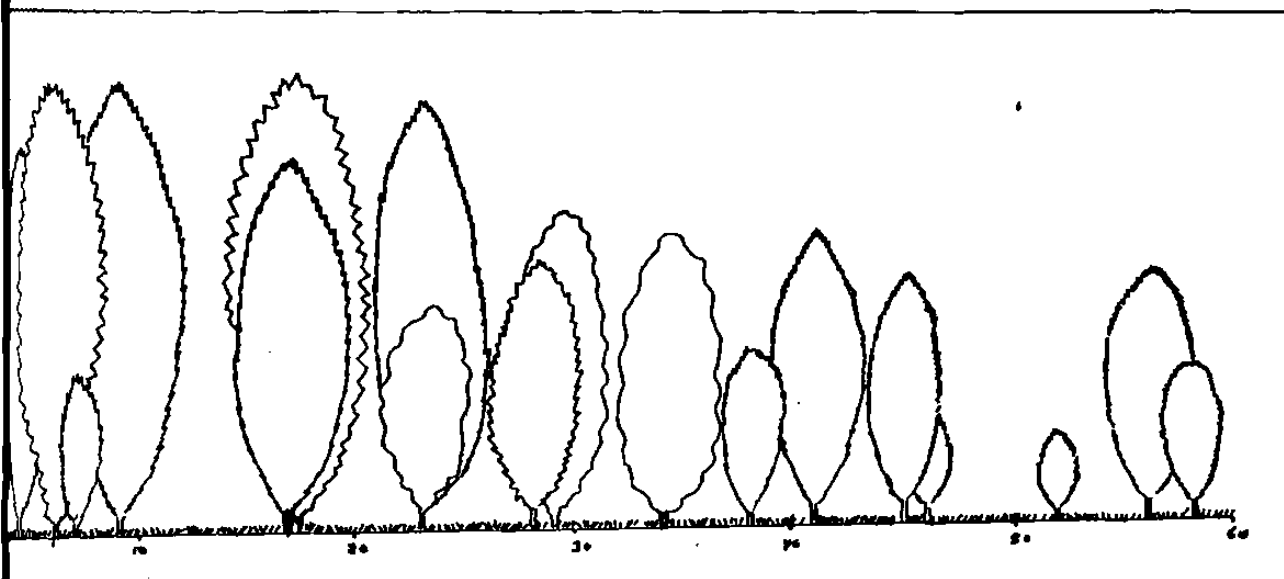


Fig. 13 Perfil de Vegetación en PASTIZAL Quercus sp. Liquidambar Tilia sp. Magnolia sp. En cuadrantes de 20 por 40 m. en Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz.

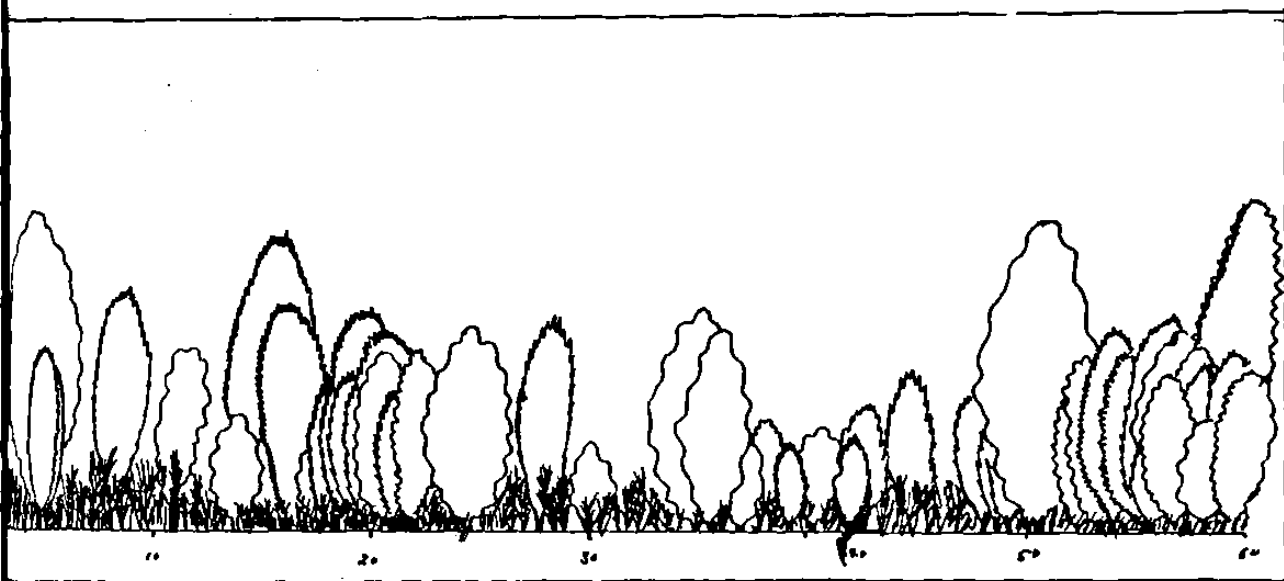


Fig. 14 Perfil de Vegetación en ACAHUAL Quercus sp. Magnolia dealbata Pseudosmodium sp. Cletra sp.

categorias diamétricas, así podemos apreciar los incrementos en longitud de las más pequeñas y las juveniles hasta 1.20 m., los siguientes incrementos se consideraron en diámetro, debido a que la planta presenta rebrotes o reproducción vegetativa, se consideran diámetros a la altura del pecho desde 0 a 4 en la primera categoría hasta mayor de 12 cm. Podemos ver que los incrementos en longitud en la primera categoría de 0 a 0.40 en un año desarrollan en un promedio de 0.087 m. en pastizal y 0.081 en acahual, para la segunda categoría, aquellas plántulas que tienen entre 0.40 y 0.80 m. encontramos incrementos que van de 0.15 en el pastizal y 0.17 en el acahual, en la tercera categoría aquellos individuos que tienen entre 0.80 y 1.20 m. se encuentran representados únicamente en el acahual y en estos el incremento es de 0.23 m. Para la cuarta categoría en longitud, los individuos juveniles entre 1.20 m y 1.50 el incremento es de 0.72 en el pastizal y 0.20 en el acahual, ver tabla 3, aquí podemos deducir que en el estado de plántula los desarrollos son similares en el acahual y en el pastizal, pero en los estados juveniles, consideramos que la luz favorece al desarrollo de la especie y es por esto que alcanza mayores incrementos en el pastizal. Los incrementos en diámetro los podemos apreciar similares en la primera categoría diamétrica, entre 0 y 0.04 m. los incrementos en ambos sitios van de 0.030 m. en el pastizal a 0.035 m. en el acahual, en la tercera categoría diamétrica que va de 0.08 m. a 0.12 m. los incrementos en el pastizal se aprecian de 0.067 m y en el acahual de 0.115 m. y si consideramos la mayor categoría encontramos que en el pastizal el

