
Universidad de Guadalajara

FACULTAD DE AGRICULTURA



ANATOMIA MACRO Y MICROSCOPICA DE CUATRO
ESPECIES MADERABLES DE NUEVA GALICIA

TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A N
JOSE CARLOS CORTES CARRILLO

GERARDO LOPEZ HERNANDEZ

GUADALAJARA, JALISCO.

1988.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente

Número

LA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

Marzo 15 de 1988

ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)
GERARDO LOPEZ HERNANDEZ y JOSE CARLOS CORTES CARRILLO

titulada:

" ANATOMIA MACRO Y MICROSCOPICA DE CUATRO ESPECIES MADERABLES DE
NUEVA GALICIA "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

DIRECTOR

ING. SERVANDO CARRIVAL HERNANDEZ

ASESOR

ING. EZEQUIEL MONTES RUELAS

ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd'

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número

ANATOMIA MACRO Y MICROSCOPICA
DE CUATRO ESPECIES MADERABLES
DE NUEVA GALICIA

NOTA: El acomodo de los nombres de los autores de esta tesis es en orden alfabético de acuerdo al apellido paterno.



PREFACIO.

Allá por el mes de Junio del año de 1986, fué cuando nos sentimos motivados a hacer un trabajo de tesis, al cabo de un tiempo el maestro Servando Carvajal, nos comentó acerca de la importancia que tienen los " encinos " (Quercus spp) de los bosques de nuestro país, también nos habló que estas maderas se están destinando sin ninguna selección básica en la elaboración de carbón, leña, y raja para combustible, etc., sin tomar en cuenta en que cada especie varía en sus propiedades -- por tal motivo nos sentimos moralmente obligados a realizar una investigación sobre la anatomía macro y microscópica de la madera de algunas -- especies donde pudieramos demostrar que tienen un alto valor tecnológico para ser destinados a productos altamente redituables.

Partimos por recopilar información bibliográfica de diferentes bibliotecas, como la del Centro de Enseñanza Técnico Industrial de Guadalajara (CETI), la del Instituto de Madera Celulosa y Papel (IMC y P), del Instituto de Botánica de la Universidad de Guadalajara (IBUG) y de la Facultad de -- Agricultura de nuestra máxima casa de estudios: la Universidad de Guadalajara; la biblioteca particular del maestro Servando Carvajal; así mismo trabajamos con material depositado en el herbario del CETI y en la -- biblioteca del laboratorio natural " Las Joyas " en el Grullo Jalisco.

Desde el primer momento en que iniciamos la realización de este documento, nos vimos rodeados de gente interesada en ayudarnos y brindarnos todo su apoyo moral como material, por ejemplo el Ing. Ramón ---- Cuevas Guzmán quien nos ofreció una parte de su tiempo y esfuerzo.

Manifestamos nuestros más sinceros agradecimientos a los compañeros investigadores del Instituto de Madera Celulosa y Papel, de la -- Universidad de Guadalajara, por brindarnos apoyo y facilitarnos su --- equipo:

Deseamos hacer resaltar la valiosa colaboración de la Maestra - Hilda Palacios Juárez, por asesorarnos en las actividades del laboratorio, incluyendo la toma de microfotografías, manejo de la computadora y en general por brindarnos su ayuda, consejos, y amistad desinteresada - mente.

A toda la comunidad que de una forma u otra con su esfuerzo sos tiene considerablemente a la Universidad de Guadalajara y que gracias a ellos pudimos forjarnos para ser alguien en la vida.

Por otra parte también agradecemos a nuestros asesores, los -- Ingenieros Servando Carvajal, Esequiel Montes Ruelas y José María Ayala Ramírez, por su disponibilidad de apoyo a cada momento hasta la publicación del trabajo.

Agradecemos a las Señoritas Yolanda Cortés Carrillo y Graciela Escobar Villaseñor por apoyarnos en la transcripción del trabajo.

Dedicamos este documento con mucho cariño y gratitud a : Nue-
tros padres José Guadalupe López mejía y Catalina Hernández de López y-
José Isabel Cortés Cortés y María Esperanza Carrillo Núñez; por su gran
apoyo, consejos, sacrificios y desvelos, para que lográramos obtener un
título.

También recordamos a hermanos, familiares y amigos, que de una
forma u otra colaboraron para que nosotros pudieramos llegar a nuestra

meta.

Con mucho amor por su cariño y apoyo a mi esposa Martina González de López.

Con mucha ternura por alimentar en mi el deseo de superarme a mi hija Belén López González.

A la memoria de nuestro gran amigo Francisco Javier Plascencia-Díaz, a quién siempre recordaremos.

A nuestra Universidad de Guadalajara, Facultad de Agricultura y Maestros por su gran apoyo tanto moral como Técnico que gracias a ellos tenemos descripción del mundo.

A nuestros compañeros y amigos de estudios y de trabajo por su agradable compañía en nuestra carrera y desarrollo profesional.

A Dios por habernos alumbrado a cada paso que dabamos y permitirnos lograr nuestros abjetivos, con el cuál podemos compartir lo adquirido con nuestros semejantes.

Por último a todas las personas que tienen con nosotros un gesto de amistad..

INDICE

	Página
PREFACIO	
I. INTRODUCCION	1
1. Objetivos	3
2. Revisión de literatura	4
1) Aspectos generales del género <u>Quercus</u> (encino)	9
A) Distribución geográfica	9
B) Nombres comunes	13
3.- Importancia del estudio anatómico Macro y Microscópicos de las maderas de Nueva Galicia.	17
II. MATERIALES Y METODOS	19
1. Datos de campo	19
A) Selección de los sitios de muestreo	19
B) Selección de los árboles	19
C) Descripción general del sitio	19
2. Técnicas para las preparaciones	20
A) Maceración	20
B) Preparación fijadas de cortes anatómicos	21
C) Descripción microscópica	23
D) Descripción macroscópica	24
E) Análisis estadístico	25

III. DATOS FISIOGRAFICOS DE LA REGION DONDE SE COLECTARON LAS MUESTRAS.	26
1. Descripción de las áreas de colecta	26
A) Cerro de Tequila	26
B) Cuautitlán	28
C) Sierra de Manantlán	29
D) Tonila	29
IV. RESULTADOS Y DISCUSION	31
1. Descripción anatómica de las especies	31
A) <u>Quercus gentryi</u>	31
B) <u>Quercus obtusata</u>	40
C) <u>Quercus oocarpa</u>	48
D) <u>Quercus splendens</u>	56
2. Variación de los elementos constitutivos de la madera en las cuatro especies estudiadas.	73
3. Discusiones	74
V RESUMEN Y CONCLUSIONES	78
VI LITERATURA CONSULTADA	82
APENDICE	87
ANEXO	95

I. INTRODUCCION.

México es un país muy diversificado en cuanto concierne a su cobertura vegetal pues prácticamente todos los grandes tipos de vegetación existentes en el mundo se presentan en su territorio y su distribución es a menudo compleja, en función de las amplias variedades de topografía, suelo y uso de la tierra. Dicha característica hace posible la existencia de una cantidad de especies de hábitos arborecentes cuyo número, algunos autores, calculan alrededor de tres mil.

Un alto porcentaje del total de especies tienen preferencias por regiones de clima cálido-húmedo, en donde prevalecen condiciones tan desfavorables como son las altas precipitaciones, elevadas temperaturas e insalubridad en el medio que aunadas a una serie de problemas de orden económico, político, social y técnico, se cree han sido limitantes para su investigación y uso más efectivo.

El resto de ese porcentaje predominado por Pinus, Quercus, Arbutus y otros se distribuyen en áreas templadas y ellas quizá sean las mejores estudiadas y las más aprovechables hoy en día, lo que ha provocado que lenta pero inminentemente, vayan desapareciendo en las zonas frías en donde se desarrollan; esto trae como consecuencia, una disminución en el abastecimiento de materia prima a varias industrias. No obstante la información generada en el campo de la tecnología de algunas de las especies con mayor distribución del género Quercus (encinos o robles) que vegetan en México que demuestran que estos tienen alto valor tecnológico para ser destinadas a productos altamente redituables

donde se aprovechen estas características, pero un mayor porcentaje de su madera se ha seguido destinando sin ninguna selección básicamente en la elaboración de cartón, leña raja para combustible y para obtención de celulosa, sin tomar en cuenta que en cada especie varían sus propiedades porque las características de tamaño, abundancia y disposición de las células que los constituyen, también varían características muy marcadas en las especies del género Quercus. Si consideramos que según --- Mc_Vaugh (1974) existen para el hemisferio norte alrededor de 500, de las cuales 250 especies ocurren en América, con la mayor concentración en México y de acuerdo a la información que da el Inventario Forestal Nacional de México (1967) son alrededor de 200 las que Madrigal (1970) considera distribuidas en una superficie aproximada de quince millones de hectáreas, lo que resulta aún más significativo.

En Jalisco, tres cuartas partes de nuestro territorio se encuentran cubierto de vegetación en donde se desarrollan plantas con características arborecentes, como es el caso de los tropicales en donde progresan algunas especies tales como la "Caoba " (Swietenia macrophylla), y el "Cedro Rojo " (Cedrela odorata), las cuales han sido sobre aprovechadas por sus características estéticas, fácil manejo y alta durabilidad, lo que los hace tener gran demanda y por consiguiente, las ha puesto en peligro de extinción en algunas áreas del país. Ante este panorama, es preciso volver los ojos hacia las demás especies tropicales o a las especies de climas templados que potencialmente han sido poco investigados y tienen una gran diversidad de usos desconocidos y sin la pretensión de que puedan sustituir a la "Caoba " y al "Cedro Rojo " en su totalidad, se introduzcan al mercado.

El descubrimiento de esos usos, sólo pueden hacerse mediante el estudio de sus características estructurales anatómicas macro y microscópicas de la madera, ya que existe una gran heterogeneidad entre ellas y que en última instancia nos podrían sugerir mejores formas de industrialización, siendo que a pesar de ser pocas las especies, estas podrían ser destinadas a productos donde se aprovechen y se pongan de manifiesto sus características tecnológicas como es en la elaboración de chapa, pisos, ebanistería, lambrín, muebles, marcos de puerta, bancos, mesas, tarimas industriales para carga y descarga, celulosa y papel, etc.

El conocimiento completo de una madera puede ayudar a definir mejores alternativas de aprovechamiento, por lo expuesto anteriormente, se realizó el presente estudio como una contribución más al conocimiento de la madera de este género tan prolífico y diversificado, mediante el análisis de cuatro especies de Quercus. (robles o encinos) que son de fustes bien conformados y por lo tanto susceptibles de ser utilizados.

1. OBJETIVOS.

La finalidad de esta investigación es mostrar algunos aspectos particulares sobre estas cuatro especies de encinos, que tiene como objetivos fundamentales:

- A) Contribuir al conocimiento de la anatomía de las maderas.
- B) Encontrar posibles diferencias en el análisis de los resultados con los obtenidos por otros autores en otras áreas del país.
- c) Promover posibles usos de las especies estudiadas.

2.- REVISION DE LITERATURA.

Varios investigadores, han contribuido al estudio de las especies de diferentes géneros en México y en otras partes del mundo, en lo que respecta a la anatomía macro y microscópica, pruebas físico-mecánicas y composición química, por lo que es de hacerse y se hará una mención a algunos de los trabajos ya publicados.

Kukashka et al. (1968), publicaron un trabajo relacionado con las propiedades seleccionadas de 52 especies del departamento del Peten en Guatemala. Patel (1968) , realizó un trabajo sobre las Podocarpaceae nativas de Nueva Zelandia y estudió al género Phyllocladus. Taiter (1968) por su parte, proporcionó datos para identificar a las maderas comerciales de Chile. Meniado y Robillos en ese mismo año, hicieron un estudio sobre los cristales de sílice de algunas maderas de Filipinas, manifestando aquellas que no era posible utilizar en la elaboración de papel, en tanto que Versteegh (1968) analiza la anatomía de algunas plantas leñosas de las montañas del trópico de Indonesia. González ---- (1969); hizo el estudio de algunas características tecnológicas que se consideran importantes para la utilización en la industria forestal, como son la anchura de los anillos de crecimiento, la longitud de las fibras, contenido de humedad con fracción volumétrica y peso específico. Ensayando 3 especies Echenique - Manrique y Díaz (1969), publicaron algunas características tecnológicas de la madera de once especies Mexicanas. Redle en (1969), siendo la importancia de Quercus robur (encino de norteamérica), por su alto valor comercial, dando su distribu --

ción, propiedades tecnológicas y usos. Stern et al. (1969), llevaron a cabo un estudio anatómico comparativo de la familia Columelliaceae, típica de América del Sur Negrete (1970), determinó la longitud de las fibras y el por ciento de los elementos constitutivos de varias especies de Quercus (encino o robles) del Estado de Michoacan.

Echenique - Manrique (1970), publicó un estudio de 25 especies tropicales Mexicanas y dió sus descripciones estructurales, distribución, caracteres macroscópicos, físico-mecánicas, de trabajo y usos. - Tones por su parte, en 1970 hizo la descripción macroscópica comparativa de 25 especies de maderas tropicales de importancia económica. Cárdenas, en 1971, investigó la anatomía de la madera de 8 especies de leguminosas. Patel (1971), dió a conocer la anatomía de la madera de las raíces y los tallos de Pinus radiata. Echenique - Manrique y Becerra -- (1972), estudiaron 3 especies de cordillera Neo-Volcánica y en base a los resultados de los ensayos de contracción volúmetrica, contra paralelo y comprensión perpendicular de la fibra, deducen que pueden tener mejores características que otras especies pertenecientes al mismo género, pero oriundos de los Estados Unidos de Norteamérica. Lomibao y Salva - (1972), consignaron la estructura anatómica y propiedades de 6 especies de Vitex (verbenaceae) de las Islas Filipinas. Patel, en el período comprendido de 1973 - 1975 realizó estudios anatómicos de dicotiledoneas nativas de Nueva Zelanda. Quiñones en 1974, dió a conocer las características físico-mecánicas de la madera de cinco especies Mexicanas. Barajas y Echenique - Manrique (1976), llevaron el estudio de 12 especies maderables del Estado de Jalisco y Veracruz; muestras que -- Herrera et al En ese mismo año, determinó la durabilidad de la madera de especies forestales Mexicanas. Huerta y Becerra (1976), trabajaron

sobre la anatomía macroscópica y algunas características físicas de 17- especies Mexicanas, no incluyeron a ninguna especie de Jalisco, en tanto que Sánchez y Dávalos (1976), enfocaron sus investigaciones en el - conocimiento de las características mecánicas de 3 especies de pino y su uso en estructuras con madera en rollo. Kukashka (1977), realizó un - estudio sobre la anatomía de la madera en secciones refractorias. Dávalos et al. (1978), investigaron las características mecánicas de 3 espe - cies de Pino de Cofre de Perote, Veracruz y sugieren usos más adecuados de acuerdo a esas características. Por su lado Pérez y Aguilar (1978) y Huerta por otro en ese mismo año, estudiaron las diferencias morfoló - gicas externas y anatómicas de la madera de los Encinos, Blancos, Rojos y la anatomía de la madera de especies de coníferas Mexicanas, respecti vamente. Carmona en 1979, caracterizó de manera histológica, la madera - de 4 especies del bosque caducifolio de México. Pérez y Carmona (1979), muestra la influencia del hilo de las maderas en algunas característi - cas tecnológicas de la madera; el primero de los autores en colabora -- ción con otros investigadores (1979), determinaron las característi - cas anatómicas y físico- mecánicas de 4 especies de leguminosas Manci nas (1979), hizo la determinación de las características anatómicas - de fibras de hojosas de la región del Volcan de Colima. En (1980) - Barajas se refirió a la anatomía de la madera de 10 especies del bosque caducifolio de las cercanías de Xalapa, Veracruz, Montes y Grellmann - (1982), publicaron un estudio de 10 especies de Quercus, dando a co - nocer las características microscópicas en base a preparaciones fijas - en cortes anatómicos y material disociado. Rocha y Bravo (1983), pre sentaron algunos aspectos particulares sobre anatomía y utilización -- del " Madroño " (Arbutus Sp.). Pérez (1985), publicó un trabajo re lacionado con las características anatómicas macro y microscópicas de-

REPORTE DE ANOMALIAS

CUCBA

A LA TESIS:

LCUCBA03204

AUTOR:

CORTES CARRILLO JOSE CARLOS, LOPEZ HERNANDEZ GERARDO

TIPO DE ANOMALIA:

Errores de Origen:

Falta el folio No. 7

7 especies del género Quercus.

Los trabajos mencionados con anterioridad aportan datos muy importantes para el conocimiento y beneficio del hombre, pero estos no son suficientes para un mejor aprovechamiento, tratado y conservación de las especies, por tal motivo nos permitimos realizar este trabajo para que sea una contribución más al conocimiento de las maderas.

ASPECTOS GENERALES DEL GENERO QUERCUS (ENCINO)

A) DISTRIBUCION GEOGRAFICA

Entre los estudios de los Encinos Mexicanos, Trolease (1924), menciona que el género Quercus es muy abundante en México y que ningún otro país tiene gran número de especies. Reconoce, en un primer trabajo citado por Standley (1920) un total de 112 especies para la República Mexicana y posteriormente el mismo Trolease (op.cit.) reporta para México, 253 especies. Una explicación a este elevado número de especies - lo justifica Muller (1924), presumiendo que, en muchos casos, no tomó en consideración las variaciones naturales que pueden presentarse en una misma especie.

Flores et al. (1971) calculan que en México los bosques de Quercus ocupan 5.5% de la superficie del territorio Nacional y además asignan 13.7% a la categoría del bosque de Pino y Encino.

Martínez (1951-1959), en su revisión taxonómica, considera, aproximadamente 176 especies, 10 variedades y 2 formas para México.

McVaugh (1974) menciona más o menos en 250 especies de Quercus, para el nuevo mundo, de los cuáles, la mayor parte se encuentra en México. Para Nueva Galicia, que comprende los Estados de Jalisco, Aguascalientes, Colima y áreas colindantes de Zacatecas, Guanajuato, Michoacan, Durango y Nayarit, reporta 43 especies, de las cuales 37 corresponden a Jalisco.

Rzedowski (op.cit) estima en forma conservadora para México - más de 150 especies, quizá cerca de 200 como cifra aproximada. González (1985) en base al trabajo de McVaugh (1974) reporta 42 especies para el Estado de Jalisco, las cuáles representarían aproximadamente al - rededor de la cuarta parte del total de especies para México, incluyen- do a los subgéneros Leucobalanus (Encinos Blancos) Y Erythrobalanus - (Encinos Rojos y Negros).

Desde el punto de vista ecológico, los encinares viven en las - áreas montañosas y también bajan a los bosques tropicales; abundan en - el bosque mesofilo asociados con Abies, habitan en los pastizales y en - las regiones semiáridas. Se conocen encinares de todos los Estados y te- rritorios de la República, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo y- se encuentran desde el nivel del mar hasta 3100 m.s.n.m. aunque más de 95% de su extensión se halla en altitudes entre 1200 y 2800 m.s.n.m. -- constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre - Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Vol- cánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en la Sierra del Norte de Oaxaca y en las de Chiapas y de Baja California, lo mismo que en nu- merosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie Mexicana y de -- otras partes de la República.

En lo que concierne a la Fisonomía y Estructura, los encinares- varían desde arbustos rizomatosos de unos cuantos centímetros, como es el caso de Q. depressipes y Q. microphylla; bosquesillos de 3 a 5 m. de alto a veces difíciles de penetrar, formados principalmente por Q. potosi- sina y propios de la parte N. y NE del Estado. Así mismo, la gran mayo- ría de los encinares, forman bosques de 8 y 15 m de alto sin embargo -

en las Sierras Montañosas próximas a la costa, forman bosques cerrados y oscuros hasta de 25 m. de alto.

También cabe señalar la gran mayoría de las especies, si no todas, son Caducifolias pierden sus hojas en la temporada seca del año y en general florecen al final de la misma, más o menos simultáneamente con la aparición de nuevos órganos foliares, la mayoría de los Encinos florecen durante los primeros seis meses del año y fructifican en el segundo semestre.