incremento es de 0.035m. y en el acahual es de 0.096, esta categoría es de los individuos que tienen más de 0.12 m. de DAP, esto nos indica que en las especies arbóreas se desarrollan mejor en el acahual que en el pastizal. Esto se puede deber a que en el pastizal se encuentra un suelo con mayor materia orgánica y por lo tanto más nutrientes, así como mas humedad, en el pastizal el suelo tiene menor aportación de nutrientes y menor humedad por el uso del mismo. Otro factor más es que el promedio obtenido de estos es desproporcionado, en el pastizal encontramos dos individuos y en el acahual en este rango encontramos 12.

6.8 Germinación y muerte " in Situ "

Se realizó un inventario de los individuos que germinaron al año del inventario inicial, se encontró en el acahual a 3 individuos nuevos, ver tabla 4, y en el pastizal a 6. Si consideramos que en el acahual existen más individuos adultos este contraste llama la atención, en el pastizal hay menor número de individuos adultos; consideramos que la competencia que se da en el acahual a nivel herbáceo, no permite la germinación de otros individuos pues la semilla no encuentra la posibilidad de germinar se considera que se ahoga en un estrato umbroso, con alta humedad y cubierto por otras especies más agresivas, en el pastizal los nuevos individuos se encontraron en la mayoría en los pliegues del terreno, en pequeños peldaños, con materia orgánica, humedad poco pasto y luz abundante; se apreció que estas condiciones favorecen

la germinación.

En el acahual la muerte de 16 individuos de la menor talla y de la segunda talla, marca las condiciones de extrema competencia a la que la especie se encuentra, sin embargo la representatividad de la Magnolia dealbata, en las demás categorías se puede considerar bien representada, en cambio en el pastizal aunque aparentemente le está favoreciendo a la germinación de la especie y hay nula mortalidad, el poco número de representantes en otras categorías, indica que en este momento existe poca mortalidad, los estados juveniles no los han permitido, pues no se encuentran representantes de la tercera categoría de 0.80 a 1.20 m. y muy pocos en las categorías superiores.

Tabla No. 4 Incremento de las poblaciones por germinación de nuevos individuos y muerte. Considerando rangos en longitud y diámetro.

A C A H U A L				
CATEGORIAS	1987	1988	MUERTE	GERMINACION
0 - 40	33	17	16	3
40 - 80	19	17	2	0
80 - 120	7	7	0	0
120 - MAS	1	1	0	0
0 - 4 DAP	23	25	0	0
4 - 80	11	11	0	0
8 - 12	4	4	0	0
MAS DE 12	1	1	0	0
P A S T I Z A L				
CATEGORIAS	1987	1988	MUERTE	GERMINACION
0 - 40	43	43	0	6
40 - 80	3	3	0	0
80 - 120	0	0	0	0
120 MAS	3	3	0	0
0 - 4 DAP	6	6	0	0
4 - 8	4	4	0	0
8 - 12	2	2	0	0
MAS DE 12	1	1	0	0

3.9 Observación de la vida floral

La floración se inicia a finales de Marzo en ocasiones en la primera quincena de Abril, consideramos por lo que nos informaron los campesinos, por notas de herbario y observaciones de campo, que la floración no tiene una fecha precisa, que responde a las condiciones ambientales, pero es un hecho que la entrada de la primavera marca el inicio de su desarrollo, que en ocasiones la apertura de las flores se retrasa a la segunda quincena de Abril, pero ésta abarca los meses de Marzo, Abril y Mayo, en este último mes la floración abarca la primera quincena, en la segunda quincena sólo encontramos alguna flor que ha abierto en sus últimas etapas, pero no un desarrollo de las mismas.

Las flores se encuentran en los árboles adultos, en las ramas terminales. Las ramas y disposición de las hojas presentan forma de candelabro, en ápices que tienen entre 6 y 8 hojas en forma dística, helicoidal. En la punta de estas ramas encontramos una yema floral, que se irá desarrollando con el tiempo, hasta llegar a la madurez.

Las yemas florales o botones, se encuentran protegidas por dos grandes brácteas, encontramos en algunos ejemplares que en una de estas brácteas cubriendo al botón se desarrolla una hoja aparente con la misma forma de la hoja del árbol, pero de escasos 12 cm. de longitud, que forma parte de la bráctea que cubre al botón.

Al llegar a la madurez, se puede apreciar el cambio de coloración de las brácteas, que inicialmente son verdes y se tornan pardas y caen. Entonces se puede apreciar la flor con su primer verticilo floral, los sépalos de color verde tierno, cerrados en forma compacta e infundibuliforme, cuando estos se aprecian porque las brácteas cayeron se puede observar que la parte de la base de la flor se ha ensanchado y la punta del infundíbulo se empieza a abrir. Los sépalos verdes pierden la compactación, se doblan hacia el pedúnculo floral, el ápice de la rama y dejan descubierto el segundo verticilo floral de los cuales no es fácil distinguirlos, aunque son más blancos los pétalos que los sépalos, los pétalos continúan formando un infundíbulo, con una cámara en la base que se puede apreciar y una apertura en la punta, entonces podemos apreciar a los órganos femeninos a través del orificio, las puntas de los estigmas, brillantes perlados, y en este estadio, se apreciaron insectos en el interior de la cámara, éstos pertenecían al género Valgus sp., el orificio que forman los pétalos se va ampliando al paso del tiempo; los pétalos empiezan a doblarse y van dejando al descubierto el eje floral que contiene a los órganos femeninos en la parte superior numerosos estigmas asentados en forma helicoidal y a los órganos masculinos en el inferior. Figs. 15 y 16.

Los pétalos cuando bajan, a las 24 horas de maduración de la yema, forman un ángulo de 90 grados respecto al eje de la flor, entonces se puede apreciar una mancha púrpurea en la base de los pétalos, y un fuerte olor dulce perfumado parecido al del fruto de

la papaya o bomba (Carica papaya). Se puede apreciar que los estigmas han perdido ese brillo perlado, pasando a presentar una coloración más opaca, ligeramente parda. Los estambres se encuentran asentados, distribuidos en forma concéntrica al eje floral, abajo de los estigmas, se encontraron 430 estambres, cuando los pétalos están en esa posición perpendicular al eje, estos empiezan a caer y abrir dos valvas introrsas (Ver Fig. 17) , que dejan escapar a los granos de polen, lo cuales son monocarpados (Ver Fig. 18), caen los estambres a los pétalos en algunas flores durante 24 horas, en otras hasta 48 horas, los pétalos continúan doblándose hacia el pedúnculo floral o base de la flor y al mismo tiempo los estambres que se encontraban en los pétalos caen. En aquellas flores en que los estambres se desprendieron más lentamente, caen al suelo los estambres porque los pétalos ya han caído, a las 96 horas o cuarto día de la vida floral. Los pétalos van adquiriendo una coloración pardo púrpurea, y se desprenden del eje, el eje floral sin los estambres y los pétalos, presenta un fino pedúnculo y en forma globosa en la parte superior los estigmas de color pardo purpúreo.

Polinizadores

A lo largo de la vida floral se capturaron los posibles polinizadores que visitaron a las flores. Pudimos apreciar que el ambiente es altamente húmedo y que la mayoría de estos no eran visitantes asiduos, sobre todo los voladores, estos se encontraron

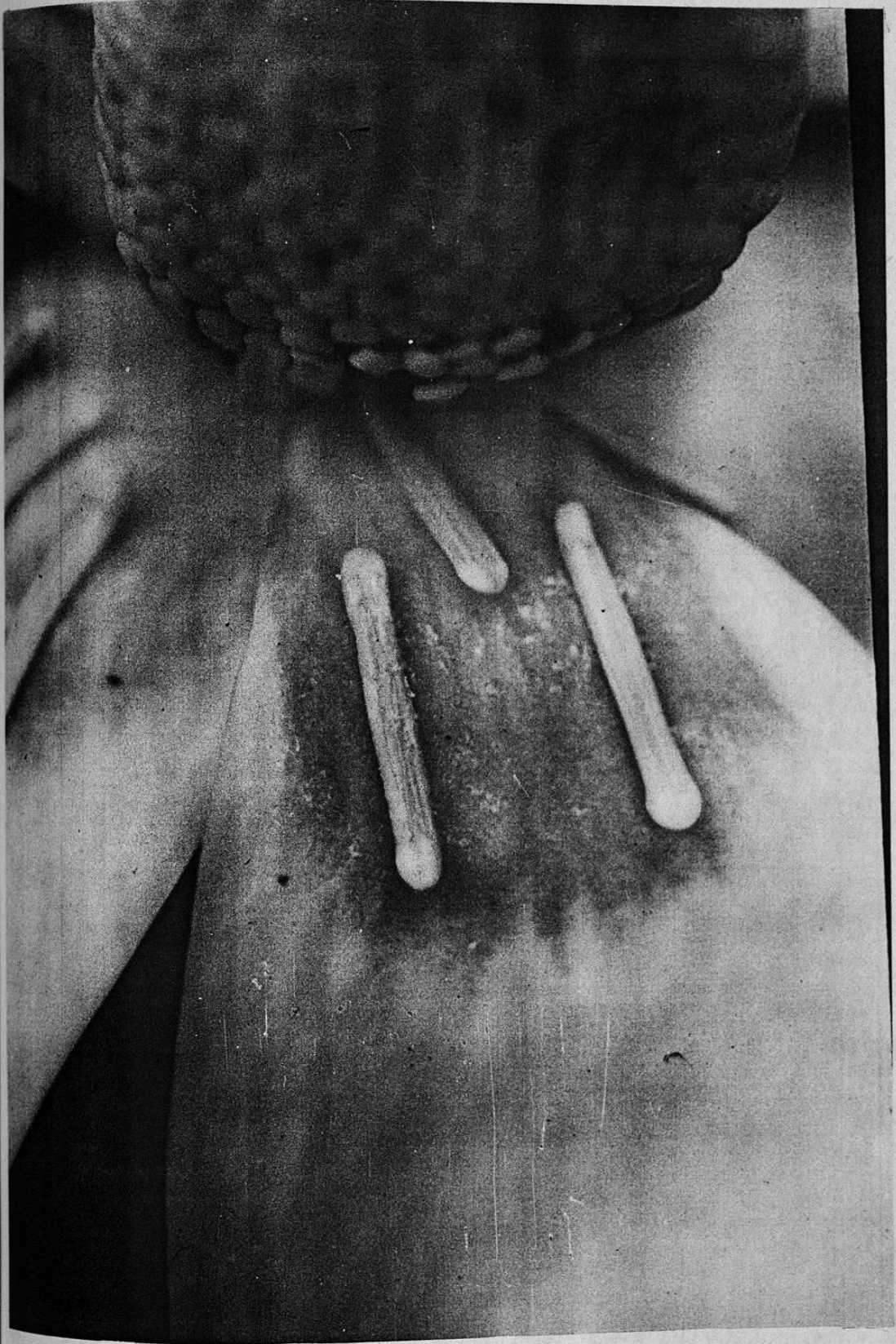


Fig. 17 Estambres de Magnolia dealbata Zucc.