En general, la mayoría de las especies fructifican anualmente y dentro de las especies bianuales se citan algunas especies; Q. candicans, Q. crassifolia y Q. conspersa entre otros.

Este tipo de vegetación se ha observado sobre diversas clases de Roca Madre, tanto Igneas como Sedimentarias y Metamórficas, así como en suelos profundos de suelos luviales planos. Típicamente el suelo es de reacción ácida moderada (p^H 5.5. a 6.5.). La textura varía de arcilla a arena al igual que la coloración que frecuentemente es roja, aunque puede ser amarilla, negra, café o gris.

Las temperaturas medias anuales tienen una amplitud global de 10 a 25° C y más frecuentemente de 12 a 20° C.

a) EN JALISCO.

Los encinos son particularmente importantes por su abundancia, principalmente en el Estado de Jalisco, por lo cual es necesario mencionar los Municipios en donde se localizan las especies aquí estudiadas.

Tomados ellos de McVaugh (1974) y complementados con González (1986).

Quercus gentryi C.H. Muller:

Ameca, Arandas, Autlán. Ayutla, Etzatlán, Hostotipaquillo, Joco-tepec, Lagos de Moreno, Mazamitla, Mezquitic, Quitupan, Talpa de Allende, Tequila, Huejuquilla, Jesús María, Mascota, San Sebastián, Tlajomulco de Zuñiga, Tonila, Tuxpan, Union de Tula, Venustiano Carranza, -- Villa Hidalgo, Yahualica, Zapopan y Zapotlanjejo. Esta es la especie que tiene mayor distribución en el Estado de Jalisco.

Quercus obtusata Humb & Bonpl:

Ameca, Arandas, Atemajac de Brisuelas, Atenquillo, Atoyac, Autlán, Ayutla, Bolaños, Chapala, Chiquilistlan, Ciudad Guzmán, Concepción de Buenos Aires, Cuahtitlán, Gómez Farias, Guadalajara, Hostotipaquillo, Jocotepec, La Manzanilla de la Paz, Mascota, Mazamitla, Pihuamo, Quitupan, San Sebastian, Talpa de Allende, Tapalpa, Tecalitlán, Tecolotlán, Tepatitlán, Tequila, Tuxcueca, Tuxpan, Venustiano Carranza, Zapopan, y Zapotlanjejo.

Quercus splendens Nee, An.

Autlán, Bolaños, El Limón, Jilotlán de los Dolores, San Martín de Bolaños, Talpa de Allende, Tonila y Tuxpan.

Quercus oocarpa Liebm:

Esta especie es muy local en Nueva Galicia: Talpa de Allende, - en el inicio del Rio de Talpa y por las faldas costeras de la Sierra de Manantlán.

b) EN LA REPUBLICA MEXICANA:

El área de distribución natural de Quercus gentryi se extiende por el territorio de los Estados de Durango, Sinaloa, Aguascalientes, - Nayarit, Sur Oeste de Zacatecas, Jalisco, Michoacan y Guanajuato. EL -- Quercus obtusata se reparte al Sur de Zacatecas, Nayarit, Jalisco, Mi - choacan, Estado de México, Morelos, San Luis Potosi, Guanajuato, Hidalgo y Puebla. Quercus Splendens Nee. An. se encuentra solamente en los Esta - dos de Jalisco, Oeste de Michoacan, Guerrero, y Oaxaca, Quercus occarpa Liebm.:

c) EN EL MUNDO:

El rango de distribución conocido de las especies en estudio -- comprende desde Durango, Veracruz, Guatemala, Costa Rica, y Panamá.

B) NOMBRES COMUNES.

En México se les nombra comunmente "encinos" o "robles" y en el Estado de Jalisco, según la especie es el calificativo.

Por lo que se ve que Quercus gentryi C.H.Muller, se le conoce como "encino avellano cimarrón", "encino chilillo", "encino colorado" y "encino cacachila".

Quercus obtusata Humb & Bonpl. Comunmente es llamado "roble", - "encino roble", "encino blanco", "encino prieto", "encino roble prieto" (tecalitlan Jalisco.).

Quercus splendens Nee. An. Este por sus características es --

FIGURA 1

DISTRIBUCION CONOCIDA DEL GENERO
QUERCUS EN MEXICO.

SIMBOLOGIA:

▨ AREAS CUBIERTAS POR ENCINOS

* POBLACIONES

REPUBLICA MEXICANA



conocido comunmente como "encino".

QUERCUS SPP. - ENCINO.

Con este nombre se conocen muy numerosos árboles o arbolillos del género Quercus, el cuál comprende en México cerca de 300 especies. Se distinguen por sus hojas que son duras y coriáceas, sus flores masculinas en aumentos y por sus frutos (bellotas) que tienen en la base una cápsula escamosa en forma de tacita o de platito. Viven comunmente en climas templados y su madera es muy estimada. Las de hojas grandes en muchos lugares se llaman robles. Los nombres vulgares como encino blanco, encino chino, etc. Son equivocados porque corresponden a especies muy diversas. Para distinguir las especies, es necesario la consulta en libros especiales.

CLAVE PARA IDENTIFICACION DE LAS ESPECIES AQUI ESTUDIADAS.

1.- Hojas con dientes, ondulaciones o los bordes aserrados o mucronados

2. Hojas grandes, de 15-30 (-50) cm. de largo, obovadas a oblanceoladas, con 4-7 (-20) dientes gruesos; cupulas de 4-7 cm de diametro o más Quercus oocarpa

2. Hojas relativamente pequeñas de (5-) 12-20 (-24) cm de largo obovadas o sub-panduriformes, cm 5-8 ondulaciones terminadas en un mucron; cupula de 10-15 (-25) mm de diametro.

Quercus obtusata

1. Hojas de borde entero, sin dientes, sin ondulaciones ni aristas laterales, a veces con el ápice mucronado o aristado.

3. Enves pubescente o tomentoso, a veces los pelos no se concentran en las nervaduras principales, ni en axilas de nervadura principal. _____ Quercus gentryi

3. Enves parcialmente glabro o totalmente glabro a la madurez, - con frecuencia glandular y con mechones de pelos en las axilas de las nervaduras o con algunas pubescencia a lo largo de ella.

4. Hojas comunmente amarillo-verdosas, con el enves de color -- castaño, ni acerado, ni glauco, papilas no glaucas pero con - apariencia lustrosa; ápice obtuso o agudo, con frecuencia --- aristado; escamas de la cúpula engrosadas en la base y con -- los apices adpresos _____ Quercus gentryi

4. Hojas comunmente azul-verdosas, con el enves gluco acerado y papiloso blanquecino; ápice obtuso o subagudo pero nunca aris tado; escamas de la cúpula engrosadas en la base y con los -- ápices poco adpresos _____ Quercus splendens

3. IMPORTANCIA DE LOS ESTUDIOS ANATOMICOS MACRO Y MICROSCOPICOS DE LAS MADERAS DE NUEVA GALICIA.

Es importante el estudio anatómico descriptivo y comparativo de las maderas, ya que el uso racional de estas, como de cualquier otro material, requiere el conocimiento adecuado de su naturaleza; y dada la gran diversidad de especies que constituye el recurso forestal maderable que cubre las zonas de nuestro país y debido a la nula o poca importancia económica que se le da a alguna de estas especies, lo cual se atribuye principalmente a la falta de conocimientos de los volúmenes existentes por especies en las áreas de distribución, esparcimiento de la información botánica y taxonomica en general, así como el desconocimiento de las características tecnológicas; ignorándose por lo tanto su comportamiento ante los diferentes ensayos físico y mecánicos, como también el secado, aserrio, estructura anatómica, etc.

Mencionada la situación expuesta anteriormente, se consideró oportuno estudiar y dar a conocer las características anatómicas de las siguientes cuatro especies:

Quercus gentryi C.H. Muller.

Quercus obtusata. Humb & Bonpl

Quercus oocarpa. Liebm.

Quercus splendens. Nee.

Lo ya citado es con el objeto de contribuir al conocimiento de

las características estructurales de la madera; lo cual sirve de apoyo para los demás estudios tecnológicos.

II. MATERIALES Y METODOS.

1. DATOS DE CAMPO

A) SELECCION DE LOS SITIOS DE MUESTREO.

Este trabajo se llevó a cabo seleccionando cuatro localidades del estado de Jalisco, estas son: En el Municipio de Autlán, en el predio "Puerto los Mazos", en el paraje antena de microondas (Quercus - obtusata); en el Municipio de Tonila en el paraje "Rancho el Pisahué" (Quercus splendens); en el Municipio de Tequila, en el paraje kilometro 5 "Cerro de Tequila" (Quercus gentryi); en el Municipio de --- Cuautitlán en el paraje "La Huertita" (Quercus oocarpa).

B) SELECCION DE LOS ARBOLES

Se derribaron árboles en buen estado (sanos), con fuste arriba de los 15 cm de diámetro y representativos de la especie.

C) DESCRIPCION GENERAL DEL SITIO

a) LOCALIDAD.- Se tomó en cuenta, distancia del sitio en relación con la población más cercana y se anotó también la orientación de este mismo sitio considerando el paraje y/o tipo de propiedad.

- b) ALTITUD.- La altitud de los árboles se apuntó en metros, mediante un altímetro.
- c) POSICION TOPOGRAFICA.- La posición del sitio de muestreo, se definió con relación al relieve, por ejemplo; porcentaje del relieve, exposición etc.
- d) MICRORELIEVE.- Se tomaron en cuenta las condiciones microorográficas del sitio, ejemplo; ligeramente pedregoso, barranca, humedad, etc.
- e) EXPOSICION.- Para determinar la posición de la superficie muestreada se hizo por medio de una brújula.
- f) PENDIENTE.- La inclinación del terreno se anotó en porcentaje con la ayuda de un clinómetro.
- g) ROCAS.- Se anotó en porcentaje la cantidad y tipo de roca que se encontró en la superficie.
- h) VEGETACION.- Se registró el tipo y asociación vegetal presente.

2. TECNICAS PARA LAS PREPARACIONES.

A) MACERACION.

De las trozas colectadas se hicieron pequeñas astillas de 0.5 1.5 mm de ancho y de 1 - 2 cm. de largo, después se colocaron en un tubo de ensayo, añadiéndose una mezcla de ácido acético y peróxido de hidrógeno (a 20 volúmenes) en una proporción 1:1, los tubos de ensayo

se taparon con tapones de goma y se colocaron verticalmente dentro de un recipiente o aparato llamado "Baño María" a 50° C durante siete días en las 24 horas continuas.

En el laboratorio, una vez que las astillas quedaron de color blanco, se dejaron enfriar para lavarse con agua destilada sobre un tamiz hasta eliminar el exceso de la mezcla disociadora y establecer un pH lo más cercano al neutro.

Para la tinción, el material disociado se colocó en cajas de petri, añadiendo a continuación pardo de bismark a 20 volúmenes al rededor de 2 horas. Enseguida se eliminó el exceso del colorante, enjuagando con agua destilada.

Las fibras de la madera ya teñidas fueron colocadas sobre porta objetos con la ayuda de un pincel de pelo de camello. Posteriormente los porta objetos se colocaron sobre una placa de calentamiento a una temperatura de 30°C, esto fué con la finalidad de que se evaporara el agua y se adhirieran las fibras al porta objetos; ya por último se adicionaron de 3 a 4 gotas de balsamo de canada a las preparaciones, colocandose enseguida un cubre objetos con la ayuda de una aguja de disección.

B) PREPARACIONES FIJAS DE CORTES ANATOMICOS.

La elaboración de las preparaciones fijas de cortes se hicieron de las cuatro trozas cortadas en cada localidad, obteniendose una rodaja de cada troza de arroximadamente 2 cm de espesor y se trozaron al -

azar, tanto en duramen como en albura cuadros de 1.5 x 1.5 cm que presentaron sus características típicas: Transversal, Tangencial, y Radial.

Se siguió el método tradicional de la sección de anatomía, que empieza con la ebullición de estos en agua destilada por períodos de 24 horas durante 22 días.

Los cortes de los pequeños cubos de madera se hicieron en un microtomo de deslizamiento marca " American Optican " que utiliza cuchillas de tipo cuneiforme, obteniendo secciones de los tres planos con un grosor de aproximadamente 20 micras. Para facilitar el corte, la muestra se empapó con una solución alcohol-glicerina (1:1).

Las secciones se pasaron con un pincel de pelo de camello a una cápsula conteniendo alcohol-glicerina (1: 1). Durante el corte se ayudó con el pincel a que la lámina cortada resbalara sobre la cuchilla y no se desagarrara. La cuchilla se reguló de manera que formara un ángulo de 10° con la superficie del bloque de madera en el plano vertical y un ángulo de 10° con la línea de movimiento, pero cuando veíamos que la fricción de la navaja causaba daños mecánicos a la fina estructura de las paredes celulares, este ángulo lo redujimos a 5° .

Después se seleccionaron los mejores cortes y se lavaron varias veces con una solución alcoholica al 40% aproximadamente hasta eliminar el alcohol-glicerina (1:1).

Al corte le sigue el teñido, esto es para que se produzca una imagen de mayor contraste en la estructura celular.-

Primero se colocaron los cortes en safranina al 1% preparada con una solución alcohólica al 60 % durante 10 minutos, seguidamente se hizo un enjuague a un tiempo de cinco minutos con agua destilada más alcohol al 69 % , esto nos daba un resultado más o menos de un alcohol al 30% ($H_2O + OH\ 69\% \rightarrow OH\ 30\%$), posteriormente se pasaron al colorante astrablau al 1% (azul astral) diez minutos y una vez más se hizo un enjuague con alcohol al 30% por cinco minutos para eliminar el exceso del colorante.

A continuación se deshidrataron los finos cortes de la siguiente manera: Una vez teñidos se pasaron a alcohol al 70% diez minutos, más tarde se pasó al alcohol absoluto diez minutos, luego se pasó al alcohol al 95.3 % diez minutos, enseguida a alcohol-xileno (1:1) diez minutos, luego al xileno a 100% nuevamente por diez minutos y ya por último se montaron los cortes entre porta y cubre objetos con balsamo de Canada, auxiliandonos con una aguja de disección.

C) DESCRIPCION MICROSCOPICA.

Se empleó un microscópio equipado con accesorio para fotografía marca "Wild" con el cual se tomaron microfotografías a los cortes anatómicos y a los elementos disociados.

También se utilizó un microscópio de transparencias marca "Ernest Leitz Wetzlar". Este junto con la ayuda de una computadora marca "Televideo 1603", se realizaron mediciones y a su vez obtención del valor mínimo, máximo, media aritmética y desviación estándar sobre los siguientes caracteres:

- a) FIBRAS.- Se midieron cincuenta fibras por cada especie, anotando longitud, diámetro total de la fibra, diámetro del lumen y espesor de la pared.
- b) ELEMENTOS DE VASO.- Se determinó la longitud de cincuenta elementos de vaso por cada muestra.
- c) POROS.- Para la determinación de poros se utilizaron los cortes transversal, cuantificándose el número de poros por mm^2 , también se registró el tipo de distribución.
- d) RADIOS.- En los cortes tangenciales se midieron, la altura y ancho de los radios y se cuantificó el número de radios por mm lineal, también se determinó la clase y tipo.
- e) PARENQUIMA AXIAL.- Se observó su tipo y distribución.
- f) FOTOGRAFIAS.- En los diferentes cortes de las cuatro especies colectadas, se les tomó una microfotografía por cada corte típico (Transversal, Tangencial y Radial), y en los elementos disociados se tomaron dos, una con mayor aumento o detalle que la otra.

D) DESCRIPCION MACROSCOPICA.

Este tipo de descripción se llevó a cabo en tablillas completamente secas con dimensiones de 12 x 7 x 1 cm de este modo se facilitó el estudio macroscópico. Las observaciones se hicieron a simple vista -

estimandose los siguientes caracteres:

- a) COLOR.- Se realizó con el auxilio de las tablas de Munsell.
- b) OLOR Y SABOR.- Se llevó a cabo en base a la capacidad sensitiva de 12 personas.
- c) LUSTRE Y BRILLO.- Se determinaron en las superficies longitudinales
- d) TEXTURA.- Se dispuso en base al tamaño aparente de los elementos --- constitutivos de la madera.
- e) HILO O GRANO.- Se observó en las caras longitudinales de las tablas.
- f) VETEADO.- Fué apreciado sobre las caras tangenciales y radiales.

Los materiales con los que se trabajó están depositados en el Herbario del Centro de Enseñanza Técnica Industrial (CETI).

E) ANALISIS ESTADISTICO.

A los caracteres mensurables susceptibles de mediciones se les hizo un mínimo de cincuenta mediciones, determinando el valor mínimo, -- máximo, media aritmética y la desviación estándar en cada una de las -- cuatro especies de encinos. Se construyeron histogramas de frecuencia, -- tomándose en cuenta la longitud, diámetro, grosor de pared y lumen de -- las fibras.

III DATOS FISIOGRAFICOS DE LA REGION
DONDE SE COLECTARON LAS MUESTRAS.

1.- DESCRIPCION DE LAS AREAS DE COLECTA.

A) CERRO DE TEQUILA.

Perteneciente al Municipio de Tequila, Jalisco y cuyas coordenadas geográficas son: Latitud 20° 47.2' Norte y Longitud 103° 50.5' Oeste.

El sitio muestreado se localiza aproximadamente en el kilómetro 5 del "Cerro de Tequila" en una ladera con pendiente de 25%, exposición Este y altitud de 1650 metros sobre el nivel del mar (msnm), el tipo de terreno es pedregoso.

El árbol seleccionado de encino (*Quercus gentryi* Matr. Col. S. Martínez E. 52; No. de Reg. Cx-51) presentó una altura total de 8 metros (m), altura del fuste limpio 4 m, con un diámetro a la altura del pecho (dap) de 30 cm y diámetro del tocón 34 cm fué colectado el 13 de Julio de 1978 en un bosque natural con estrato de arboles dominantes y codominantes de Quercus, árboles intermedios de regeneración del mismo género con Juniperus.

Esta vegetación se desarrolla en un suelo de origen in situ -- presenta una textura arcillo-arenosa, su drenaje es rápido. El tipo de rocas que prevalecen son: Riolita, andesítica, derrame de lavas y brecha.

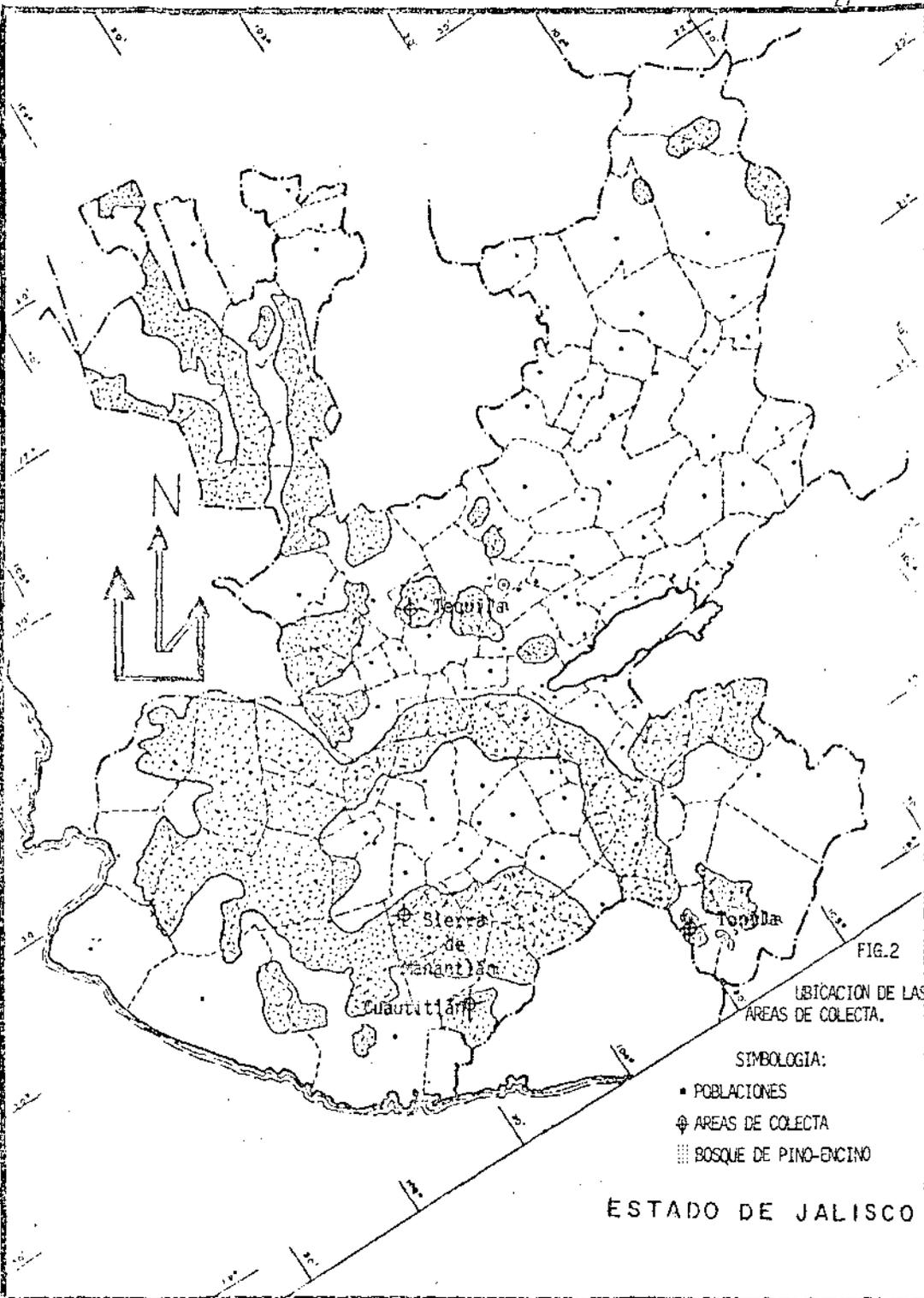


FIG. 2

UBICACION DE LAS
AREAS DE COLECTA.

SIMBOLOGIA:

- POBLACIONES
- ⊕ AREAS DE COLECTA
- ▨ BOSQUE DE PINO-OACINO

ESTADO DE JALISCO

El clima según Köppen es templado ya que tenemos:

$C (W_1) (W)$ % de precipitación invernal menor de 5, $C (W_1)$ % de porcentaje de precipitación invernal entre 5 y 10.2

B) CUAUTITLAN

El muestreo fué realizado en el paraje "La Huertita" Municipio de Cuautitlán Jalisco, cuyas coordenadas geográficas son: Latitud $19^{\circ} 26.2'$ Norte y Longitud $104^{\circ} 23'$.

En este sitio se encuentra una pendiente del 25 %, el terreno es poco abrupto, exposición Este y Altitud de 1150 msnm.

El árbol seleccionado de roble (*Quercus occarpa* Matr. Col. S- Martínez E. 22; No. de Reg. Cx-70), presentó una altura total de 18 m- altura del fuste limpio 12 m, con dap 26 cm, fué colectado el 19 de Noviembre de 1978 en un bosque natural con tres tipos de estratos: Arbo- reo, que comprende Quercus spp, Pinus spp; Arbustivo, Caliandra sp y -- Herbaceo, Eupatorio spp y Salvia spp.

Esta vegetación se desarrolla en suelo de origen in situ, presen- ta una textura migajón- limosa, su drenaje es rápido en canalillos, los tipos de rocas que prevalecen son: Metamórficas e Intrusivas del paleo- zoico y mesozoico.

Según Köppen, tenemos clima cálido que comprende $Aw_1 (W)$ % de - lluvia invernal menor de 5, Aw_0 % de lluvia invernal entre 5 y 10.2.

C) SIERRA DE MANANTLAN.

Sobre el paraje "Antena de Microondas" perteneciente a la reserva de la biosfera en el Municipio de Autlán Jalisco; en el predio "Puerto los Mazos", cuyas coordenadas son: Latitud 19° 50' Norte y Longitud de 104° 23.5'.

El sitio muestreado tiene una pendiente de 30-60% y una altitud de 2250 msnm, con un tipo de terreno montañoso.

El árbol seleccionado Quercus obtusata (Matr. Col. G. López H) presentó una altura total de 7 m, altura del fuste limpio 3 m, con dap de 16 cm y diámetro de tocón 19 cm. Fué colectado el 3 de Diciembre de 1987 el estrato arboreo de bosque natural incoetaneo y esta representado por Quercus obtusata, Trichilia sp, Fraxinus uhdei, Ficus spp y Populus sp. Quercus resinosa, Quercus castanea. El estrato arbustivo esta - representado exclusivamente por Pedilanthus sp y estrato herbaceo casi nulo.

Esta vegetación se desarrolla en suelo de origen in situ, presenta una textura limo-arcillosa, su drenaje es lento, la cantidad de roca es nula.

El clima según Köppen es cálido debido a que presenta A_{w0} (W) % de lluvia invernal menor de 5.

D) TONILA.

En el Municipio de Tonila Jalisco, dentro del paraje " Rancho el

Pisáhue" cuyas coordenadas son: Latitud 19° 30 ' Norte y Longitud 103° 30', se encuentra el sitio muestreado que tiene una pendiente del 50% y una altitud de 2100 msnm, con terreno montañoso.

Este encino (Quercus splendens, Matr. Col. R. Lamas R. 31; No. de Reg. Cx-144), presentó una altura total de 10 m, altura de fuste limpio 6 m, con dap de 20 cm, y diámetro de tocón 23 cm. Fué colectado el 8 de Diciembre de 1982, en un estrato arboreo representado por Pinus maximinoi, Prunus serotina, Clethra sp y especies de Quercus; Sub Arbus tivo: Verbesina greenmannii y Solanum spp. El estrato herbaceo estuvo representado por Salvia y Stevia.

Esta vegetación prospera en suelo de origen in situ, prevaleciendo rocas metamórficas e intrusivas del paleozoico y mesozoico.

El clima de acuerdo con Köppen es Semi Cálido (A) c (W₁) % de lluvia invernal menor de 5.

IV. RESULTADOS Y DISCUSION.

1. DESCRIPCION ANATOMICA DE LAS ESPECIES.

A) QUERCUS GENTRYI

DATOS GENERALES DEL ARBOL SELECCIONADO.

El árbol colectado de Quercus gentryi C.H. Muller, se caracteriza por tener copa irregular y muy ramificada, cobertura aclarada; -- presentó una altura total de 8 m, altura del fuste 4 m, diámetro a la altura del pecho de 30 cm, la forma del fuste semirecto y la forma del tocón neiloida.

DESCRIPCION MACROSCOPICA.

La albura de la madera presentó un color rosa (5 YR 7/3) - de acuerdo a las tablas de Munsell; no tiene olor ni sabor característico, el brillo y lustre es mediano, textura media, hilo o grano ondulado, veteado suave; los rayos, poros y parenquima axial son perceptibles a simple vista.

DESCRIPCION MICROSCOPICA

VASOS: Las mediciones de los elementos de vaso de hicieron a una escala de 1:9.220036 E-03 y un objetivo de 10/0.25, estos elemen-



ESCUELA DE AGRICULTURA
BIBLIOTECA

tos son medianos, su longitud mínima es de 195.7μ , máxima 568.5μ , - media aritmética 356.4μ , desviación estándar de 89.3μ y una sumatoria de 17819.2μ . Es de porosidad difusa, distribuidos homogéneamente, los vasos se presentan solitarios y son muy pequeños. Para la determinación del diámetro se utilizó una escala de $1:9.220036 E^{-03}$ y un objetivo de $10/0.25$, estos diámetros son de tamaño muy pequeño, encontrandonos con un mínimo de 26.2μ , máxima 85.3μ , media aritmética 48.2μ , desviación estándar de 14.5μ y una sumatoria de 2407.8μ . Para medir el número - por milímetro cuadrado se usó una escala de $1:9.220036 E^{-03}$ y un objetivo de $10/0.25$, como mínimo encontramos 7 poros, máximo 56, media aritmética 29, desviación estándar 11, y una sumatoria de 1450 poros. La densidad de poros se le considera muy numerosos.

PARENQUIMA AXIAL: Es paratraqueal y unilateral.

RADIOS: En la observación de los radios uniseriados se percibió que son predominantemente fusiformes, simétricos, asimétricos y poco - numerosos. Para determinar el número de radios por milímetro lineal se usó una escla de $1:9.220036 E^{-03}$ y un objetivo de $10/0.25$, encontrandose con un mínimo de 7 radios por milímetro lineal, máximo 14, media -- aritmética 9, desviación estándar de 1.6903 y una sumatoria de 470 radios. El ancho de los radios uniseriados se determinó a una escala de $1:3.598654 E^{-03}$ y un objetivo de $25/0.50$, encontrandose un mínimo de -- 16.1μ , máximo 55.4μ , media aritmética 25.6μ , desviación estándar -- 7.6 . y una sumatoria de 1279.5μ

Para anotar la altura de los radios unicelulares se usó una - escala de $1:9.220036 E^{-03}$ y un objetivo de $10/0.25$, estos radios tienen una altura mínima de 82.8μ , máxima 248.8μ , media aritmética 166.4μ -

desviación estándar de 42 y una sumatoria de 8322 μ . En las mediciones del ancho de los radios poliseriados se observó como valor mínimo 500 μ , máximo 900 μ , media aritmética 744 μ , desviación estándar 140.2 y una sumatoria de 37200 μ .

En la medición de la altura de los radios poliseriados se obtuvo un valor mínimo de 4000 μ , máximo 16000 μ , media aritmética de 7300 μ , desviación estándar 3072.2 y una sumatoria de 365000. Estos radios poliseriados están constituidos de 4 a 7 series predominando los de 5.

FIBRAS: Para determinar el diámetro de las fibras se usó una escala de $1:3.598654 \text{ E-}03$ y un objetivo de 25/0.50, su diámetro mínimo es de 10.4 μ , máxima 35.1 μ , media aritmética 17.4 μ , desviación estándar de 4.1 y una sumatoria de 870.1 μ .

En la observación de la longitud se utilizó una escala de $1:9.2200336 \text{ E-}03$ y un objetivo de 10/0.25, encontrándose un mínimo de 933.6 μ , máximo 1870.3 μ , media aritmética 1382.3 μ , desviación estándar de 279.6 y una sumatoria de 69113.4 μ , la longitud de las fibras son de tamaño mediano.

Las mediciones de grosor de pared se utilizó un micrómetro con un objetivo de 15 x SK y el objetivo de microscopio de 40/0.65 encontrándose como grosor mínimo 3.36 μ , máximo 20.02 μ , media aritmética 10.7672 μ , desviación estándar 3.591616 y una sumatoria de 538.16 μ .

Para la determinación del diámetro del lumen se usaron los mismos objetivos antes señalados, encontrándose como diámetro mínimo 2.38 μ , máximo 14.14 μ , media aritmética 5.6084 μ , desviación estándar --



FIG. 3 Quercus gentryi



FIG. 4 Cercus gentryi C.H. Muller.

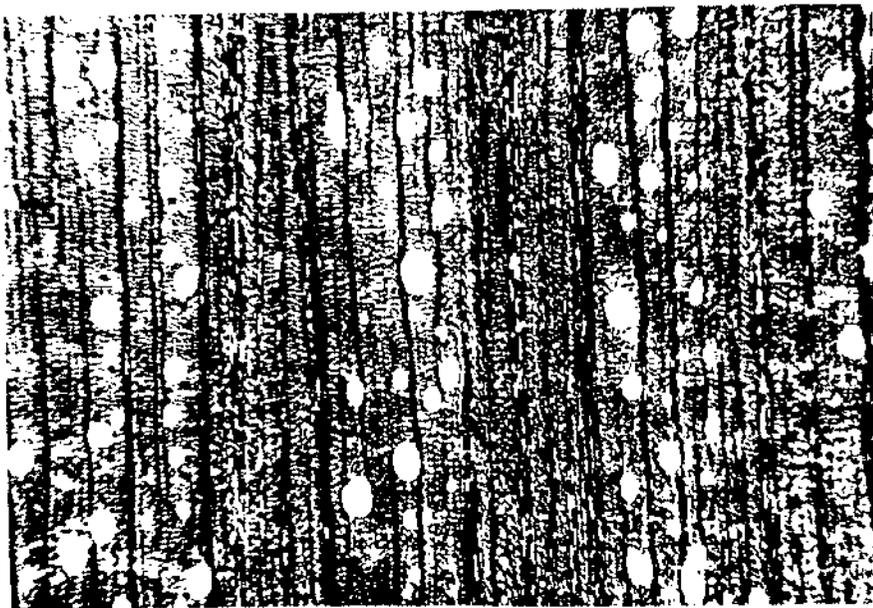
Tablilla Tangencial (izquierda).

Tablilla Radial (derecha).

MICROFOTOGRAFÍAS

FIG. No. 5 Quercus gentryi C.H. Muller.

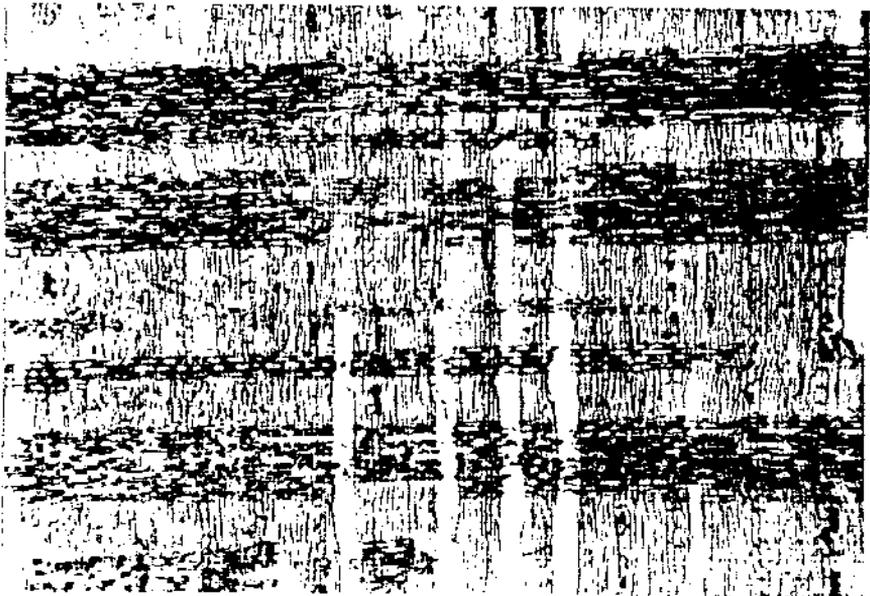
- a) Corte transversal
- b) Corte tangencial
- c) Corte radial
- d) Material disociado
- e) Material disociado con mayor aumento.



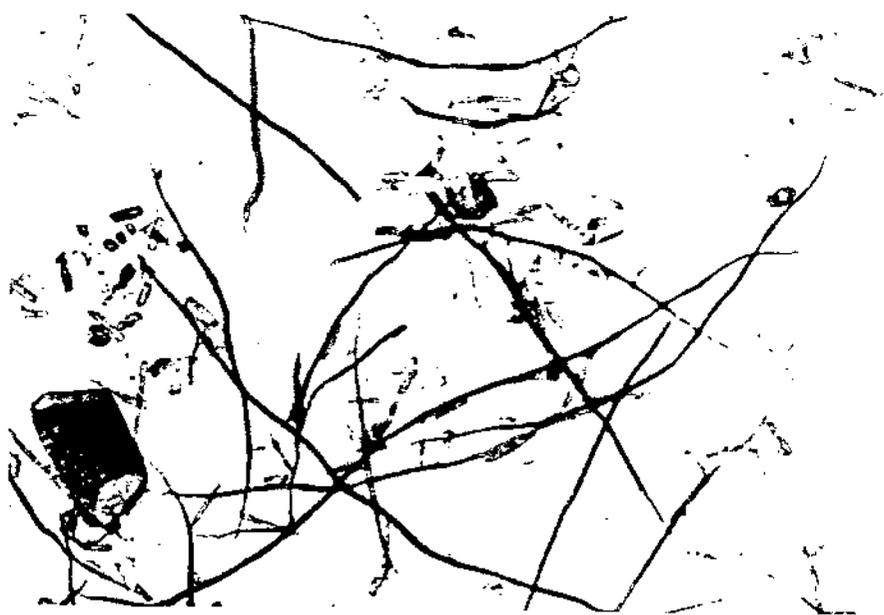
a)



b)



c)



d)



e)

B) QUERCUS obtusata HUMB & BONPL.

DATOS GENERALES DEL ARBOL SELECCIONADO.

El árbol colectado de Quercus obtusata (G. López Hdez., R. Cuevas G.) se caracteriza por tener copa irregular y ramificación extendida: presentó una altura total de 7 m, altura de fuste 3 m, diámetro a la altura de pecho 16 cm y la forma del fuste recto y cilíndrico - cónico.

DESCRIPCION MACROSCOPICA.

La albura de la madera presentó un color café pálido (10 YR -- 6/3) de acuerdo a las tablas munsell; no tiene olor ni sabor característico, el brillo y lustre es moderadamente bajo, textura media, hilo o grano ondulado. veteado pronunciado; los rayos, poros y parenquima axial -- son perceptibles a simple vista.

DESCRIPCION MICROSCOPICA.

Vasos.- Las mediciones de la longitud de los elementos de vasos se hicieron a una escala de 1:9.220036 E - 03 y un objetivo de 10/0.25. -- dichos elementos son medianos, con longitud mínima de 148.3 μ , y máxima 606.4 μ , media aritmética 349.6 μ , desviación estándar de 95.3 , y una sumatoria de 19928.9 μ . Es de porosidad difusa, ordenados radialmente -- con orientación diagonal, los vasos se presentan solitarios y son medianos. Para la determinación del diámetro se utilizó la escala de 1:9.2200

36-03 y un objetivo de 10/0.25 estos diámetros son de tamaño mediano, -- encontrándose un mínimo de 26.3μ , máximo de 234.4μ , media aritmética - 106.1μ , desviación estándar de 53.4 , y una sumatoria de 5305.3μ , -- para medir el número de poros por milímetro cuadrado se usó una escala de $1:9.220036 E$ y un objetivo de 10/0.25, como mínimo encontramos cero - poros, como máximo 12, media aritmética 5, desviación estándar de 2 y - una sumatoria de 255. A esta densidad de poros se le consideran pocos - por milímetro cuadrado.

PARENQUIMA AXIAL: Es paratraqueal y vacicéntrico

RADIOS: Se observaron rayos uniseriados y pcliseriados de 38 a 40 series, predominantemente fusiformes, son simétricos y asimétricos - son poco numerosos. Para determinar el número de rayos por milímetro - lineal se usó una escala de $1:9.220036 E=03$ y un objetivo de 10/0.25 - se encontró un mínimo de 6 radios por milímetro, un máximo de 16, media aritmética 11, desviación estándar de 2.1852 y una sumatoria de 550.-- El ancho de los radios se determinó a una escala de $1:3.598654 E-03$ -- y un objetivo de 10/0.25 encontrándose con un valor mínimo de 12.1μ , - máximo 27.6μ , media aritmética de 19μ , desviación estándar de 3.7 , - y una sumatoria de 949.4μ . Para anotar las alturas se utilizó una escala de $1:9.220036 E-03$ y un objetivo de 10/0.25, estos radios tienen una altura mínima de 57.7μ , máxima 477.8μ , media aritmética 187.6μ , - desviación estándar de 100.5 , y una sumatoria de 9379.6μ . En las me - diciones de el ancho de los radios pcliseriados se observó como valor - mínimo 440μ , máximo 1200μ , media aritmética 844μ , desviación estándar 230.4 , y una sumatoria de 42200μ . Las mediciones de la altura --

de los radios poliseriados se obtuvo un valor mínimo de 600μ , máximo -- 27000μ , media aritmética 18380μ , desviación estándar 7082.2 y una sumatoria de 924000μ . Estos radios poliseriados estan constituidos de 38 a 40 series, predcminando los de 39.