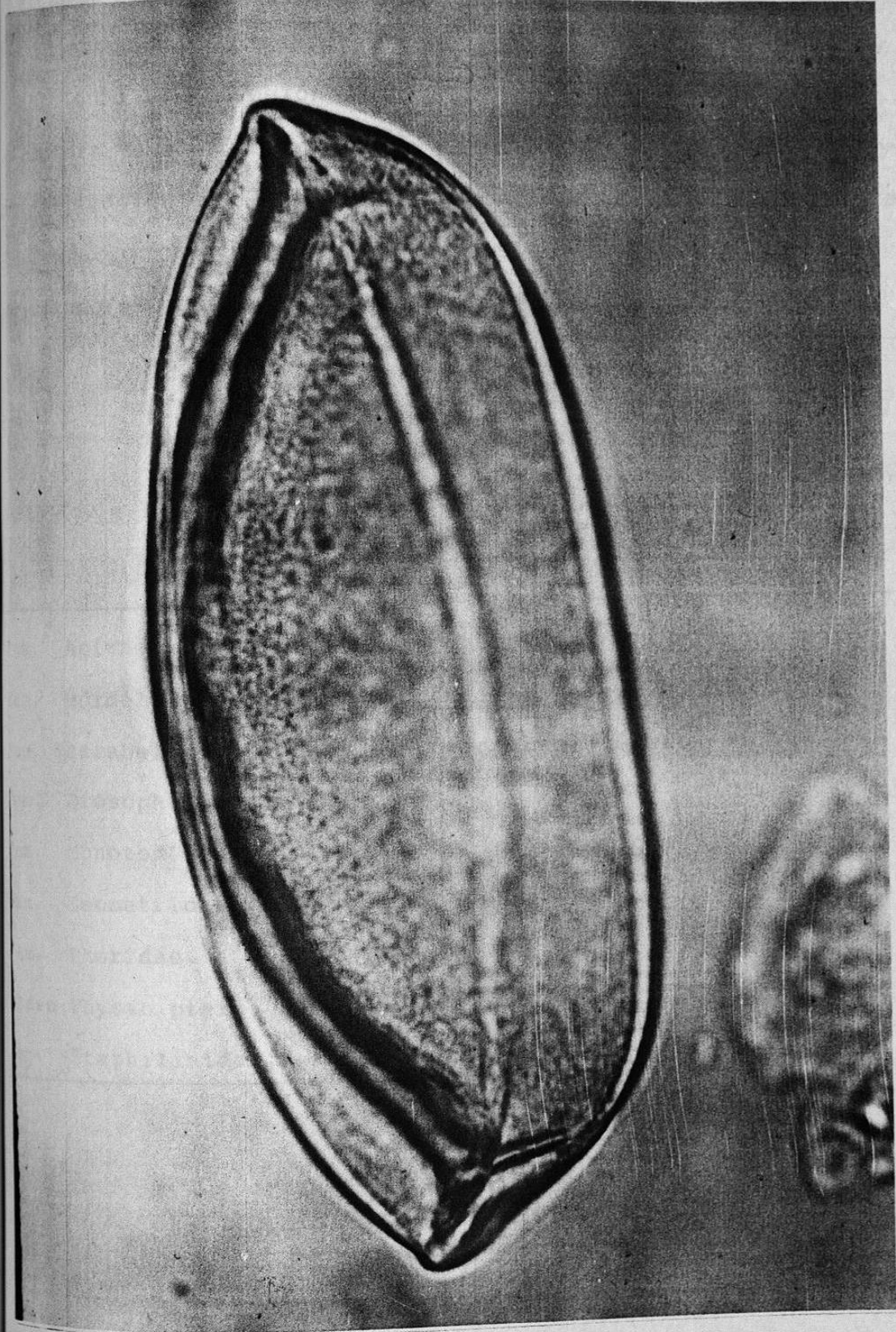


Fig. 18 Grano de polen de Magnolia dealbata, visto al microscopio.

algunas horas de la mañana que disminuye la humedad ambiental. Los insectos más frecuentes, se encontraban en la flor, y en proporción a la dimensión de la flor, estos son muy pequeños y aún la captura es difícil en forma manual (dañamos a la flor), y la contabilización de los mismos por observación es inapreciable. Sin embargo pudimos capturar un número representativo de polinizadores que se pueden apreciar en la tabla 5.

Tabla No. 5 Polinizadores de M. dealbata, colectados en un promedio de 20 flores durante día y noche en - flores de M. dealbata, en Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Ver.

Fam. Apidae, Subfamilia Meliponae género <u>Melipona sp.</u>
Fam. Mordellidae género <u>Mordellistena sp.</u>
Fam. Scarabeidae Subfamilia Cetoniinae, género <u>Valgus sp.</u>
Fam. Drosophilidae.
Fam. Monotomidae, género y especie: <u>Monotoma picipes.</u>
Fam. Geometridae Subfamilia: Larentiinae.
Fam. Phoridae.
Orden Thysanoptera, Familia Thripidae, género <u>Frankliniella sp.</u>
Fam. Staphilinidae.

6.10 Producción de frutos y semillas.

Posterior a la floración, van desarrollandose los frutos. Estos son multifoliculos ovoides, oblongos de color verde, se tornan de color verde amarillento entre los meses de Agosto a septiembre, en que los que llegan a la madurez. En esta etapa encontramos que los frutos de Magnolia dealbata presentaron una longitud entre 0.08 m como mínima y 0.12 como máxima en frutos de condiciones de acahual, en cambio las de pastizal encontramos longitudes que van de 0.095 a 0.11, ver tabla 7, en diámetro encontramos que expresan en condiciones de acahual un mínimo de 0.05 y un máximo de 0.07 y en condición de pastizal, los conos alcanzan diámetros que van de 0.47 a 0.65 Fig. 20

Una vez maduros los conos se pueden distinguir fácilmente en el árbol por la coloración rojo brillante que presentan las semillas, una vez que estas alcanzaron su desarrollo pleno, van cayendo, pendientes de un fino hilo que se puede apreciar, este se rompe y la semilla cae. Pudimos correlacionar el número de frutos producido por árbol con el tamaño del mismo, considerando para esto el diámetro a la altura del pecho (DAP), comparando además la producción en ambos microhabitats. esto lo podemos apreciar en la tabla 6. En ambos sitios encontramos que la categoría diámetrica menor que produce frutos es de 0.09 m. tanto en acahual como en pastizal, existiendo diferencia de un cono, ya que en el acahual se produjeron 4 conos y en el pastizal 3 con este DAP. El mayor número de conos en el acahual lo encontramos en individuos con 0.45 de DAP

TABLA . 6 Correlación del diametro de los árboles con el número de frutos producidos por los mismos en los dos ambitos, acahual y pastizal.

NUMERO DE FRUTOS PRODUCIDOS POR <u>M. dealbata</u> EN EL ACAHUAL DE COYOPOLA, MPIO DE IXHUACÁN, VER.	
Diámetro promedio de árboles en Cm.	No. de frutos (conos)
9	4
31	7
45	67
65	25
frutos totales	103
NUMERO DE FRUTOS PRODUCIDOS POR <u>M. dealbata</u> EN EL PSTIZAL DE COYOPOLA, MPIO. DE IXHUACAN, VER.	
Diámetro promedio de árboles en Cm.	No. de frutos (conos)
9	3
32	16
37	24
42	36
frutos totales	79

promedio, de esta categoría se registraron un promedio de 67 conos por árbol y algo especial en acahual, en esta condición de acahual (sucesión) se encontró el individuo con mayor DAP, 0.65 m este tuvo una producción promedio de 25 frutos o conos; esto tal vez indique que ya es la declinación de la especie y se exprese en menor producción de frutos. En el pastizal podemos apreciar que la producción mayor la expresan individuos con un DAP de 0.42 con 36 frutos o conos; si comparamos la producción de frutos de los individuos del acahual y del pastizal, (Ver fig. 19) podemos concluir que la especie se esta reproduciendo más en el acahual que en el pastizal. Esto quizá se deba a que durante la polinización hubo más polinizadores en el acahual debido a que el habitat presenta características más cerca de las naturales, aunado a que los nutrientes son mayores en el suelo del acahual y la especie sufre una menor presión por esta situación.

.10.1 Producción de semillas

Se estimó el número de semillas por cono, se consideró el tamaño del cono para tal fin; encontramos que en un fruto del acahual con menor talla tuvo 25 semillas y que el de mayor tamaño presento 88 semillas, el fruto que presento mayor número de semillas en el acahual no fué el de mayor tamaño, ver tabla 7.. En el pastizal en cambio podemos encontrar conos más pequeños que en el acahual y con menor número de semillas, al mismo tiempo conos con mayor número de semillas que en el acahual y de menores

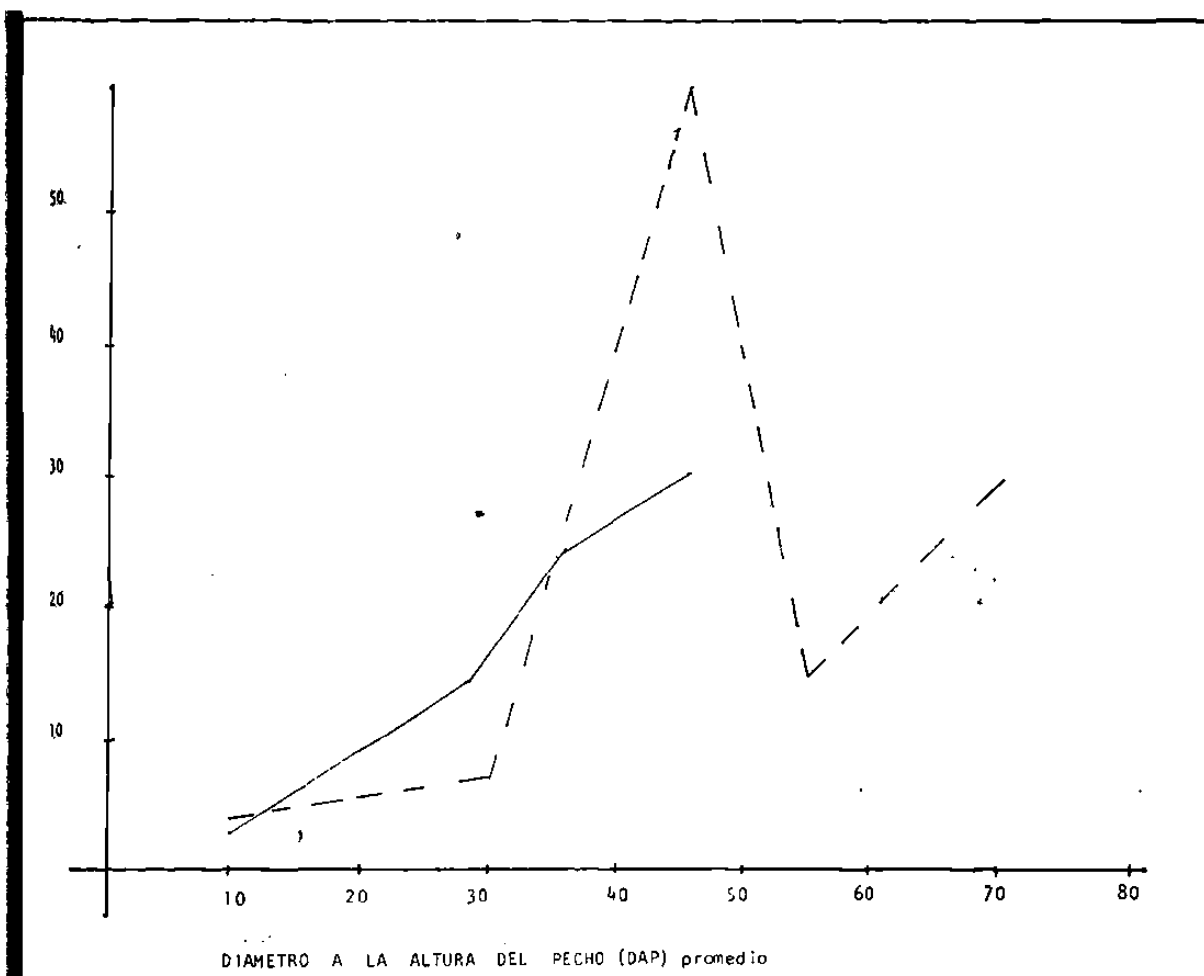


FIG. 19. Relación de diametro a la altura del pecho con la producción de conos, en los dos ambientes - acahual - - -. Y pastizal ____.

“ABLA . 7 Número de semillas de M. dealbata, en relación a longitud y diámetro producidas en el Acahual de Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz.

LONGITUD DEL CONO	No. DE SEMILLAS
8.8	25
9.5	55
9.5	76
10	100
10.5	51
10.5	75
10.5	107
11.8	107
12	102
12.4	88

No. DE SEMILLAS POR CONO, CONSIDERANDO EL DIAMETRO PRODUCIDOS POR <u>M. dealbata</u> EN ACAHUAL.	
DIAMETRO DEL CONO	No. DE SEMILLAS
5	25
5.9	100
6	51
6	55
6.5	75
6.5	76
6.5	102
6.5	107
7	88
7	107

TABLA No. 8. Número de semillas de M. dealbata, en relación a longitud y diámetro producidos en el Pastizal de Coyopola, Mpio. de Ixhuacán de los Reyes, Veracruz.