FIBRAS: Para determinar el diámetro de las fibras se utilizó -- una escala de $1;3.598654 \text{ E-}03$ y un objetivo de $25/0.50$, su diámetro -- mínimo es de 5.2μ , máximo de 26.8μ , media aritmética 14.9μ , desvia -- ción estándar de 4.4 y una sumatoria de 745.2μ . En la observación de -- la longitud se utilizó una escala de $1;9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de -- $10/0.25$ encontrándose un valor mínimo de 510μ , máximo 1760μ , media -- aritmética 1370μ , desviación estándar de 240 y una sumatoria de --- 68360μ . La longitud de estas fibras son de tamaño mediano.

En las anotaciones del grosor de pared de la fibra se usó un -- microméetro con objetivo de $15 \times \text{SK}$ y el objetivo del microscópio de -- $40/0.65$ encontrándose como grosor mínimo 4.34μ , máximo 14.42μ , media aritmética 10.5896μ , desviación estándar 2.857237 y una sumatoria de-- 529.48μ .

En la determinación del diámetro del lumen de la fibra se usa-- rón los mismos objetivos antes señalados, encontrándose como diámetro-- mínimo 1.82μ , máximo 6.82μ , media aritmética 4.5436μ desviación están -- dar de 1.083152 y una sumatoria de 227.18μ .

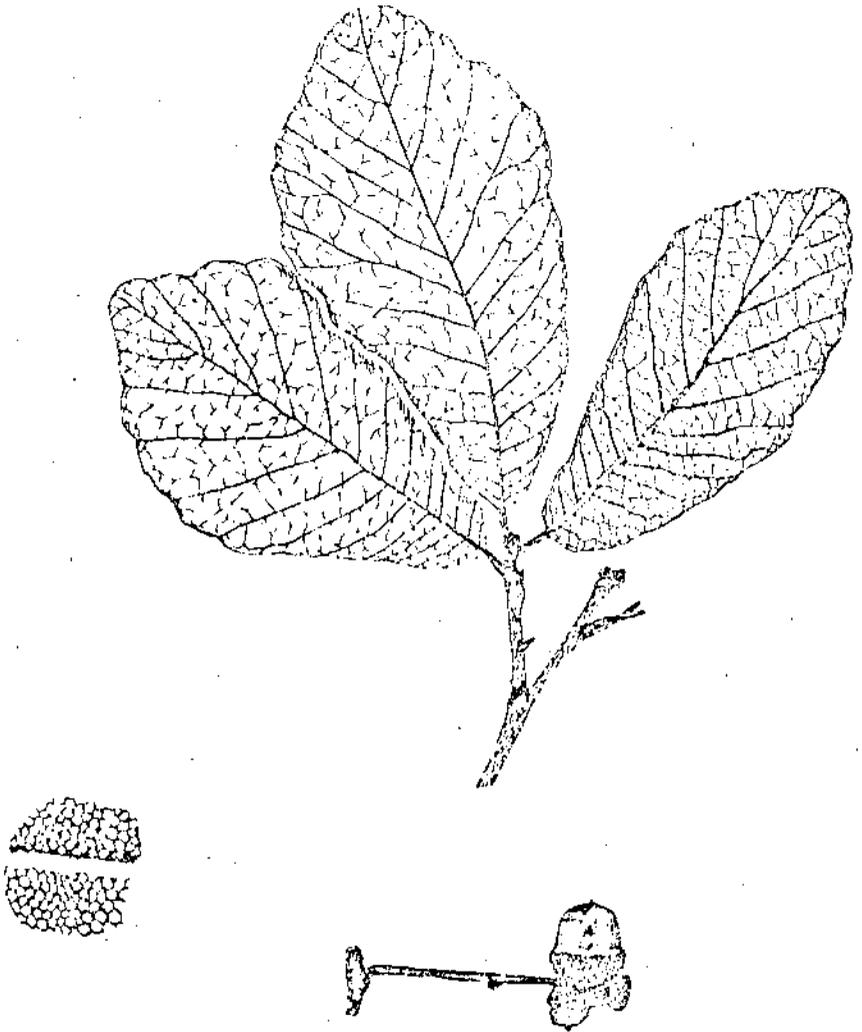


FIG. No. 6 Quercus obtusata



FIG.7 Quercus obtusata HUMB & BONPL .

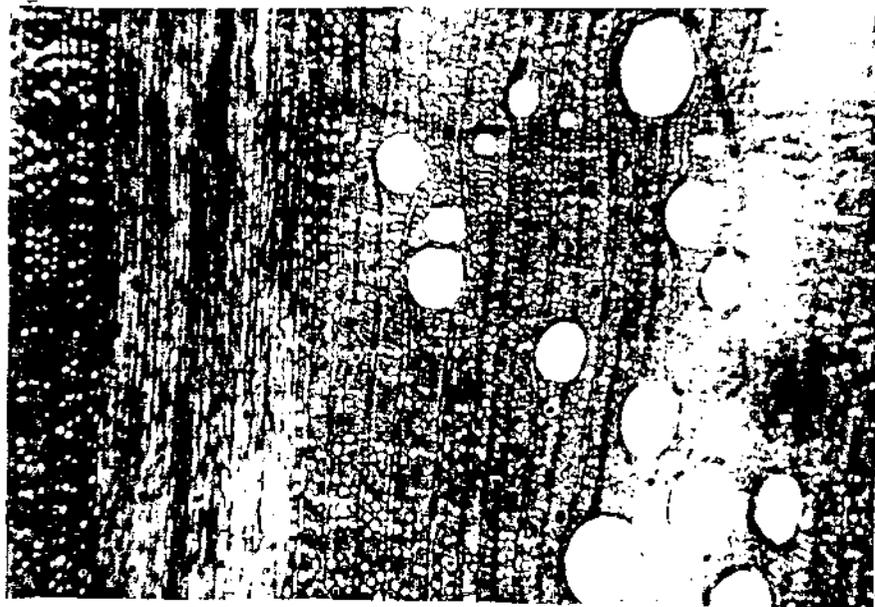
Tablilla Tangencial (izquierda).

Tablilla Radial (derecha).

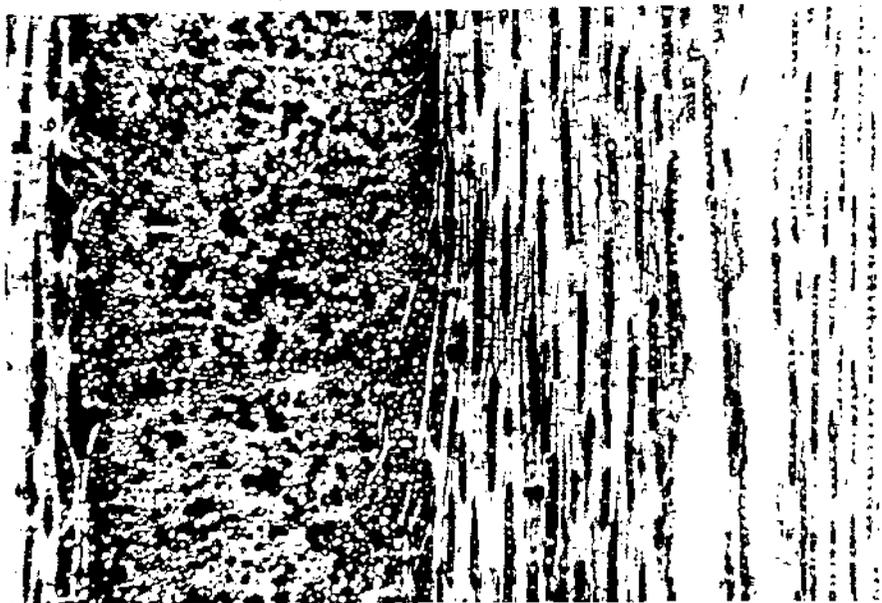
MICROFOTOGRAFIAS

FIG. No. 8 Quercus obtusata HUMB & BONPL

- a) Corte transversal
- b) Corte tangencial
- c) Corte radial
- d) Material disociado
- e) Material disociado con mayor aumento.



a)



b)



c)



d)



e)

C) QUERCUS oocarpa LIEBM

DATOS GENERALES DEL ARBOL SELECCIONADO.

El árbol colectado de Quercus oocarpa (S. Martínez E.) se caracteriza por tener 1/3 de su copa irregular y muy ramificada; presentó una altura total de 18 m, altura del fuste 12 m, diámetro a la altura de pecho de 26 cm, forma del fuste semi-recto y forma del tocón paraboloides.

DESCRIPCION MACROSCOPICA.

La albura de la madera presentó un color amarillo pálido (10-YR 7/3) de acuerdo a las tablas de munsell; no tiene olor ni sabor - característico, el brillo y el lustre es moderadamente bajo, textura - fina, hilo o grano ondulado, veteado liso; el parenquima axial, poros y rayos son visibles a simple vista.

DESCRIPCION MICROSCOPICA.

VASOS: Las mediciones de la longitud de los elementos de vaso se hicieron a una escala de $1:9.220036 \text{ E}^{-03}$ y un objetivo de $10/0.25$, dichos elementos son de tamaño mediano, con longitud mínima de 162μ , máxima 544.1μ , media aritmética 398.6μ , desviación estándar de 89.3 y una sumatoria de 19928.9μ . Es de porosidad difusa, ordenados radialmente con orientación diagonal, los vasos se presentan solitarios y son muy grandes. Para la determinación del diámetro se utilizó un escala---

de $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$, encontrándonos con un minino de 77.8μ , máximo 335.1μ , media aritmética 213.4μ , desviación estándar de 56 y una sumatoria de 10668.6μ . Para medir el número de poros -- por milímetro cuadrado se usó una escala de $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$, como mínimo encontramos cero poros, máximo 8 , media aritmética 29 , desviación estándar de 10.56 y una sumatoria de 130 poros por milímetro cuadrado a esta densidad se le considera muy numerosa.

PARENQUIMA AXIAL: Es apotraqueal y reticular.

RADIOS.- Se observaron radios uniseriados y poliseriados de --- 10 a 13 series predominantemente fusiformes, son simétricos y asimétricos se encuentran entre los numerosos. Para determinar el número de radios por milímetro lineal se utilizó una escala de $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$, encontrándose con un mínimo de 7 radios por milímetro lineal y un máximo de 15 , media aritmética de 10 , una desviación -- estándar de 2.262 , la sumatoria de estas 50 mediciones es de 525 radios. El ancho de los radios se determinó a una escala de $1:3.598654 \text{ E-}03$ y - un objetivo de $25/0.50$, encontrándose un mínimo de 10.6μ , máximo 28.5- μ , media aritmética 15.8μ , y una desviación estándar de 3.4 , la sumatoria es de 792.2μ . Para anotar las alturas se usó una escala de ---- $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$ estos radios tienen una altura mínima de 58.8μ , máxima de 430.1μ , media aritmética de 221.2μ , una - desviación estándar de 79.7 y una sumatoria de 9379.6μ . En las mediciones del ancho de los radios poliseriados se observó como valor mínimo 700μ , máximo 1500μ , media aritmética 1099μ , desviación estándar - 252.2 y una sumatoria de 54600μ . En las mediciones de la altura de estos radios poliseriados se obtuvo un valor mínimo de 8000μ , máximo ---

40000 μ , media aritmética 20840 μ , desviación estándar 8615 y una sumatoria de 1042000. Estos radios poliseriados están constituidos de 10 a 13-series, predominando los de 11.

FIBRAS: Para determinar el diámetro de las fibras se utilizó una escala de 1:3.598654 E-03 y un objetivo de 25/0.50, encontrándose un mínimo de 10.6 μ , máximo de 25.7 μ , media aritmética de 16.4 μ y una desviación estándar de 3.8 una sumatoria de 818.8 μ . En la observación de la longitud se utilizó una escala de 1:9.220036 E-03 y un objetivo de 10/0.25 encontrándonos un mínimo de 820 μ , máximo 2720 μ media aritmética - 17770 μ y una desviación estándar de 375.60 y una sumatoria de 88860 μ . La longitud de estas fibras son moderadamente largos.

En las anotaciones del grosor de la pared en la fibra se usó un microméetro con un objetivo de 15 x SK y el objetivo del microscopio de 40/0.65 encontrándose como grosor mínimo 7.7 μ , máximo 20.02 μ media -- aritmética 13.1006 μ desviación estándar 3.04 y una sumatoria de 655.03 μ .

En la determinación del diámetro del lumen de la fibra se usaron los mismo objetivos antes señalados, encontrándose como diámetro mínimo 2.52 μ , máximo 6.44 μ , media aritmética 4.2 μ , desviación estándar 0.745117 y una sumatoria de 210 μ .



FIG. No. 9 Quercus oocarpa

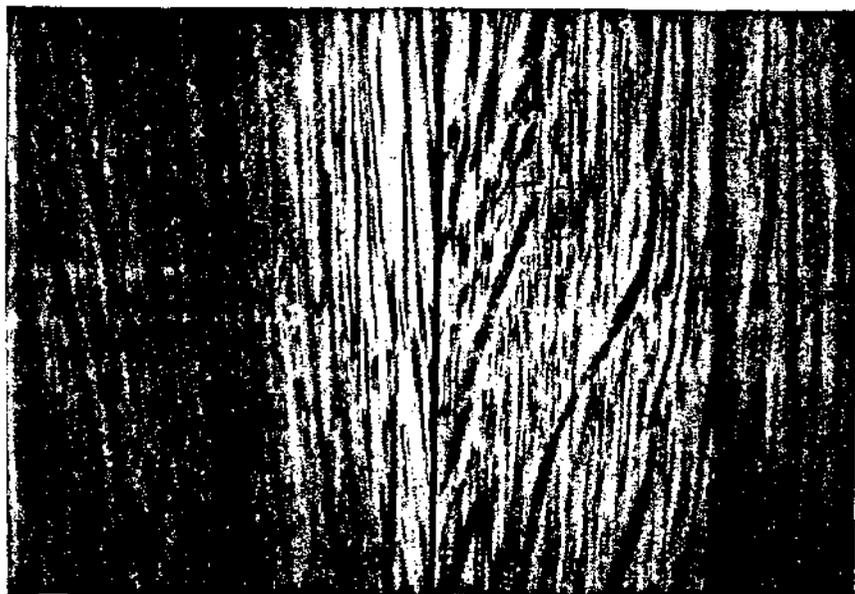


FIG. 10 Quercus oocarpa LIEMB .

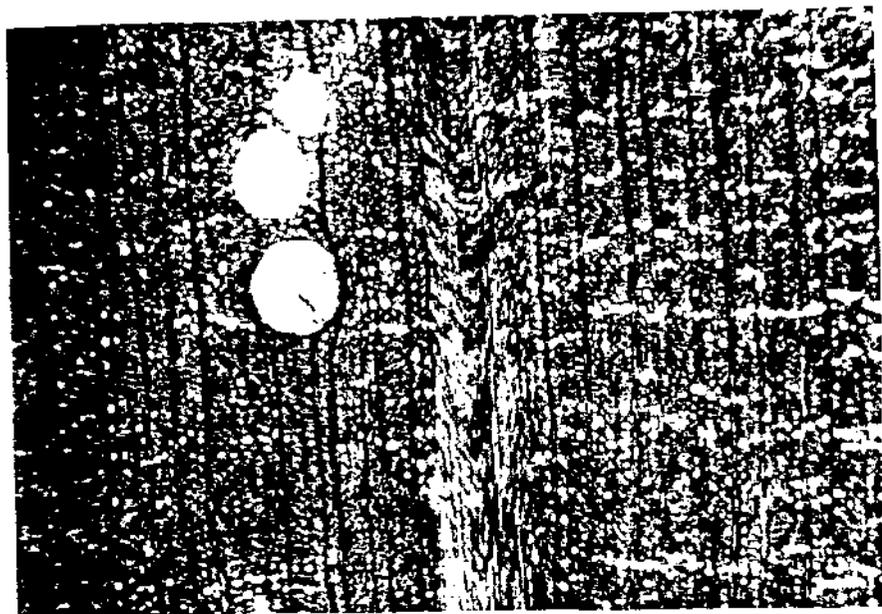
Tablilla Tangencial (izquierda).

Tablilla Radial (derecha).

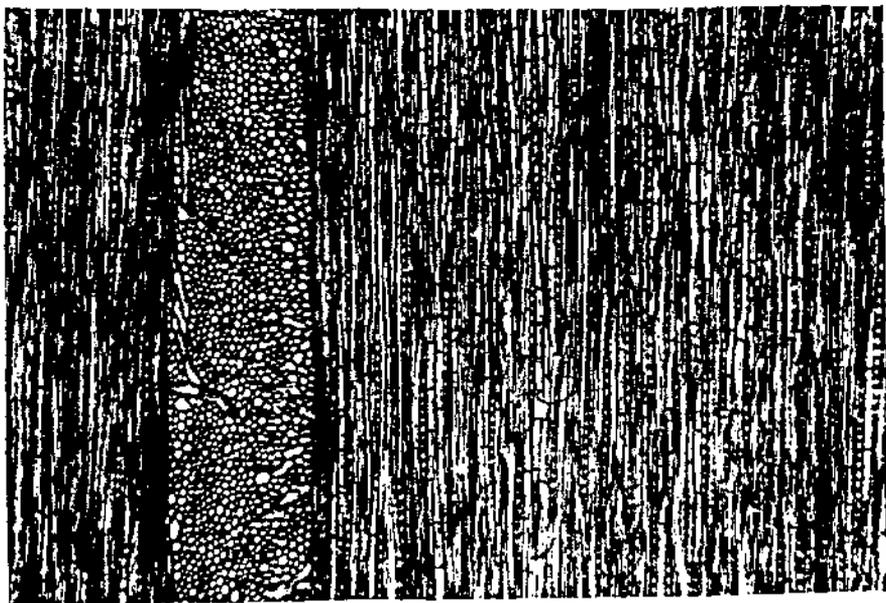
MICROFOTOGRAFÍAS

FIG. No. 11 Quercus oocarpa LIEMB.

- a) Corte transversal
- b) Corte tangencial
- c) Corte radial
- d) Material disociado
- e) Material disociado con mayor aumento.



a)



b)



c)



d)



e)

D) QUERCUS splendens NEE.

DATOS GENERALES DEL ARBOL SELECCIONADO

El árbol colectado de Quercus splendens (Román Lamas R. 31) - se caracteriza por tener copa redondeada, presentó una altura total de - 17 m, altura del fuste 7 m, y diámetro de altura del pecho 113cm.

DESCRIPCION MACROSCOPICA.

La albura de la madera presentó un color café pálido (10 YR 6/3) de acuerdo a las tablas de munsell; no tiene olor ni sabor característico, el brillo y lustre moderadamente bajo, textura fina, hilo o grano inclinado veteadado suave; los rayos poros y parenquima axial son perceptibles a simple vista.

DESCRIPCION MICROSCOPICA.

VASOS: Las mediciones de la longitud de los elementos de vaso se hicieron a una escala de $1:9.220036 \text{ E}^{-03}$ y un objetivo de 10/0.25, son de tamaño mediano con longitud mínima de 135μ , máximo 542.4μ , media aritmética 357.9μ , desviación estándar de 96.5 , y una sumatoria de 17896.5μ , es de porosidad difusa, ordenadas radialmente con orientación diagonal los vasos se presentan solitarios y son medianos. Para la determinación del diámetro se utilizó una escala de $1:9.220036 \text{ E}^{-03}$ y un objetivo de 10/0.25, encontrándose con un mínimo de 39.2μ , máximo 206.6μ , media aritmética 134μ , desviación estándar de 36.9 , y una sumato -

ría de 6697.7μ . Para medir el número de poros por milímetro cuadrado se usó una escala de $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$, como mínimo encontramos cero poros, máxima 7, media aritmética 3, desviación estándar 1.81, y una sumatoria de 133 poros/milímetro cuadrado. Con esta densidad se consideran que son pocos.

PARENQUIMA AXIAL.- Esta especie presentó dos tipos de parenquima y son:

- A) Parenquima Paratraqueal vaciéntrico escaso.
- B) Parenquima Apotraqueal concéntrico.

RADIOS.- Se observaron radios uniseriados y poliseriados de 35 a 40 series, predominantemente fusiforme, simétricos y también asimétricos siendo muy numerosos. Para determinar el número de radios por milímetro lineal se usó una escala de $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$,-- y encontrándose un mínimo con 5 radios, máximo 18, media aritmética 13,-- desviación estándar de 4.0712 y una sumatoria de 625. El ancho de los radios se determinó a una escala de $1:3.98654 \text{ E-}03$ y un objetivo de $25/0.50$ encontrándose un mínimo de 8.8μ , máximo 23.8μ , media aritmética 16.1μ , desviación estándar de 4.1 y una sumatoria de 802.6μ . Para anotar las alturas se usó una escala de $1:9.220036 \text{ E-}03$ y un objetivo de $10/0.25$, estos radios tienen una altura mínima de 3.2μ , máximo 621μ ,-- media aritmética 295.2μ desviación estándar de 116.9 y una sumatoria de 14764.6μ .

En las mediciones del ancho de los radios poliseriados se observó como valor mínimo de 700μ máximo 1200μ media aritmética 924μ , desviación estándar 170.9 y una sumatoria de 46200μ .

En las mediciones de la altura de los radios poliserializados se obtuvo un valor mínimo de 4000 μ , máximo 18000 μ , media aritmética 9620 μ , -- desviación estándar 3359.7 y una sumatoria de 481000 μ . Estos radios poliserializados están constituidos de 35 a 40 series predominando los de 37.

FIBRAS: Para determinar el diámetro de las fibras se utilizó una escala de 1:3.598654 E-03 y un objetivo de 25/0.50, su diámetro mínimo es de 8.6 μ , máximo 26.4 μ , media aritmética y 6.3 μ , desviación estándar de 4.8 y una sumatoria de 816 μ .

En la observación de la longitud se usó una escala de 1:9.220036 E-03 y un objetivo de 10/0.25, encontrándose un mínimo de 920 μ , máximo --- 2760 μ , media aritmética 1537.2 μ , desviación estándar de 421.135 y -- una sumatoria de 76840 μ .

En las anotaciones de grosor de pared de la fibra se usó un micrómetro con objetivo de 15 x SK y el objetivo de microscopio de 40/0.-65, encontrándose como grosor mínimo 6.86 μ , máximo 18.62 μ , media aritmética 12.4216 μ , desviación estándar 3.536828 y una sumatoria de 621.08 -- μ .

En la determinación del diámetro de lumen de la fibra se usaron los mismo objetivos antes señalados encontrándose como diámetro mínimo 1.68 μ , como máximo 6.72 μ , media aritmética 3.8304 μ , desviación estándar 0.994689 y una sumatoria de 191.52 μ .

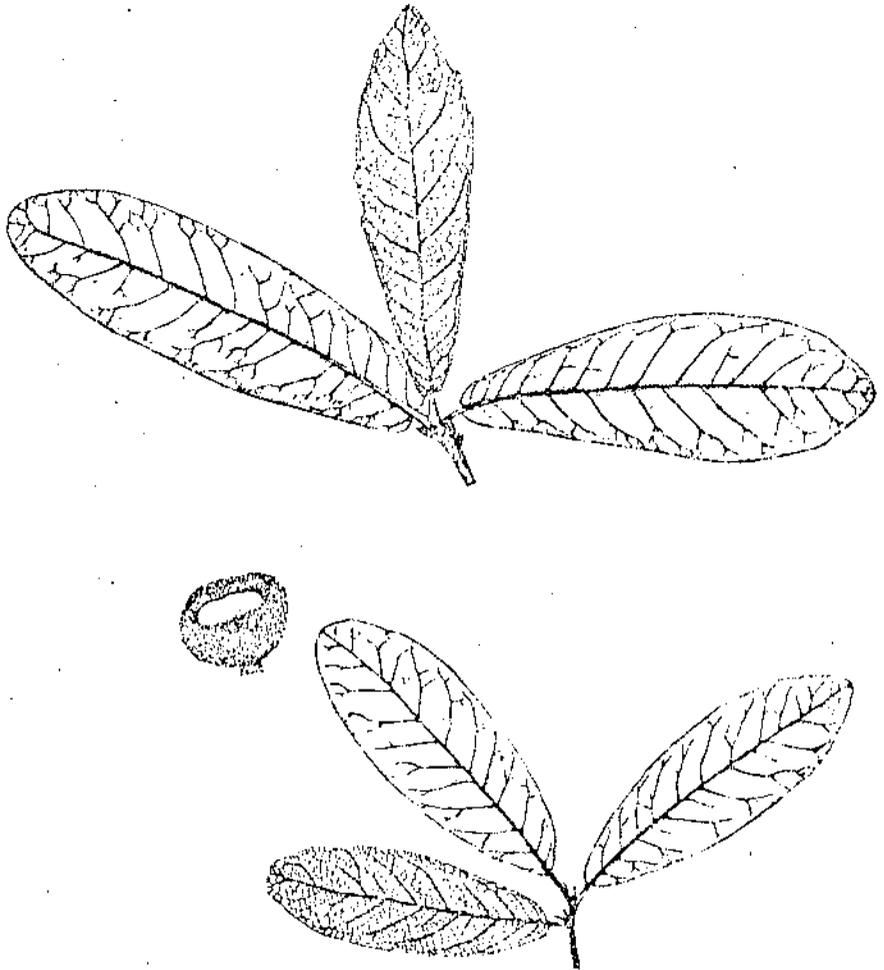


FIG No.12 Quercus splendens

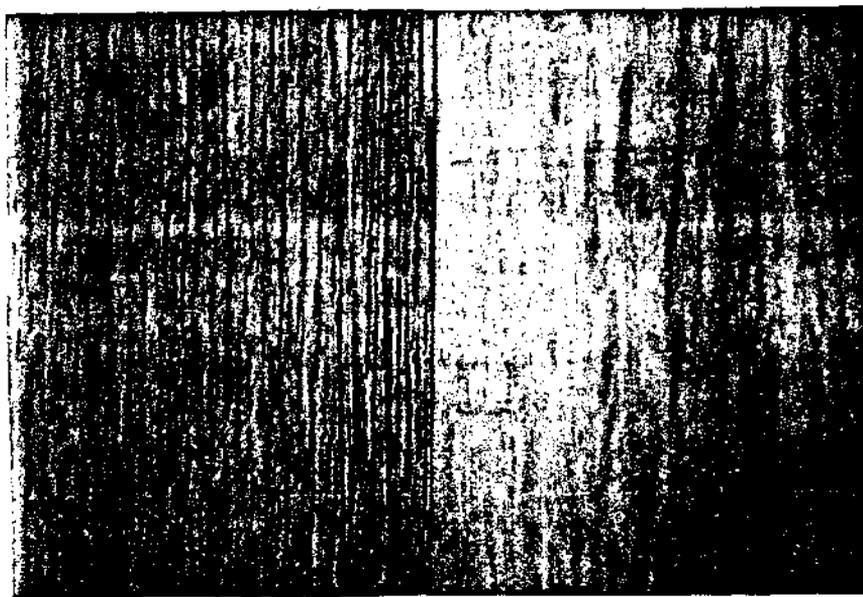


FIG.13 Quercus splendens NEE.

Tablilla Tangencial (izquierda).

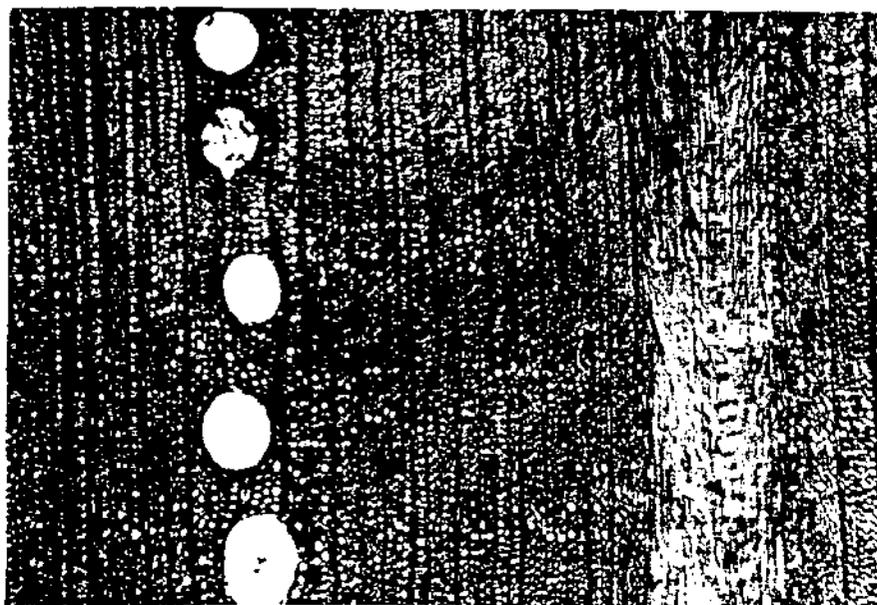
Tablilla Radial (derecha).

MICROFOTOGRAFÍAS

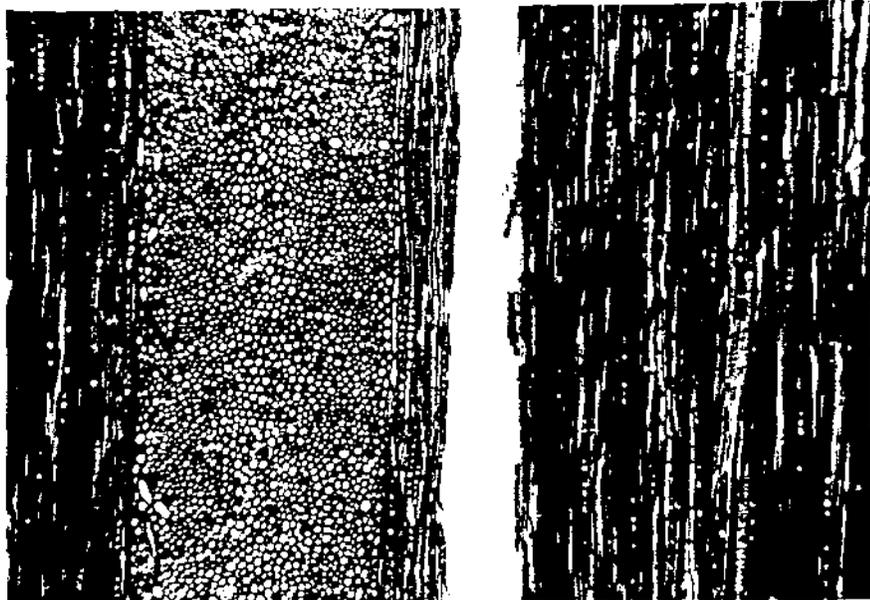
FIG. No. 14

Quercus splendens NEE

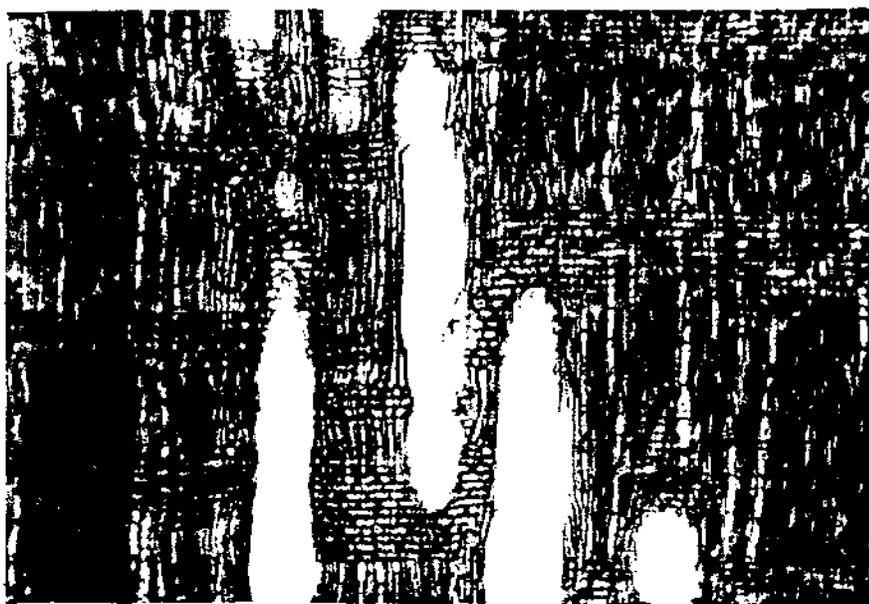
- a) Corte transversal
- b) Corte tangencial
- c) Corte radial
- d) Material disociado
- e) Material disociado con mayor aumento.



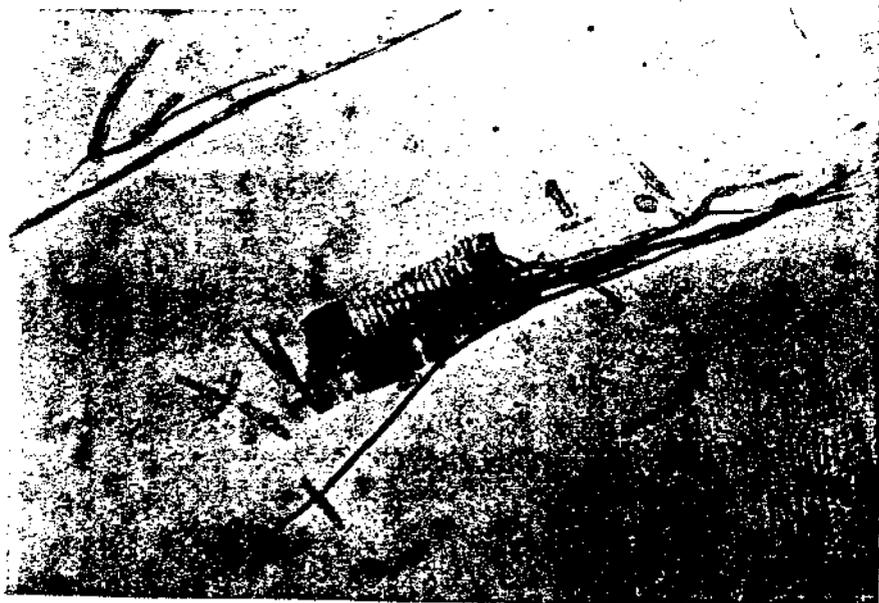
a)



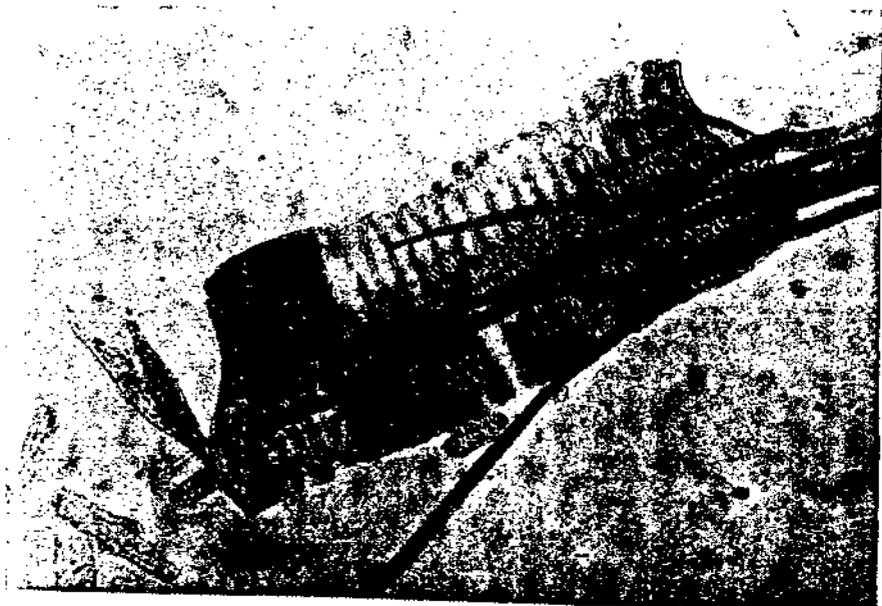
b)



c)



d)



e)

CARACTERES	Quercus gentryi	Quercus obtusata	Quercus oocarpa	Quercus splendens
COLOR DEL XILEMA	rosa	café pálido	amarillo cálido	café pálido
OLOR	no característico	no característico	no característico	no característico
SABOR	no característico	no característico	no característico	no característico
BRILLO	mediano	moderadamente bajo	moderadamente bajo	moderadamente bajo
TEXTURA	mediana	media	fina	fina
HILO	ondulado	ondulado	ondulado	inclinado
VETEADO	suave	pronunciado	liso	suave
Hojas	Comunmente amarillo-verdoso	Relativamente pequeñas (5) 12-20 (-24) cm. de largo	Grande 15-30 (-50) de largo	Comunmente Azul-verdosas
VISIBILIDAD DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS	poros, rayos y parenquima axial a simple vista.	poros, rayos y parenquima axial a simple vista	poros, rayos y parenquima axial a simple vista	poros, rayos y parenquima axial a simple vista.

TABLA No. 1 RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

TABLA No. 2 RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

CARACTERES		<i>Quercus gentryi</i>	<i>Quercus obtusata</i>	<i>Quercus oocarpa</i>	<i>Quercus splendens</i>	
V A S O S	P	DISTRIBUCION	difusa	difusa	difusa	disusa
	O	DISPOSICION	solitarios, ordenados radialmente con orientación diagonal	solitarios, ordenados radialmente con orientación diagonal	solitarios, ordenados radialmente con orientación diagonal	solitarios, ordenados radialmente con orientación diagonal
	R	NUMERO/ mm ²	muy numerosos min. 7 max. 56 \bar{x} 29	pocos min. 0 max. 12 \bar{x} 5	pocos min. 0 max. 8 \bar{x} 3	pocos min. 0 max. 7 \bar{x} 3
	O		DIAMETRO	muy pequeños min. 26.2 max. 85.3 \bar{x} 48.2	medianos min. 26.3 max. 274.4 \bar{x} 106.1	muy grandes min. 77.8 max. 335.1 \bar{x} 213.4
	S	LONGITUD	medianos min. 195.7 max. 568.5 \bar{x} 356.4	medianos min. 148.3 max. 606.4 \bar{x} 349.6	medianos min. 162 max. 544.1 \bar{x} 398.6	medianos min. 135 max. 542.4 \bar{x} 357.4
F I B R A S	P I E D O	LONGITUD	medianos min. 933.6 max. 1870.3 \bar{x} 1382.3	medianos min. 510 max. 1760 \bar{x} 1370	medianamente largos min. 820 max. 2720 \bar{x} 1777	medianos min. 920 max. 2760 \bar{x} 1537
		DIAMETRO	medianos min. 10.4 max. 35.1 \bar{x} 17.4	medianos min. 5.2 max. 26.8 \bar{x} 14.9	medianos min. 10.6 max. 25.7 \bar{x} 16.4	medianos min. 8.6 max. 26.4 \bar{x} 16.3
	GROSOR DE LA PARED	muy gruesa min. 3.36 max. 20.02 \bar{x} 10.7632	muy gruesa min. 4.3 max. 14.42 \bar{x} 10.5896	muy gruesa min. 7.7 max. 20.02 \bar{x} 13.1006	muy gruesa min. 6.86 max. 18.62 \bar{x} 12.4216	
	DIAMETRO DEL LUMEN	min. 2.38 max. 14.14 \bar{x} 5.6084	min. 1.82 max. 6.82 \bar{x} 4.5436	min. 2.52 max. 6.44 \bar{x} 4.2	min. 1.68 max. 6.72 \bar{x} 3.8304	

* Valores numéricos anotados en micras, excepto el número de poros por milímetro cuadrado.