No. DE SEMILLAS POR CONO, COSIDERANDO EL DIAMETRO PRODUCIDOS POR <u>M. dealbata</u> EN PASTIZAL	
DIAMETRO	No. DE SEMILLAS
4.7	19
5	59
5	96
5.5	49
5.5	75
6	114
6.2	65
6.5	57
6.5	70
6.5	111
No. DE SEMILLAS POR CONO, CONSIDERANDO LA LONGITUD PRODUCIDOS POR <u>M. dealbata</u> EN PASTIZAL	
LONGITUD DEL CONO	No. DE SEMILLAS
9.5	96
9.8	114
10	19
10	57
10.5	70
10.5	75
10.5	111
10.8	57
11	49
11.5	65

ensiones.

Consideramos que no existe una correlación entre el tamaño del fruto y el número de las semillas, y que además no es un factor de importancia; lo que si consideramos importante es la capacidad de desarrollo de esas semillas generadas y su viabilidad. Pero los datos obtenidos nos están diciendo que en ambas poblaciones existe una capacidad de reproducción sexual, que permite la recombinación genética de la especie.

10.2 Germinación ex situ

Las semillas que fueron colocadas en el área de propagación del Jardín Botánico Francisco Javier Clavijero en Xalapa, no germinaron las tratadas con bajas temperaturas. De las que no fueron tratadas, germinó una a los tres meses.

En el mismo jardín ya habían germinado las de Russel en 1982, (Pattison 1986), posteriormente Pattison colectó semillas y tampoco germinaron. Pattison argumenta que un período seco para mantenerlas de los frutos ocasiona que no germinen. Las semillas que se colocaron para su germinación fueron las obtenidas en los frutos que se midieron y se contaron; es posible que no hayan presentado la madurez necesaria.

6.11 Recomendaciones para su conservación "in situ"

Hacer del conocimiento de las autoridades correspondientes el conocimiento e importancia de esta especie (SEDESOL).

Que los habitantes conozcan y valoren la importancia que esta especie tiene en esa localidad y que se le conserve en el campo y promueva su propagación "in situ" en viveros específicos dentro de las áreas donde se encuentra la especie.

Realizar pruebas de germinación fuera del sitio y distribuir cutulas y semillas a jardines botánicos y parques de la región.

Se promueva la visita del sitio por encontrarse este árbol bello de México y de singular belleza, para que genere utilidades para campesinos se vean beneficiados y no lo corten.

En el acahual o estado sucesional del bosque, se encontró que este no recibe manejo y debido a esto es subvalorado. Si se le da importancia al campesino, se podrían seleccionar especies maderables que generen otros recursos y no abunden otras que no tienen importancia y que son los que dominan, y así el bosque representaría un recurso para el campesino y no querría transformarlo a terrenos agrícolas.

VII D I S C U S I O N

Magnolia dealbata Zucc. es considerada como uno de los representantes más antiguos de las angiospermas de la flora ténica y nativa de México. Wood (1958), señala que quizá sea únicamente una disyunción de las norteamericanas, es probable que los microambientes tropicales hayan favorecido el aislamiento de la disyunción y que se haya dado un proceso de especiación y distribución; el de especiación desde antes del Pleistoceno y el de mayor distribución durante este período, considerando los criterios de Toledo (1976), quien señala que los cambios climáticos favorecieron la distribución de algunas especies como consideramos en este caso.

Magnolia dealbata presenta algunos caracteres taxónomicos que hacen pensar que quizás esa disyunción no ocasiono únicamente especiación y que existan representantes híbridos. Dandy (1927), distinguía a Magnolia macrophylla de M. dealbata porque la segunda presenta una mancha purpurea en la base de los pétalos, sin embargo Vázquez (1991), considera ese carácter como propio de M. dealbata, y pudimos observar que las flores de M. dealbata observadas en Coyopola, si presentan esa mancha, en cambio las de Ayacocotla (Ballesteros Com. personal 1987) y las observadas de Chilpancingo, (Gaméz y Arellano Com. personal 1991) no la presentan. Si observamos en un mapa estas poblaciones, encontramos la de Ayacocotla en al norte de la población de Coyopola en el estado de Veracruz y Zongolica al Sur de la población de Coyopola, por lo

sugerimos que se realice un análisis considerando los caracteres de estas poblaciones y su posible relación, así como su relación con las especies norteamericanas, en especial con M. macrophylla, sabemos que Thien (Com. personal. 1991), lo está realizando.

La localización de Magnolia dealbata en un bosque mesófilo de montaña es interesante, sus hojas alcanzan hasta 1 metro en longitud y 0.50 m. de ancho, esto se puede considerar raro en un bosque húmedo, con clima semicálido. Por las observaciones realizadas en Chalpulhuacán, Hgo. en el cerro del Jarro, pudimos apreciar que los pocos representantes de Magnolia dealbata no ocupaban el estrato superior del bosque, este fué el más conservado que se encontró, y dominaban otras especies como Liquidambar sp., Alseodaphne sp y Quercus sp., quizá debido a los árboles de Magnolia dealbata no ocupan el estrato superior, para ser más eficientes en el sotobosque presentan estas hojas de gran dimensión en comparación de los árboles con los que comparte el habitat que alcanzan las hojas de estos entre 0.010 m. y 0.015 m. en longitud. Se puede apreciar la eficiente adaptación ya que en época invernal pierde sus hojas y en el inicio de la primavera forman las nuevas hojas, en mes y medio o menos los individuos adultos empiezan a producir flores de gran tamaño, vistosas y olorosas; esto nos dice mucho de como utilizan la energía luminosa y la transforman en nutrientes.

La población de M. dealbata se encuentra en los dos microhabitats analizados en forma agregada, al realizar un análisis temático más fino encontramos que se encuentran agregados de diámetro de 12.5 y 15m., esto quizá se deba a que los vástagos se encuentran como producto de la regeneración vegetativa así como el producto de los árboles padres que han generado una nueva generación. Llama la atención el porque esta distribución no es homogénea y esto creemos que se debe a la suma de varios factores que aquí se encuentran, tales como suelo, luz, precipitación, humedad, rangos de temperatura y la interacción de todos estos para que se dé la germinación, posterior a ésta es determinante la competencia que se presente a nivel de plántulas y la presencia de polinizadores en las fases adultas, por la morfología y funcionalidad de la flor, esto determinará la presencia de M. dealbata y la dimensión de la población.