TABLA No. 2 RESUMEN DE LAS CARACTERISTICAS MICROSCOPICAS DE LAS ESPECIES ESTUDIADAS.

* Valores numéricos anotados en micras, excepto el No. de radios/ mm y el número de células de los rayos poliseriados.

CARACTERES		Quercus gentryi	Quercus obtusata	Quercus oocarpa	Quercus splendens
P A R E N D Q U I A M L A	TIPO	uniseriados y poliseriados	uniseriados y poliseriados	uniseriados y poliseriados	uniseriados y poliseriados
	CLASE	predominantemente fusiforme, simétrico y asimétrico	predominantemente fusiforme, simétrico y asimétrico	predominantemente fusiforme, simétrico y asimétrico.	predominantemente fusiforme, simétrico y asimétrico.
	NUMERO POR MILIMETRO	min. 7 max. 14 \bar{x} 9	min. 6 max. 16 \bar{x} 11	min. 7 max. 15 \bar{x} 10	min. 5 max. 18 \bar{x} 13
	ALTURA DE LOS UNISERIADOS	min. 82.8 max. 248.8 \bar{x} 166.4	min. 577 max. 477.8 \bar{x} 187.6	min. 58.8 max. 430.1 \bar{x} 221.2	min. 3.2 max. 621 \bar{x} 295.2
	ANCHO DE LOS UNISERIADOS	min. 16.1 max. 55.4 \bar{x} 25.6	min. 12.1 max. 27.6 \bar{x} 19	min. 10.6 max. 28.5 \bar{x} 15.8	min. 8.8 max. 27.1 \bar{x} 16.1
	ALTURA DE LOS POLISERIADOS	min. 4000 max. 16000 \bar{x} 7300	min. 6000 max. 27000 \bar{x} 18380	min. 8000 max. 40000 \bar{x} 20840	min. 4000 max. 180000 \bar{x} 9620
	ANCHO DE LOS POLISERIADOS	min. 500 max. 900 \bar{x} 744	min. 400 max. 1200 \bar{x} 844	min. 700 max. 1500 \bar{x} 1092	min. 700 max. 1200 \bar{x} 924
	No. DE CELULAS POLISERIADAS	min. 4 max. 7 \bar{x} 5	min. 36 max. 40 \bar{x} 39	min. 10 max. 13 \bar{x} 11	min. 35 max. 40 \bar{x} 37
	TIPO	paratraqueal unilateral	paratraqueal bacicéntrico	apotraqueal reticular	paratraqueal y apotraqueal.

FIG. No. 15 DISTRIBUCION DE LAS CARACTERISTICAS DIMENSIONALES DE LAS FIBRAS DE Quercus gentryi.

F
R
E
C
U
E
N
C
I
A
S

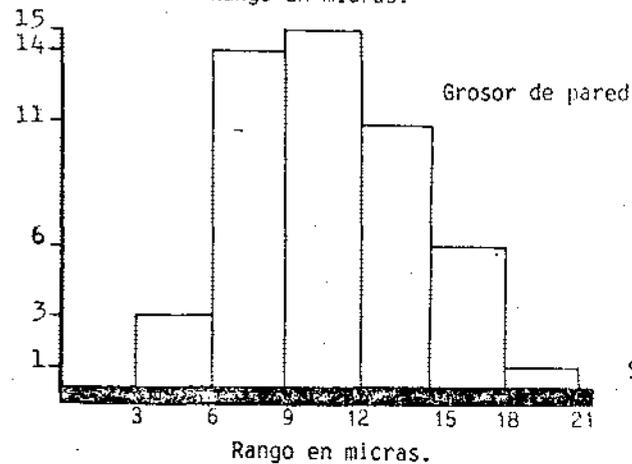
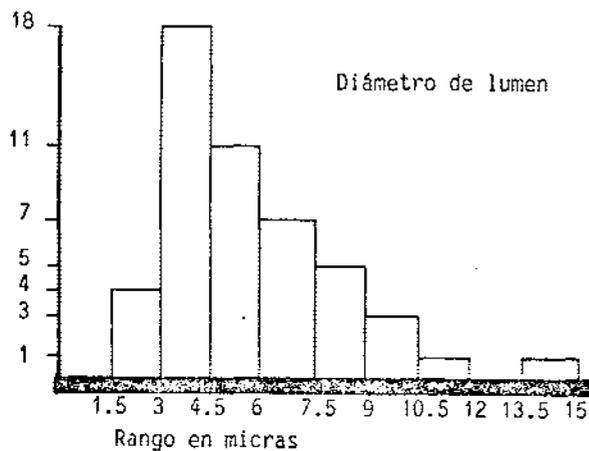
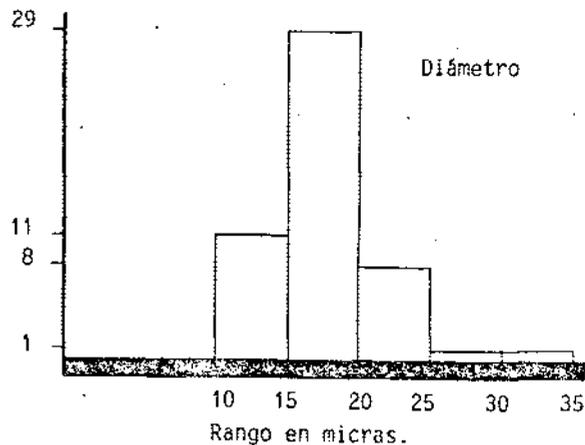
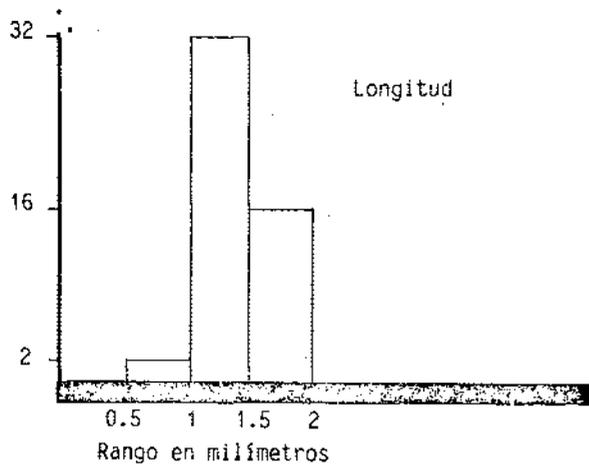


FIG. No. 16 DISTRIBUCION DE LAS CARACTERISTICAS DIMENSIONALES DE LAS FIBRAS DE

Quercus obtusata.

F
R
E
C
U
E
N
C
I
A
S

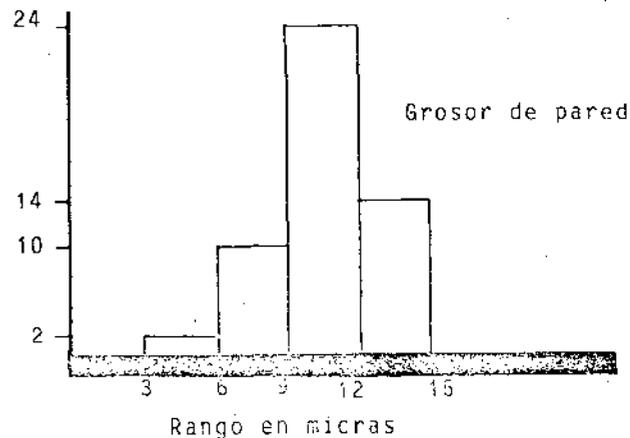
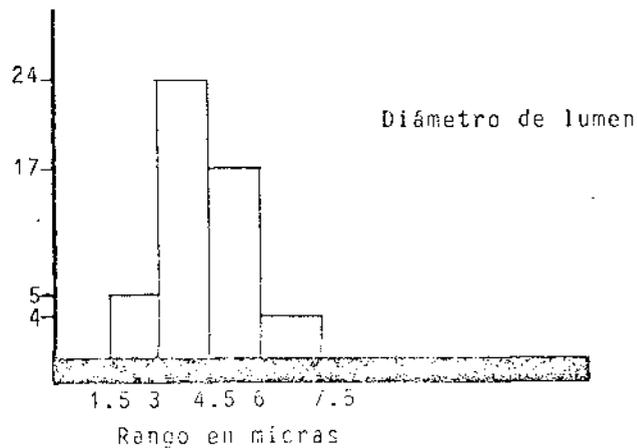
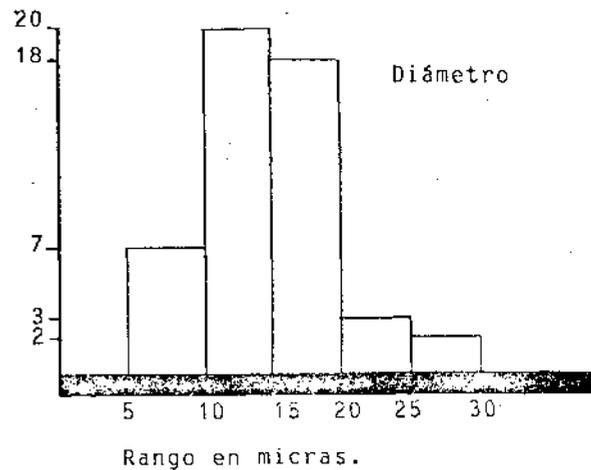
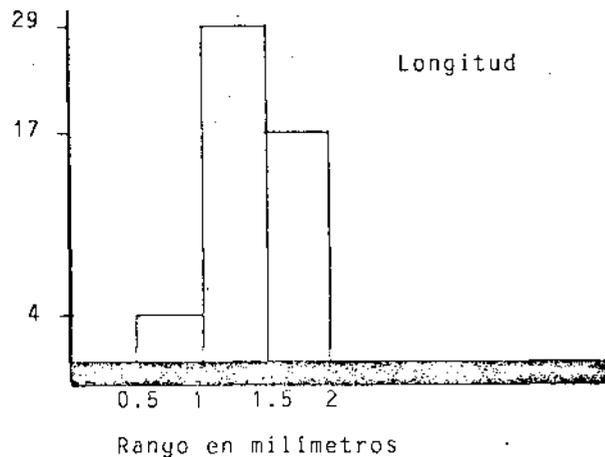


FIG. No. 17 DISTRIBUCION DE LAS CARACTERISTICAS DIMENSIONALES DE LAS FIBRAS DE Quercus oocarpa.

F R E C U E N C I A S

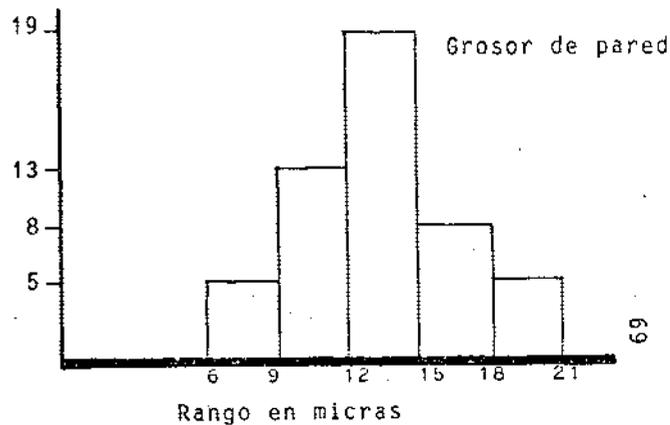
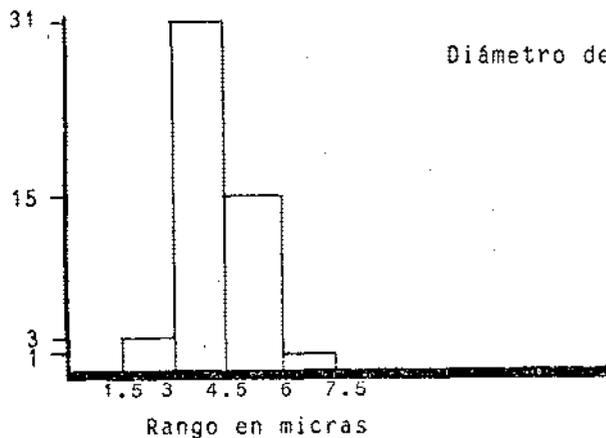
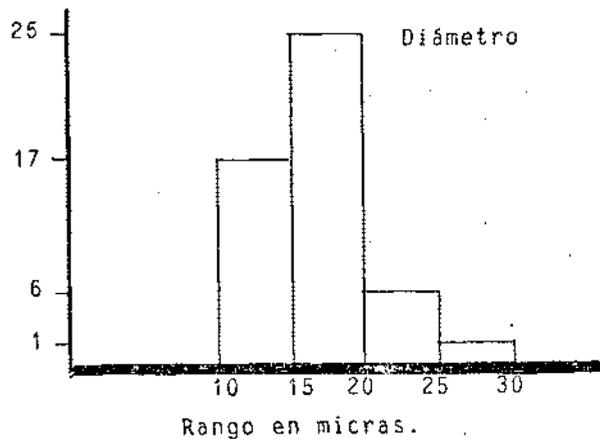
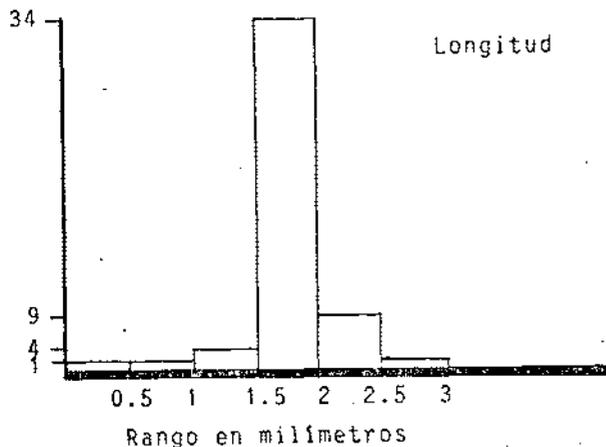


FIG. No. 18. DISTRIBUCION DE LAS CARACTERISTICAS DIMENSIONALES DE LAS FIBRAS DE Quercus splendens.

F
R
E
C
U
E
N
C
I
A
S

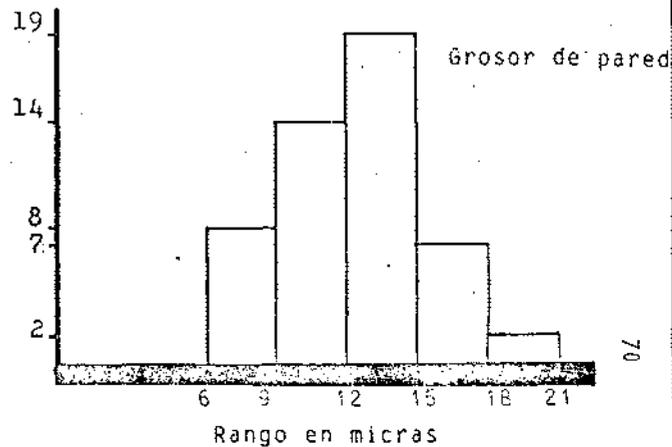
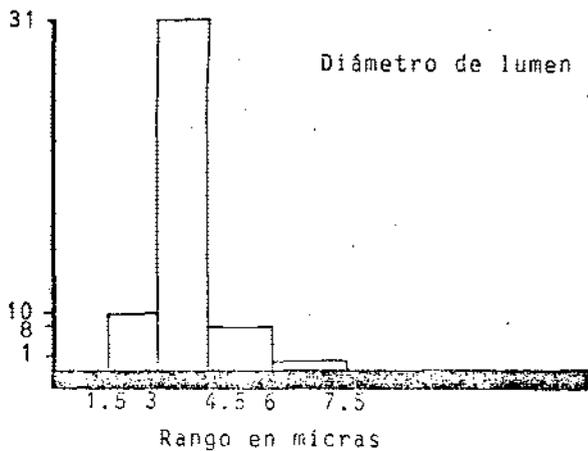
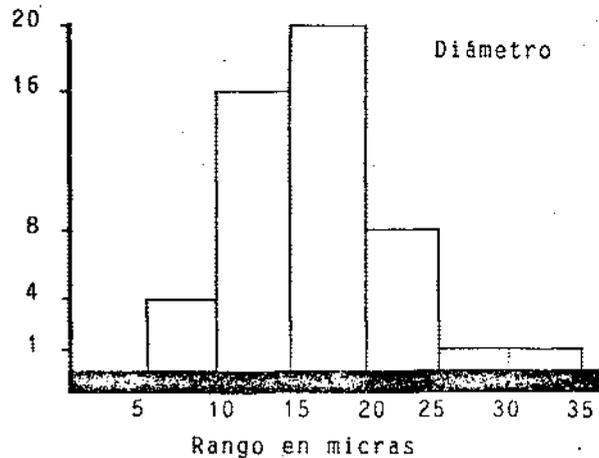
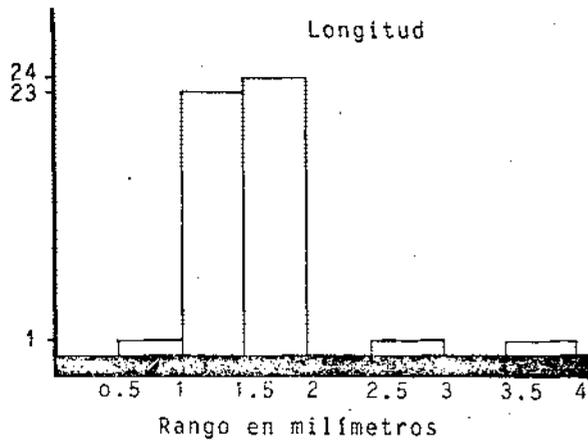


FIG. No. 19 GRAFICAS COMPARATIVAS DE LAS FIBRAS ENTRE LAS CUATRO ESPECIES ESTUDIADAS.

* En base a las medias aritméticas.

F
R
E
C
U
E
N
C
I
A
S

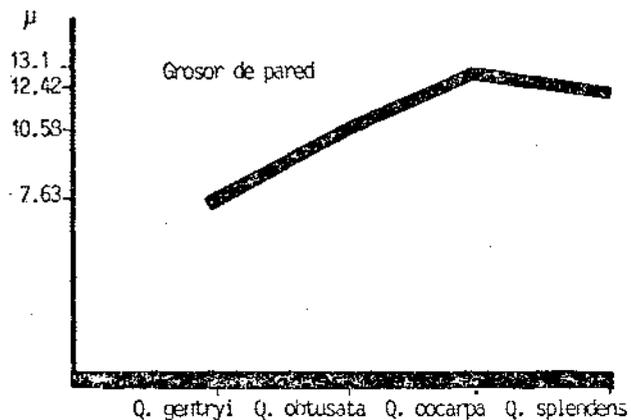
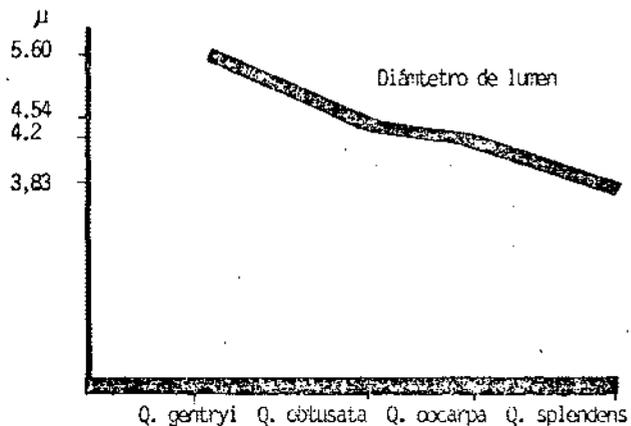
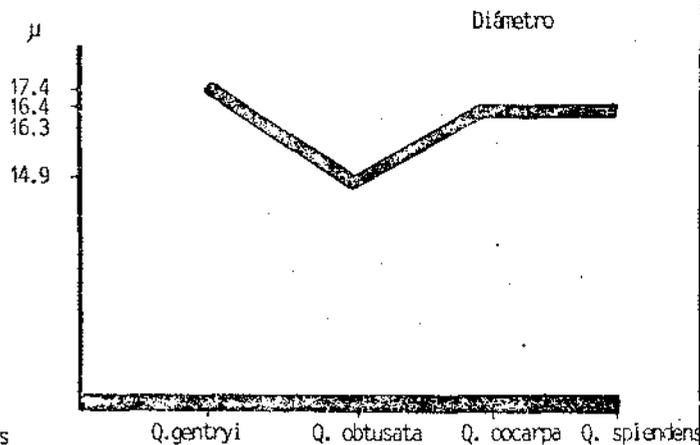
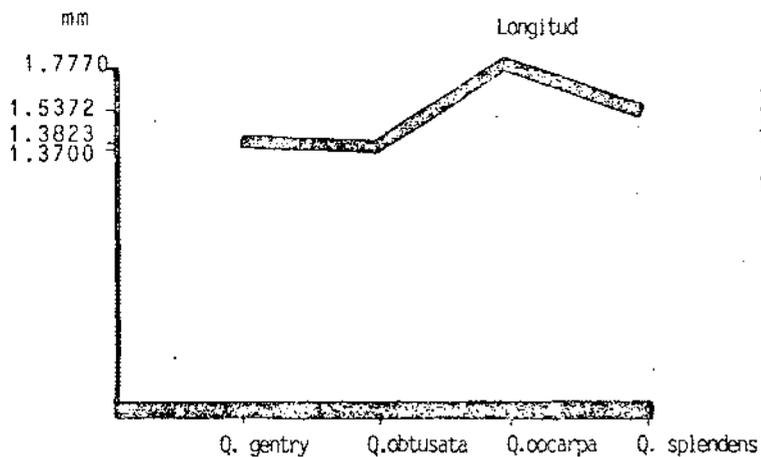


TABLA No 3. CARACTERES MICROSCOPICOS DE LAS FIBRAS CORRESPONDIENTES DE LAS CUATRO ESPECIES ESTUDIADAS.