En las flores podemos observar al inicio de la maduración de las estructuras florales, formas que aseguran la polinización y por lo tanto la fecundación cruzada, el olor de las flores atraen a numerosos insectos, sin embargo la altura y posición de las flores parece específica para algunos polinizadores pues al inicio de la floración consta de una cámara interna, y posteriormente tal parecería un plato donde pueden asistir y servirse los polinizadores. Pero hay que hacer notar que cuando se encuentra la cámara y la apertura de los pétalos en forma de infundíbulo es cuando los órganos femeninos están maduros y cuando la flor abre

tán maduros los órganos masculinos. Aún cuando esta especie se considera primitiva por la morfología floral, en los mecanismos de polinización y fecundación encontramos especialización morfológica y fisiológica; así como una coevolución que habría que probar con los polinizadores, ya que en este sitio la precipitación y humedad condicionan los polinizadores, y la época de floración muchas veces coincide con el inicio de las lluvias. Creemos que debido a esto la mayoría de polinizadores son insectos pequeños, que se introducen dentro de la flor, y que son activos durante el día y la noche. Consideramos poco importantes a los insectos voladores que fueron encontrados, aunque estos pueden llevar los granos de polen, difícilmente se introducen en la cámara que forma la flor.

La cantidad de frutos producidos en algunos árboles hasta 67 en el acahual y en el pastizal hasta 45 y la no autopolinización de la especie, ocasiona que consideremos como exitosa la labor de los polinizadores y mayor número en el acahual. Sin embargo encontramos que las flores son apreciadas por los pobladores cercanos, no sólo en esta población también ha sido reportado esto para otras, la utilizan para ornato y para dar sabor y olor a un atole (bebida tradicional mexicana de diferentes sabores a base de harina de maíz), cuando la floración coincide con la Semana Santa, nos comunicaron que utilizan las flores en gran número para adornar templos, aún de lugares distantes, por lo que en ese año consideramos que la posibilidad de regeneración de la especie es alta.

Doyle (1989), en los estudios que realiza de M. macrophylla indica que los microambientes influyen en el desarrollo de esa especie. Nosotros encontramos que los microambientes determinan el desarrollo de los individuos de M. dealbata, encontramos mayor número de individuos en el acahual, con una mayor producción de flores y frutos y también un mayor incremento de los individuos; aunque también encontramos mayor número de individuos que mueren en etapas de plántulas muy pequeñas y menor germinación que en el pastizal. Esto último lo podemos entender porque en el acahual se ejerce una fuerte competencia a nivel de herbáceas y por la respuesta de la germinación de Magnolia dealbata in situ, consideramos que la luz favorece su germinación, ya que aún en el acahual en los sitios donde se encontraban más plántulas eran en claros pequeños claros con menos sombra y pocas plántulas de otras especies. No se pudo valorar en el acahual si en algún manchón donde se encontraron varios individuos juveniles, pudo ser producto de la tala de algún árbol de mayor tamaño para su utilización y esto favoreció el desarrollo de la Magnolia dealbata como sucede con M. splendens en Luquillo, Puerto Rico por causas naturales (Cavender 1987).

Se puede considerar que el microambiente del acahual está favoreciendo el desarrollo de la población de M. dealbata pero al mismo tiempo podemos considerar que la especie se ha adaptado a vivir en el pastizal, por este motivo la podemos considerar fuera del peligro de extinción inminente ya que como menciona Smith

1976), la respuesta que puede tener una especie cuando le cambian el habitat es la posibilidad de adaptarse a otras condiciones para que no se extinga. En el pastizal los árboles de Magnolia dealbata se encuentran bajo mayor presión, todos los que se encuentran en estado adulto en el sitio muestreado son producto de regeneración vegetativa, esto nos dice de una estrategia que la especie ha utilizado para asegurar su supervivencia en este habitat transformado pero que cumple con las condiciones para su desarrollo, y que de cierta manera favorece a la germinación de la especie, no así a su desarrollo por el manejo al que están sujetos estos sitios.

Reveal (1981), comenta para los conceptos de rareza en las poblaciones, que puede haber varios tipos de rareza, una de tipo biológico, la especie en sí es rara y otra cuando las acciones humanas tienden a alterar los habitats y las plantas posteriormente se tornan raras. Debido a esto encontramos que desde el punto de vista de distribución y evolución de Magnolia dealbata, se puede considerar rara por el endémismo que presenta. Pero además es importante señalar que si observamos la situación de la misma en todas sus localidades, la especie no se encuentra protegida y en el único lugar que se encuentra más conservado el habitat es en el Cerro del Jarro en Chalpulhuacán, Hidalgo, en terrenos de particulares que pueden hacer uso de los mismos. En las demás localidades donde está reportada, los terrenos se encuentran sujetos a manejo humano y reportan muy pocos individuos

presentándola. Reveal (1981) menciona que la extinción causada por el hombre puede ser evitada, si hay un reconocimiento biológico de parámetros físicos que permita permanecer a la especie y en lugar de restringir las áreas donde estas especies crezcan se deben proteger. Esto ha sido considerado en las leyes mexicanas, sin embargo su operatividad por especialistas es escasa dada la magnitud de las especies biológicas y la falta de apoyo a estos programas.

Desde el punto de vista biológico la especie no se considera en peligro de extinción, pero las actividades humanas y los cambios específicos de su desarrollo la están exponiendo a la extinción al transformar los ecosistemas.

Sugerimos un manejo de la especie, ya que está sujeta a los efectos de las actividades humanas, se le puede dar un tratamiento especial a las poblaciones existentes, señalando árboles que puedan funcionar como padres, generadores de material para su propagación, realizar mayores pruebas de germinación; promover ésta in situ y ex situ. Por los datos obtenidos podemos inferir que se dejen individuos maduros hasta los 40 años, los individuos se empiezan a reproducir entre los 10 y 15 años, así que podemos sugerir que se utilicen estos después de obtener material de propagación, y que no se dejen por más de 60 años, pues se infiere que a los 70 empieza a decrecer la capacidad reproductiva.