* El valor de las dimensiones esta dado en micras.

DATOS DE LA ESPECIE		LONGITUD (L)				DIAMETRO (D)				GROSOR DE PARED (W)				DIAMETRO DEL LUMEN (c)				INDICES DE CALIDAD DE LAS PULPAS			
HOMBRE TECNICO	NOMBRE COMUN	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DENSIDAD ESTANDAR	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DENSIDAD ESTANDAR	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DENSIDAD ESTANDAR	MAXIMA	MINIMA	MEDIA	DENSIDAD ESTANDAR	FELTING POWER $\frac{L}{D}$	COEFICIENTE DE RIJNEZ $\frac{2w}{c}$	FLEXIBILIDAD $\frac{c}{D}$	COEFICIENTE DE RUGIDEZ $\frac{w}{D}$
Q. GENTRYI	ENCINO AYELLANO	1870.3	933.6	1332.3	279.6	35.1	10.4	17.4	4.1	20.02	2.36	10.7632	2.591616	14.11	7	5.6084	2.438819	73.442528	3.8382426	.302521839	.618574712
Q. Q3TUSATA	ENCINO ROBLE	1760	510.0	1270	240	26.8	5.2	10.5	4.4	14.42	4.34	10.5896	2.657237	5.32	2.8	4.5436	1.083152	91.946308	4.6613258	.304938597	.710711409
Q. OGCARPA	ENCINO	2720	140.0	1777	375.6	25.7	10.6	16.4	3.8	20.2	9.8	13.1006	3.048594	6.11	2.8	4.2	.745117	108.3536585	6.238380	.256297561	.798817073
Q. SPLENDENS	ENCINO	3760	920.0	1537.2	421.35	26.4	8.6	16.3	4.8	18.2	6.86	12.416	3.536228	6.72	2.8	3.8304	.994689	94.306748	6.4267978	.234930866	.76261349

2. VARIACION DE LOS ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DE LA MADERA EN LAS CUATRO- ESPECIES ESTUDIADAS.

Los elementos constitutivos de la madera de Q. gentryi, Q. obtusata, Q. oocarpa, y Q. splendens, no presentaron diferencias significativas ya que se acepta la hipótesis en cuanto a densidad de radios por milímetro líneal, altura y ancho de radios, longitud de elementos de vaso, diámetro de fibras, diámetro de lumen de la fibra y grosor de pared de la fibra.

Comparando Quercus gentryi con las otras tres especies estudiadas se observa una diferencia significativa con una probabilidad de --- error del 5% en lo que se refiere al número de poros por milímetro cuadrado; en cuanto a longitud de fibra el Quercus gentryi y Q. oocarpa -- presentan diferencias significativas con respecto a las otras dos especies; haciendo una comparación de Q. obtusata con las otras tres especies también se observó una diferencia significativa, con un nivel de probabilidad de 95% en lo que se refiere a diámetro de poros.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA
746.010.015CA

3. DISCUSION

El género *Quercus*, esta representado por una gran variedad de especies, entre ellas *Q. gentryi*, *Q. obtusata*, *Q. oocarpa* y *Q. splendens*. Las diferencias que existen entre estas cuatro especies son muy marcadas tomando en cuenta las características botánicas; en cuanto los resultados que arroja el análisis de varianza, también encontramos diferencias significativas entre ellas, pero entre otras no las hay.

Para el estudio anatómico de la madera de las cuatro especies antes mencionadas se llevó a cabo en muestras de un solo árbol.

Al revisar los resultados apreciamos que *Q. gentryi* con respecto a *Q. obtusata*, *Q. oocarpa* y *Q. splendens* que tienen diferencias significativas con una probabilidad de error del 5% en lo que se refiere a número de poros por milímetro cuadrado y en cuanto a longitud de fibra el *Q. gentryi* y *Q. oocarpa* presentan diferencias significativas con respecto a las otras dos especies. En diámetro de poros, *Q. obtusata* también presentó diferencia significativa en relación a las otras tres especies.

Señalado lo anterior, nos damos cuenta que la mejor forma para encontrar descripciones anatómicas es mediante análisis estadísticos, de esta manera sirviendo de auxilio a posteriores investigaciones.

Al analizar los resultados de la longitud de los elementos de vaso se notó que en *Q. obtusata* llegan a ser más grandes y van de, 148.3 a 606.4 μ , que *Q. splendens* de 135 - 542.4 μ y este último también es -

de menor tamaño que Q. oocarpa de 162 - 544.1 μ . La porosidad por milímetro cuadrado es superior en Q. obtusata de 0-12 que en Q. splendens de 0-7 y este último también es menor porosidad que en Q. oocarpa y es de 0-8 poros por milímetro cuadrado.

En lo que respecta a las fibras su longitud resultó ser mayor en Q. gentryi 933.6 - 1870.3 μ que en Q. obtusata de 5.2-26.8 μ ; en grosor de la pared se advierte que Q. splendens es superior de 6.86-18.62- μ que Q. obtusata de 4.34-14.42 μ ; en el diámetro de lumen es mayor en Q. gentryi de 2.38-14.14 μ que Q. obtusata y Q. splendens, el primero va desde 1.82-6.28 μ y el segundo de 1.68-6.72 μ .

Haciendo una comparación de las cuatro especies entre si, notamos que Q. obtusata y Q. splendens presentan una coloración de café pálido, mientras que Q. gentryi es de color rosa y Q. oocarpa es de amarillo pálido. Las cuatro especies aquí mencionadas no presentan sabor ni olor característico y poros, rayos y parenquima axial a simple vista.-- Estadísticamente y con un error del 5% en lo que se refiere al ancho de los radios poliseriados y una diferencia significativa entre Q. oocarpa y Q. obtusata, también encontramos otra diferencia significativa entre Q. splendens y Q. gentryi.

Mientras que en la longitud de los radios poliseriados encontramos diferencias significativas entre Quercus oocarpa y Quercus obtusata; y este último con respecto a Q. splendens en lo que respecta a la longitud y ancho de los radios uniseriados de las cuatro especies notamos -- que no existen diferencias significativas entre si. En diámetro de poros localizamos que Quercus obtusata es la única que presenta diferencia significativa. En longitud de fibras existe esta misma diferencia --

entre Q. gentryi y Q. obtusata; y Q. splendens con Q. oocarpa, en este último exhibe un diámetro de poros muy grande (213. 4/1) y hay un menor número de poros por mm cuadrado que en las otras tres especies, mientras que en la que presenta un mayor número de poros por mm cuadrado --- (Q. gentryi) tiene un diámetro muy pequeño (48.2 μ).

En lo que respecta a las dimensiones de las fibras se determina que en las cuatro especies tienen diámetro mediano, grosor de pared muy gruesa, longitud mediana excepto en Q. oocarpa que es medianamente largos.

Ahora bién el parenquima axial en Quercus splendens presentó dos tipos; paratraqueal vacicéntrico escaso y apotraqueal concéntrico; mientras que las otras tres especies presentaron un solo tipo, Q. gentryi paratraqueal unilateral, Q. obtusata paratraqueal vacicéntrico y Q. oocarpa apotraqueal reticular.

No obstante las diferencias antes mencionadas, nos muestran como la madera de estos arboles tienen caracteres con un mediano valor decorativo como son: Brillos desde moderadamente bajos a medianos, textura desde fina hasta mediana, hilo ondulado excepto en Q. splendens -- que presentó hilo inclinado y veteado suave (Q. gentryi y Q. splendens), pronunciado (Q. obtusata) y liso (Q. oocarpa).

De la Paz Pérez (1974) cita para Q. obtusata que por presentar tñlidez en los vasos de la madera, en el extranjero se considera valiosa para la fabricación de tonelería, porque además de ser resistente a la pudrición evita la evaporación del contenido; y L.M.González Villarreal añade a lo anterior que estudios anatómicos mencionan que esta especie, por sus características de sus fibras pueden servir, para la

elaboración de papel aunque no de muy buena calidad y que sin embargo, presenta otras características para otros usos. Esta misma autora señala que Q. gentryi, Q. splendens y Q. oocarpa, se han estado explotando para la obtención de pulpa para papel Kraft, pero localmente se están utilizando como leña, carbón y para diversas construcciones rurales.

V RESUMEN Y CONCLUSIONES.

Las maderas de latifoliadas del bosque mexicano han registrado en los últimos años incrementos extraordinarios. Este incremento ha sido especialmente notorio para las especies del género Quercus (encinos), que por su distribución y en ciertos casos, abundancia, podría emplearse en diversas industrias.

Por medio del estudio anatómico de la madera, se tienen parámetros para sugerir los usos más adecuados para un mejor aprovechamiento una especie forestal. Esta y otras ideas fueron las que nos motivaron para realizar análisis de las características macro y microscópicas del " Encino " y en base a estos resultados establecer los diversos usos.

Se conocen de todos los Estados y Territorios de la República, a excepción de Yucatán y Quintana Roo, se encuentran desde el nivel del mar hasta 3100 M.S.N.M., aunque más del 95% de su extensión se haya en altitudes entre 1200 y 2800 m. forma parte de la composición de los bosques de Quercus y Pinus, también se relacionan las masas de Quercus con Abies y con el bosque mesifilo de montaña, así como con diversos tipos de bosques tropicales y aun con las sabanas y otros tipos de pastizales, lo cual es explicable en su extensa amplitud ecológica.

Para la elaboración de este trabajo se eligieron cuatro localidades del Estado de Jalisco, estos son los siguientes:

El Volcán de Tequila, Cuahutitlan, Cerro " Puerto de los Mázos " -

perteneciente a la Sierra de Manantlán y en Tonila.

En cada sitio se tomaron notas de los datos cinecológicos porque son indispensables para un mejor conocimiento del medio ambiente - en donde se desarrolla el encino.

Este árbol crece en relieves montañosos y en suelos profundos de terrenos aluviales planos, pero tales terrenos casi en todos los casos se dedican hoy a la Agricultura. Típicamente el suelo es de reacción - ácida moderada (pH 5.5 A 6.5), la textura varía de arcilla a arena al igual que la coloración que frecuentemente es roja, aunque puede ser amarilla, negra, café, o gris, con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial y a menudo también a mayor profundidad; climas CW,CF,CS,CX,AF,AM,AW, y BS de la clasificación de Köppen - (1948) . La precipitación media anual varía de 350 mm (En Sonora, - Fide White, 1949) a más de 2000 mm en algunos lugares de la planicie costera del Golfo de México; las temperaturas media anual tienen una amplitud global de 10 a 26° C.

En México, en muchas ocasiones, a los encinos no se les da una utilización adecuada, debido a la inaccesibilidad del terreno, porque no son muy bien conocidas las características de la madera; estas son solamente algunas de las muchas razones por lo cual no se les da mucha importancia. Localmente a la madera de encino se le emplea en construcciones, muebles, postes, y tiene muchos otros usos pero más que nada, - como combustible.

Para el estudio anatómico se trabajó con las siguientes especies: Q. gentryi, Q. obtusata, Q. oocarpa, y Q. splendens, se seleccionaron árboles representativos, sanos y con diámetros mayores de los 15 cm.

El análisis macroscópico se llevó a cabo en el xilema, utilizando tablillas de 12 x 7 x 1 de las tres secciones típicas (transversal, longitudinal tangencial y longitudinal radial), este nos reveló que las características de Q. gentryi y Q. splendens son casi similares excepto en brillo, textura y hilo (vease la tabla de resumen No. 1).

Q. obtusata y Q. oocarpa coinciden con las otras dos especies únicamente olor, sabor y la visibilidad de los elementos constitutivos.

El estudio microscópico, se efectuó en preparaciones fijas de cortes anatómicos y en material disociado. También se determinó el felting power ($\frac{L}{D}$), coeficiente de Runkel ($\frac{2W}{C}$), flexibilidad ($\frac{C}{D}$) y coeficiente de rigidez ($\frac{W}{D}$). Lo anterior fué para conocer la calidad de las pulpas.

A las estructuras anatómicas se les sometió a un análisis estadístico, determinándose su valor mínimo, máximo media aritmética, y -- desviación estándar. También se hizo un análisis de varianza entre las especies aquí estudiadas; con esto último se comprobó que si existen diferencias significativas en algunos de los elementos constitutivos de la madera con un nivel de probabilidad de 0.05 %.

Hablando en términos generales, los caracteres estructurales -

microscópicos de la madera del género Quercus de las cuatro especies - aquí antes mencionadas son: Poros desde muy pequeños a muy grandes de distribución difusa, se presentan solitarios, ordenados radialmente -- con orientación diagonal y van desde pocos a muy numerosos. Los elementos de vaso son de medianos a medianamente largos en longitud; parenquima axial es paratraqueal a excepción de Q. oocarpa que es apotraqueal y Q. splendens es paratraqueal y apotraqueal, los rayos son uniseriados y poliseriados, predominan fusiformes simétricos y asimétricos; - las fibras son de longitud mediana a medianamente largas, diámetro mediano y pared muy gruesa. (vease la tabla de resumen No. 2).

VI LITERATURA CONSULTADA

- ACOSTA C., M. DEL R. 1964 ANALISIS QUIMICOS Y ESTUDIOS DE ALGUNAS DE LAS CARACTERISTICAS ANATOMICAS DE 23 ESPECIES DE MADERA. TESIS - FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS, UNIVERSIDAD VERACRUZANA. 67 PP., 35 LAMINAS.
- ADAMS, J.E. 1949 ESTUDIES IN THE COMPARATIVE ANATOMY OF THE CORNACEA. - JOUR. ELISHA MITCHELL SCIENTIFIC SOCIETY. 65:218-244.
- BARAJAS M., J. 1980 TECNICA DE IDENTIFICACION MACROSCOPICA DE LA MADERA. INSTITUTO DE BOTANICA UNAM 41-43 PP.
- BUSTAMANTE L., E Y J.L. SIMOS. 1971 ATLAS DE FIBRAS PARA PASTA DE CELULOSA. II PARTE, VOL. SEGUNDO. MADRID 87 PP.
- CARMONA V., T.F 1979 CARACTERISTICAS GENERALES DE LA MADERA. INSTITUTO - DE BIOLOGIA UNMA 3-15 PP.
- CARVAJAL, S. 1983 NUEVAS OPCIONES PARA PRODUCIR PAPEL LOS DE CONIFERAS EN RIESGO DE EXTINCION. INFORM. CIENT. TECN. 5 (87) 20-21.
- CORRAL., L. MA.G. 1985 CARACTERISTICAS ANATOMICAS DE LA MADERA DE ONCE ESPECIES TROPICALES. BOLETIN TECNICO N. 127 S.A.R.H. 68 PP.
- DE LA PAZ PEREZ O., C. 1985 CARACTERISTICAS ANATOMICAS DE SIETE ESPECIES DEL GENERO QUERCUS. BOLETIN TECNICO N. 123 S.A.R.H. 72 PP.
- DE LA PAZ PEREZ O.C. 1974 ANATOMIA DE LA MADERA DE CINCO ESPECIES DE ENCINOS DE DURANGO. BOLETIN TECNICO. INST. NAC. INV. FORESTALES MEXICO. 45 PP.

ECHENIQUE-MANRIQUE, R. 1970. DESCRIPCION, CARACTERISTICAS Y USOS DE 25 MADERAS TROPICALES MEXICANAS. CAM. NAL. IND. CONTR. MEXICO.

_____. Y J. BECERRA M. 1972. ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICO MECANICAS DE LA MADERA DE TRES ESPECIES DE LA CORDILLERA NEO VOLCANICA. NOT. TECN. INST. NAL. INVEST. FOR. MEXICO. N.6:7 PP.

FLORES R., L.J. 1966. CARACTERISTICAS ANATOMICAS, FISICAS Y MECANICAS DE LA MADERA DE TRES ESPECIES DEL ESTADO DE CAMPECHE. BOL. TECN. -- INST. NAL. INVEST. FOR. MEXICO. 24:14 PP.

FORREST, F.S. Y T.R. MERTENS. 1980. ANATOMIA VEGETAL. EDIT. LIMUSA. 205 PP.

GONZALEZ V., L.M. 1985. CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DEL GENERO QUERCUS (FAGACEAE) EN EL ESTADO DE JALISCO. INSTITUTO DE BOTANICA. -- UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA. 240 PP.

GONZALEZ V., L.M. 1986. COLECCION FLORA DEL ESTADO DE JALISCO. IBUG. --

H.A. CORE, WA. COTE, AC. DAY. 1979. WOOD STRUCTURE AND IDENTIFICATION. --- SRAWSE WOOD SCIENCE. SERIES 6.166 PP.

HEIMSCH, C. 1942. COMPARATIVE ANATOMY OF THE SECONDARY XILEM IN THE --- "GRUINALES" AND "TEREBINTHALES" OF WETTSTAIN WIHT REFERENCE TO-TAXONOMY GROUPING. LILLOA 8:83-198

HUERTA C., J. 1963. ANATOMIA DE LA MADERA DE 12 ESPECIES DE CONIFERAS - MEXICANAS. BOL. TECN. INST. NAL. INVEST. FOR. N. 51.56 PP.

_____. J. BECERRA M. 1976. ANATOMIA MACROSCOPIA Y ALGUNAS CARACTERISTICAS FISICAS DE 17 MADERAS TROPICALES MEXICANAS. BOL INST. = NAL. INVEST. FOR. MEXICO. 46-61.