Es necesario que los habitantes de las localidades donde se

encuentra M. dealbata, conozcan la importancia de la presencia de este árbol, esto se ha logrado parcialmente en Coyopola, Ver. a través de pláticas con ellos. Los habitantes han observado el interés que han manifestado los visitantes, especialmente etnólogos. La pregunta invariable de los pobladores de la localidad es para que sirve?, por qué es tan importante?. Nos encontramos frente a dos retos; por un lado hacer del conocimiento de los pobladores que toda la flora es importante y la podemos conservar y usar al mismo tiempo, para eso que ellos la utilizan, sus postes, cercas, habitaciones; el otro reto es analizar y buscar para que más podría servir, más allá de su importancia ecológica, evolutiva y biológica, que para quienes realizaron este estudio fue suficiente.

VIII CONCLUSIONES

Magnolia dealbata es una especie nativa y endémica de México. Las condiciones para que se desarrolle es una interacción de factores físicos y biológicos, que no se pueden considerar aislados.

La población de Magnolia dealbata presenta una distribución irregular. Esta distribución responde a características edioambientales, y a la selectividad de la misma especie.

Magnolia dealbata forma parte del bosque mesófilo de montaña en algunas localidades en los estados de Hidalgo, Veracruz y Oaxaca; el lugar que ocupa en este bosque no es como la especie dominante, sino como una especie con poca representatividad, y muy localizada.

M. dealbata, en condiciones de regeneración de bosques en donde originalmente se encontraba, se desarrolla exitosamente en incrementos diámetros, en longitud y en producción de frutos y semillas.

La luz parcial y la ausencia de otras herbáceas favorece la germinación de Magnolia dealbata en los sitios donde crece esta especie, en forma natural.

especie, en forma natural.

Los polinizadores juegan un papel determinante en la reproducción de la especie, ya que morfológicamente ésta presenta características reproductivas dependientes de ellos.

Magnolia dealbata, presenta estrategias que pueden considerarse adaptativas para situaciones adversas en los sitios donde crece en forma natural, como es la regeneración después de la tala; sin embargo las poblaciones son pequeñas y su germinación y distribución lo realiza en agregados. Esto hace que aún que esta especie biológicamente se haya adaptado, por la transformación de los terrenos se considera expuesta a la extinción.

IX LITERATURA CITADA

- BMDP 1981. BMDP Statistical Software: Department of Biomathematics, University of California, USA.
- BROWER. ZAR. 1981. Field and Laboratory methods for General Ecology. Brown Company Iowa, USA.
- CRONQUIST A. 1981. An Integrated System of Classification of Flowering Plants. Columbia University Press. NY. USA.
- DANDY J. B.A., F.L. 1927. A Key to species of Magnolia. Journ. Roy. Hort. Soc. 52:200 - 264.
- DOOD T. III. 1980. Paying a call on Dealbata. Magnolia Vol. XVI 1: 29 - 32.
- DOYLE A. 1989. Population Structure, reproductive strategies and disturbance regime of Mill Creek Forest. Thesis, Tulane University USA.
- GARCIA E. 1964. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Koppen (Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana) México, D.F. UNAM, México.

- INANDEZ C. 1980. Magnoliaceae. Flora de Veracruz. Fas. 14
INIREB.
- JOHNSON D. 1989. Nomenclatural changes in Magnolia. *Baileya*
23(1): 55 - 56.
- KERSHAW K. 1973. Quantitative and Dinamic Plant Ecology. Ed.
E. Arnold. London.
- KREBS C. 1985. Ecology: The experimental analysis of
distribution & abundance. Third ed. Harper & Row.
Publishers Inc. USA.
- MILLER F. 1975. The Deciduous Magnolias of West Florida.
Rhodora 77: 54 - 69.
- MIRANDA F. HDZ. X. 1963. Los tipos de vegetación de México y
su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México*. 28: 29- 179.
- PATTISON G. 1986. Magnolia dealbata. *Journal of the Magnolia*
Soc. XXI(2):17 - 18.
- PORTA C. 1980. Clasificación de suelos. Esc. Sup. Lérida,
España.

RAVEN P. AXELROD 1975. History of the Flora and Fauna of Latin America. American Scientist, 63:420 - 429.

‡

REVEAL L. 1981. The Concepts of Rarity and Population Threats in Plant Communities. in Rare Plant Conservation: Geographical New York Botanical Garden NY.

ROSSIGNOL J. GEISERT D. CAMPOS A. KILLIAN J. 1987. Morfoedafología del área Xalapa - Coatepec. Lab. de Inv. y Desarrollo Reg., INIREB, ORSTOM, CIRAD.

RZEDOWSKI J. 1962. Contribuciones a la Fitogeografía florística e histórica de México I. Boletín de la Soc. Botánica de México.

_____ 1983. Vegetación de México. Ed. Limusa. México.

SARUKHAN J. 1980. Demographic problems in tropical systems. in Ot. Solbrig (ed) Demography and Evolution of Plant Populations. USA

SMITH R. 1976. Ecological genesis of endangered species: The Philosophy of preservation. Ann. Rev. Ecol. Syst. (7) 33 - 55.

- THIEN L. 1974. Floral biology of *Magnolia*, Amer. J. Bot. 61(10):1037 - 1045.
- TRESEDER N. 1978. *Magnolias*. Western Printing Serv. LTD. Bristol, Great Britain.
- TOLEDO V. 1976. Los cambios climáticos del Pleistoceno y sus efectos sobre la vegetación tropical y cálida húmeda de México. Tesis de Maestría, UNAM, México.
- VAZQUEZ G. 1990. Taxonomy of the genus *Magnolia* _____ (Magnoliaceae) in México and Central Americaa. Thesis of Master of Science. University of Wisconsin, Madison. USA.
- VOVIDES A. 1981. Lista preliminar de plantas mexicanas raras o en peligro de extinción. *Biótica* 6(2):219 - 228.
- WEAVER P. 1987. Ecological observations on *Magnolia splendens* Urban in the Luquillo Mountains of Puerto Rico. USDA Forest Service. Rio Piedras, Puerto Rico.
- WOOD C. 1958. The Genera of the Woody Ranales in the Southeastern United States. *Journal of the Arnold Arboretum*. XXXIX:296 - 305.
- ZUCCARINI 1837. *Magnolia dealbata* in *Abhandlung*. Akad. Muench. Math. Physic. 2:373 - 378.