- J. GRAMER ET.H.K. SWANN. 1969. PLANT MONOGRAPH REPRINTS. THE AMERICAN --
OAKS BY W. TRELEASE N.Y.
- KOLLMANN F., 1959. TECNOLOGIA DE LA MADERA Y SUS APLICACIONES. INSTITUTO
FORESTAL DE INVESTIGACIONES Y EXPERIENCIAS Y SERVICIOS DE LA -
MADERA. MADRID. 1/-24 PP.
- JEFREY. CH. 1976. NOMENCLATURA BIOLOGICA/CODIGO INTERNACIONAL DE NOMEN
CLATURA ZOOLOGICA. MADRID, BLUME. 353 PP.
- JAQUIT, C. 1948. LE CHENE ROUGE D' AMERIQUE. REV. BOIS APLIQUE. 3 (7-
8) : II-12. PP
- KUKASHKA, B.F.: T.A. MECLAY Y M. BELTRANENA. 1968. PROPIEDADES SELEC -
CIONADAS DE 52 ESPECIES DEL DEPARTAMENTO DE PETEN, GUATEMALA.
PROYECTO DE EVALUACION FORESTAL FAO-FYDEP. BOLETIN 2. GUATEMA-
LA.
- LOPEZ DE MEDRANO S. 1972 GRAFICAS. UNIVIES MEXICO. 59 PP.
- LARIOS. S.P. 1979. INDICE DE CALIDAD DE PULPAS DE DOS CONIFERAS. TESIS.
CHAPINGO, MEXICO.
- LOMMIBAO, BA. AND. R.M. SALVA. 1972 WOOD STRUCTURE, CHARACTERISTICS --
AND PROPERTIES OF SIX VIETX SPECIES OF PHILIPPINE. PHILIPPINE
LUMBERMAN 18:24-26 : 28-29.
- MATHAWSON. G.H. 1910. TAXONOMY OF VASCULAR PLANTS. NEW YORK. 823 PP.
- MANCERA V., O. 1956 CONTRIBUCION AL CONOCIMIENTO DE LA ANATOMIA MICROS
COPICA DE LA MADERA DE ALGUNAS ESPECIES DE PINOS MEXICANOS. --
INST. NAL. INVEST. FOR. MEXICO. 80 PP.

- MONTES R., E Y K.A. GRELLMAN 1982. ESTUDIOS ANATOMICOS DE ENCINOS MEXICANOS PARA APOYO A LA INDUSTRIA DE LA CELULOSA Y PAPEL. PUBLICACION N. 10 I M C Y P. UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA 13 PP.
- ORTEGA, G. M. 1958. ESTRUCTURA ANATOMICAS E HISTOLOGIA DE UN GRUPO DE 28 ESPECIES DEL BOSQUE CHIAPANECO. INST. MEXICANO DE INVEST. -- TECN. MEXICO. 241.
- PATEL, R.N. 1971. ANATOMY OF SYSTEMS AND ROOT WOOD OF PINUS RADIATA D. JOURN. OF. FOREST. SCIENCE. I:37-49.
- PEREZ O., PAZ.; T.F. CARMONA V.Y M. DE LOS A. ROGEL C. 1980. ESTUDIOS ANATOMICOS DE LA MADERA DE 43 ESPECIES TROPICALES. BOL. TECN. -- INST. NAL. INVEST. FOR. N.63 MEXICO. 276 PP.
- PHILLIPS, E. W.J. 1948. IDENTIFICATION OF SOFTWOODS BY THEIR MICROSCOPIC STRUCTURE. FOREST. PROD. RES BULL. 22:1-56.
- PILLOW, M.Y. AND. R.F. LUZFORD. 1937. THE STRUCTURE OCCURRENCE AND PROPERTIES OF COMPRESSION WOOD. U.S.D.A. BULL. 546: 1-32.
- RECORD, S.J. 1931. THE WOOD OF ESCALLONIA TORTUOSA. TROPICAL WOODS. - 26 : 13-14.
- RICARDO., N.H. 1973. MICROSCOPIA DE LA MADERA. SUB.GERENCIA DE INVESTIGACIONES CELULOSA ARGENTINA. CAPITAN BERMUDEZ, 24 PP.
- ROCHA R., A. Y J. BRAVO G. 1983. EL MADROÑO (ARBUTUS SPP). ANATOMIA Y UTILIZACION. TESIS PROFESIONAL. ESC. DE AGRICULTURA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA 153 PP.

RZEDOWSKI, L. 1978. VEGETACION DE MEXICO. ED. LIMUSA S.A. MEXICO DF 431
PP.

RZEDOWSKI, J.J. Y R. MC. VAUCH. 1966. LA VEGETACION DE NUEVA GALICIA. ---
CONTR. UNIV. MICH. HERB. 9 (1) 1-13 PP.

S.P.P. 1981. SINTESIS GEOGRAFICA DE JALISCO. MEXICO.DF 305 PP.

STERN, W. J.G.K. BRIZICKY Y R.H. EUDE 1969 COMPARATIVE ANATOMY AND RELA
TIONSHIPS OF COLUMELLIACEAE. JOURN. OF THE ARNOLD ARB. 50 : 36-
75.

TABLAS DE MUNSELL. 1975. MUNSELL COLOR MACBETH A DIVISION OF KOLL MOR-
GEN CORPORATION 2441 NORTH. CALVERT STREET. BALTIMORE, MARY ---
LAND 21218.

CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS Y MICROSCOPICAS DE

Q. coccolobfolia Trel.

C O L O R	OLOR Y SABOR	BRILLO	VITRADO	TEXTURA	BILLO	RANOS POLISERIADOS		VISIBILIDAD
						ALTIMO	NO. EN CEN	
De rosa pálido a rojo débil y en los ramos poliseriados rojo oscuro	no característicos	matano	pronunciado	gruesa	recto	muy altos 2 a 30 mm	2 a 3	vasos (poros), parénquima, rayos y fibras a simple vista
V A S O S								
P O R O S			ELEMENTOS VASCULARES					
DISTRIBUCION	DISPOSICION	DIAM. PARABOLICAL: DIAM. PARABOLICAL * DIAM. CIRCULAR DIAM. CIRCULAR		PARTICIONES		PLACA PERFORADA		
circular	solitarios, formando una banda de 1 poro en la madera temprana y espaciados en la madera tardía	grande X = 209 no = 215 mín = 124 máx = 285 D = 3.23	mediano X = 110 no = 115 mín = 67 máx = 262 D = 2.09	arcuoladas alternas		simple		
P A R E N Q U I M A								
A X I A L			R A D I A L					
T I P O	CLASE Y TIPO	NUMERARIOS POR	NO. DE CÉLULAS	ALT. DE UNISERIA*	ANCHO DE POLISE*	NO. DE CÉLULAS		
reticulado y en bandas de 1 a 4 células de anchura	unisériados y polisériados Homogéneos	numerosos X = 9 no = 9 mín = 5 máx = 13 D = 1.73	X = 11 no = 11 mín = 3 máx = 26 D = 4.13	bajos X = 287 no = 260 mín = 76 máx = 751 D = 11.75	muy anchos X = 649 no = 735 mín = 225 máx = 1050 D = 11.52	X = 34 no = 39 mín = 14 máx = 62 D = 9.31		
F I B R A S								
T I P O	LONGITUD *	DIAMETRO *		COLOR DE PAREO *				
libriformes y fibrotraqueidas	mediana X = 1111 no = 1029 mín = 570 máx = 1914 D = 2.22	mediana X = 21 no = 22 mín = 5 máx = 25 D = 1.25	gruesas X = 7 no = 8 mín = 5 máx = 21 D = .84					
CONTENIDO CELULAR								
V A S O S			ESQUEMA AXIL Y RADIAL			F I B R A S		
bifides en los vasos			cristales de forma romboidal			absente		

CARACTERÍSTICAS MACROSCÓPICAS Y MICROSCÓPICAS DE Q. crassifolia HUMB

C O L O R	OLOR Y SABOR	GRUPO	VEGETAL	TEXTURA	HECHO	RANGO DE MEDIDAS		VISIBILIDAD
						LONGITUD	ANCHO	
castaño rojizo y rayos gris rojizo oscuro	no característico	mediano u alto	prominente	gruesa	recto	3 a 15cm	2 a 3	esoso (horns), pardeado, rayos y fibras simple vista
V A S C O S								
DISTRIBUCIÓN	DISPOSICIÓN	TAMAÑO EN MICRÓMETROS		FORMA	PUNTAJOS	VICERRES	DISTRIBUCIÓN	
		GRANDE	PEQUEÑO				EN LA CORTA	EN LA PERFORADA
circular	aglomeración, formando de 1 a 2 bandas en la madera temprana e hilera radial en la tardía	X = 251 m = 248 mín = 200 máx = 351 D = 3.06	X = 149 m = 154 mín = 91 máx = 218 D = 3.30	recto	arrolladas alternas	simple		
P A R E N T E R I A								
A X I A L		R A D I A L						
TIPO	CLASE Y TIPO	VICERRES POR	NO. DE CANTAS	ANT. DE VICERRES	CANTIDAD DE POLICEN	NO. DE		
vasicéntrico, reticulado y en bandas	uniseriados y poliseriados Homogéneos	cuadrados		bajas	muy anchos			
		X = 9 m = 9 mín = 5 máx = 13 D = 1.55	X = 11 m = 9 mín = 2 máx = 21 D = 4.14	X = 251 m = 231 mín = 76 máx = 522 D = 18.07	X = 515 m = 517 mín = 218 máx = 741 D = 11.32	X = 29 m = 31 mín = 14 máx = 45 D = 5.49		
F I B R A S								
TIPO	LONGITUD *	DIÁMETRO *		GROSOR DE PARED *				
libriformes y fibrósquedas	largas	X = 1689 m = 1694 mín = 1125 máx = 2475 D = 2.51	fina		muy gruesas			
			X = 21 m = 23 mín = 14 máx = 33 D = 2.12	X = 6 m = 9 mín = 5 máx = 12 D = 6.7				
C O N T E N I D O C E L U L A R								
V A S O S		PARÉNTERA AXIAL Y RADIAL				F I B R A S		
algunos taponados con tilides		parénquima axial y radial				lenticel		

BIBLIOTECA
INSTITUTO DE AGRICULTURA



CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS Y MICROSCOPICAS DE QUERCUS OBTUSATA HUMB. ET BONPL.

COLORES	OLOR Y SAOR	DEILLO	VEICADO	TEXTURA	HILO	RAYOS POLIARISTICOS		VISIBILIDAD
Altera castaño muy oscuro. Duración de castaño A castaño oscuro, rayos poliaristados castaño-grisáceos.	No característicos	bajo	pronunciado	gruesa	recto	muy anchos	4 a 7Dm	vasos (poros), por- fénquias, rayos y fi- bras a simple vista

P O R O S		V A S O S		ELEMENTOS VASEculares		
DISTRIBUCION	DISPESICION	NO. POR cm ²	DIAM. TANQ. DE POROS	LONGITUD *	PUNTIACIONES	PLACA PERFORADA
difusa	solitarias, con arreglo filiforme y en hilos radiales	poco numerosas X = 4 no = 4 mín = 1 máx = 10 D = 1.83	grandes X = 235 no = 251 mín = 114 máx = 314 D = 1.63	mediana. X = 562 no = 551 mín = 364 máx = 866 D = 17.24	areoladas alter- nas	simple

P A N E N Q U I M A						
R A D I A L		R A D I A L				
T I P O	CLASE Y TIPO	DISTRIBUCION POR cm ²	NO. DE CELULAS	ALTEZA DE UTILIZADOS	ANCHO DE POLIARISTADOS	NO. DE SERIES
reticulado y en bandas	quiferiales y polie- riformes	numerosas X = 10 no = 11 mín = 5 máx = 15 D = 1.46	X = 16 no = 15 mín = 3 máx = 27 D = 5.31	bajos X = 399 no = 402 mín = 143 máx = 732 D = 11.37	muy anchos X = 971 no = 906 mín = 630 máx = 1425 D = 1.14	X = 45 no = 41 mín = 21 máx = 76 D = 1.18
	Homogéneas					

F I B R A S			
T I P O	LONGITUD *	DIAMETRO *	INDICE DE BARRA *
Morfiformes y fibrotraqueidas	mediana	mín	muy gruesa
	X = 1479 no = 1576 mín = 1250 máx = 1935 D = 1.33	X = 20 no = 25 mín = 14 máx = 32 D = .16	X = 9 no = 10 mín = 5 máx = 14 D = .08

CONTENIDO CELULAR		
V A S O S	P A N E N Q U I M A A X I A L Y R A D I A L	F I B R A S

CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS Y MICROSCOPICAS DE Q. MARTINEZ II MULLER

COLORES	OLERA Y SAVOR	BAVILLO	VEGETACION	TEXTURA	FILO	PUNTA DE LAS CÉLULAS		VISIBILIDAD
Albura, castaño muy pálido. Mucron, castaño pálido; rayos polibacilares gris.	no característicos	bajo	pronunciado	cruesa	recto	rayos altos 2 a 4 días	1 a 2	venas (paros), parénquima, rayos y fibrillas a simple vista.
V A S O S								
P O R O S				ELEMENTOS VASCULARES				
DISTRIBUCION	DISPOSICION	Nº. POR CM ²	DIAM. TANG. DE POROS	LONGITUD	PUNTUACIONES	PLACA PERFORADA		
difusa	solitarios, con arreglo firmiforme en partes y en otros en hileras radiales	poro numerosos x = 4 no = 4 mín = 1 máx = 10 D = 1.23	mediano K = 180 no = 175 mín = 90 máx = 255 D = 2.05	mediano K = 635 no = 632 mín = 380 máx = 903 D = 12.08	areoladas alternas	simple		
P A R E N Q U I M A								
A X I A L			R A D I A L					
T I P O	CLASE Y TIPO	NUMEROSOS POR CM ²	Nº. DE CÉLULAS	ALTURA DE UNISERIAS	ANCHO DE CÉLULAS	Nº. DE SERIES		
reticulado y en bandas de 1 a 2 células de anchura.	uniseriadas y poliseriadas. Homogéneas	numerosos x = 10 no = 11 mín = 7 máx = 15 D = 1.34	x = 13 no = 12 mín = 2 máx = 16 D = 5.55	bajas x = 328 no = 321 mín = 67 máx = 855 D = 14.17	anchos x = 259 no = 291 mín = 67 máx = 485 D = 11.01	x = 20 no = 21 mín = 6 máx = 33 D = 4.79		
F I B R A S								
T I P O	LONGITUD	DIAMETRO		GRUPO DE BANDA				
libriformes y fibrótrosquidas	libras x = 1611 no = 1530 mín = 1059 máx = 2115 D = 15.43	fino K = 20 no = 22 mín = 14 máx = 32 D = 1.57		cuy gruesa. x = 9 no = 10 mín = 7 máx = 16 D = .84				
CONTENIDO CELULAR								
V A S O S		P A R E N Q U I M A A X I A L Y R A D I A L				F I B R A S		

CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS Y MICROSCOPICAS DE *Q. durifolia*. SEEM

C O L O R	OLOR Y SABOR	GRILLO	VITREADO	TEXTURA	HUESO	NÚMOS DE VASOS		VISIBILIDAD			
						ALTIMO	ANCHO				
ultra rosa, durante cocción rosado claro, rojo rojo oscuro	no característicos	mediano	promocional	fruesa	recto	muy altos 5 a 9mm	3	Vasos ligeros, parénquima, rayos y fibras a simple vista			
V A S O S											
DISTRIBUCION				P O R O S		ELEMENTOS ANATOMICOS					
DISTRIBUCION		DISPOSICION		DIAM. TRANSVERSAL CUBIERTA TEMPRANA*		DIAM. TRANSVERSAL CUBIERTA TARDIA*		PARANQUIMAS	PLACA PARANQUIMA		
circular		polilobullos, formando una banda de 1 poro en la cubierta temprana y en hilos ras radiales en la cubierta tardia		grandes X = 243 m = 243 mín = 194 máx = 333 D = 1.54		pequeños X = 91 m = 101 mín = 57 máx = 143 D = 2.22		arcuadas alternas	simple		
P A R E N Q U I M A											
A X I A L			R A D I A L								
TIPO		CLASE Y TIPO		NUMEROSIDAD (%)		No. DE CELULAS ALP. DE UNIDADEN		ANCHURA DE PULPERA	No. DE		
vasicofitrico, reticulado y en bandas de 1 a 1 células de anchura		uniseriados y poliseriados homogéneos		numerosos X = 10 m = 11 mín = 6 máx = 14 D = 1.59		X = 12 m = 12 mín = 2 máx = 25 D = 5.15		bajas X = 201 m = 143 mín = 70 máx = 541 D = 10.00		muy anchas X = 362 m = 253 mín = 86 máx = 599 D = 11.58	X = 20 m = 22 mín = 9 máx = 35 D = 5.03
F I B R A S											
TIPO		LONGITUD *			DIAMETRO *		GRUPOS DE PASOS *				
libriformes y fibrotraqueidas:		medianas X = 1538 m = 1692 mín = 832 máx = 2314 D = 10.20			mediano X = 16 m = 17 mín = 12 máx = 20 D = 1.00		fruesa X = 6 m = 6 mín = 2 máx = 10 D = .37				
C O N T E N I D O C E L U L A R											
V A S O S				M A S C U P A A N I M Y R U I A L				F I B R A S			
túbulos en algunos vasos:				ausente				ausente			

CARACTERISTICAS MACROSCOPICAS Y MICROSCOPICAS DE Q. laurina HUMB. ET BONPL

C O L O R	OLOR Y SAOR	DRELLO	VITADO	TEXURA	HILO	FORMA POLISARIOS		VISIBILIDAD	
						LONGITUD	ANCHO		
albura rosa duramen castaño rojizo folios rosados	no característicos	fajo	pronunciado	gruesa	rudo	ray altos 3 a 30µ	3	vasos (poros), pa- rénquimas, rayos y fibras a simple vis ta.	
V A S O S									
DISTRINCION			P O R O S			ELEMENTOS ANATOMICOS			
DISPOSICION			DISTRIBUCION EN LA MADERA			MADURACION			
DISPOSICION			DISTRIBUCION EN LA MADERA			MADURACION			
circular	solitarios, formando banda en la madera tem- prana e hileras espaciales en la tardía	granda			mediana			areoladas alternas	simple
		X = 281 ma = 238 mín = 139 máx = 361 D = 3,57	X = 166 ma = 153 mín = 75 máx = 217 D = 3,66						
P A R E N Q U I M A									
A X I A L			R A D I A L						
TIPO	CLASE Y TIPO	ESPECIALIZACION	NO. DE CELULAS	ALT. DE LIGNERAS	DISTRIBUCION DE POLISARIOS				
vasicéntrico, reticula- do y en bandas	uniseriados y polise- riados homogéneos	numerosos		altos	rayos altos				
		X = 8 ma = 8 mín = 5 máx = 11 D = 1,17	X = 12 ma = 12 mín = 2 máx = 41 D = 5,26	X = 309 ma = 260 mín = 95 máx = 675 D = 31,38	X = 457 ma = 493 mín = 200 máx = 703 D = 31,53	X = 25 ma = 28 mín = 12 máx = 36 D = 5,41			
F I B R A S									
TIPO	LONGITUD *	DIAMETRO *		GRUPO DE FIBRAS					
libriformes y fibrotraqueidas	X = 1571 ma = 1549 mín = 1125 máx = 2005 D = 1,17	X = 25 ma = 27 mín = 16 máx = 35 D = 3,00		I = 9 ra = 19 m = 5 m = 10 m = 20					
C O N T E N I D O C E L U L A R									
V A S O S			FIBROFAS AXIAL Y RADIAL			FIBRAS			
túbulos en algunos vasos			ausente			ausente			

NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA	NOMBRE COMUN	NUMERO DE REGISTRO			PROCEDENCIA	COLECTOR (S)	FECHA	DETERMINO
			ANATOMIA	HERBARIO	COLECTOR				
<u>Quercus gentryi</u> C.H. Muller	fagaceae	encino, avellano climarrón, chili llo, colorado y- cacachila.	CX - 51	sin No.	SME-52	Jalisco	S.MARTINEZ E.	13/7/78	S. MARTINEZ E.
<u>Quercus obtusata</u> Humb & Bonpl	fagaceae	roble, encino blanco, encino prieto y encino roble prieto.	CX 127	sin No.	GHL -	Jalisco	G. LOPEZ H. J.C.CORTES R. CUEVAS G.	3/12/87	R.CUEVAS G.
<u>Quercus cocarpa</u> Liebm,	fagaceae	encino roble	CX - 70	sin No.	SME - 22	Jalisco	S. MARTI- NEZ. E.	19/11/78	S. MARTINEZ E.
<u>Quercus splendens</u> Nee.	fagaceae	encino roble	CX - 144	sin No.	RLR - 31	Jalisco	R. LAMAS R.	8/12/82	R. LAMAS R.