



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTONOMA DE MEXICO

ESCUELA NACIONAL DE ESTUDIOS PROFESIONALES

" Z A R A G O Z A "

**EL GENERO QUERCUS (FAGACEAE)
EN EL ESTADO DE PUEBLA, MEXICO.**

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

T E S I S

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

B I O L O G O

P R E S E N T A

MARIA LUCIA VAZQUEZ VILLAGRAN

MEXICO, D. F.

1992



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis está protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

CONTENIDO

RESUMEN	1
I. INTRODUCCION	2
El problema taxonómico en los encinos	2
Objetivos	6
II. MARCO TEORICO.	
2.1 Ubicación taxonómica del género <i>Quercus</i>	7
2.2 Estudios realizados sobre encinos	7
2.3 Caracteres morfológicos de <i>Quercus</i>	9
2.4 Origen y evolución del género <i>Quercus</i>	11
2.5 Distribución geográfica	12
2.6 Aspectos ecológicos de los encinos	13
2.7 Utilidad de los encinos	14
III. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.	
3.1 Localización geográfica	18
3.2 Fisiografía	18
3.3 Geología	20
3.4 Hidrología	20
3.5 Clima	22
3.6 Edafología	23
3.7 Vegetación	25
IV. MATERIALES Y METODOS	31
V. RESULTADOS.	
Descripción de la familia Fagaceae	33
Descripción del género <i>Quercus</i>	34
Lista de especies del género <i>Quercus</i> para el estado de Puebla	36
Clave dicotómica artificial para determinar las especies de <i>Quercus</i> del estado de Puebla	39
Descripción de las especies	
<i>Q. acherdophylla</i>	46
<i>Q. acurifolia</i>	50
<i>Q. affinis</i>	57

<i>Q. candicans</i>	66
<i>Q. castanea</i>	71
<i>Q. corrugata</i>	77
<i>Q. crassifolia</i>	82
<i>Q. crassipes</i>	88
<i>Q. depressa</i>	96
<i>Q. deserricola</i>	100
<i>Q. dysophylla</i>	104
<i>Q. eugeniaefolia</i>	111
<i>Q. frutex</i>	116
<i>Q. germana</i>	123
<i>Q. glabrescens</i>	127
<i>Q. glaucoides</i>	132
<i>Q. greggii</i>	138
<i>Q. laeta</i>	142
<i>Q. laurina</i>	146
<i>Q. magnoliifolia</i>	152
<i>Q. mexicana</i>	157
<i>Q. microphylla</i>	162
<i>Q. obtusata</i>	168
<i>Q. oleoides</i>	176
<i>Q. peduncularis</i>	181
<i>Q. polymorpha</i>	185
<i>Q. repanda</i>	189
<i>Q. rugosa</i>	194
<i>Q. sartorii</i>	200
<i>Q. scytophylla</i>	205
<i>Q. sebifera</i>	209
<i>Q. urbanii</i>	214
VI. DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES	219
VII. LITERATURA CITADA	232
APENDICE I. División municipal del estado de Puebla	242

RESUMEN.

Se realizó una revisión taxonómica del género *Quercus* en el estado de Puebla.

Los resultados obtenidos incluyen un listado de 32 especies de *Quercus*, así como una clave dicotómica artificial para su determinación. Asimismo, se proporcionan descripciones para cada especie, en las que se anexan datos de distribución, fenología, altitud, habitat, nombres comunes y usos.

De las especies consideradas, *Q. deserticola*, *Q. greggii* y *Q. urbanii* constituyen nuevos registros para el estado. *Q. eugeniaefolia* es reconocida como un taxa válido y diferente de *Q. sapotaefolia*, y *Q. acherdophylla* es de validez dudosa.

Diez especies presentaron problemas taxonómicos, los cuales fueron resueltos en ejemplares que más se ajustaban a las características morfológicas de las descripciones originales. En los ejemplares que presentaron traslapamiento de caracteres será necesario el uso de otros métodos taxonómicos para su aclaración.

Por otro lado, 22 de las especies presentes en Puebla son endémicas a México; 9 se distribuyen hasta Centroamérica y 1 se extiende desde Centroamérica hasta el sur de Estados Unidos.

En Puebla, las especies de *Quercus* se encuentran principalmente en bosques de *Quercus* y mixtos de *Pinus-Quercus*, aunque también es posible encontrar algunas especies en el bosque tropical perennifolio o incluso en el matorral xerófilo, en altitudes desde 280 hasta 3300 m.s.n.m.

I. INTRODUCCION.

El género *Quercus* se distribuye ampliamente en todas las zonas templadas del mundo. Es el género más grande de la familia Fagaceae, con una estimación de 300 a 600 especies, las cuales se encuentran distribuidas en las regiones templadas y subtropicales de Asia, Europa y América, principalmente en México (Lawrence, 1951; Elfás, 1971; Soepadmo, 1972).

Aunque el número de especies de encino para México varía de acuerdo al criterio de diferentes autores, se puede considerar que existen alrededor de 150 a 200, lo cual pone de manifiesto que nuestro país cuenta con el mayor número de especies de este género a nivel mundial.

Respecto a su distribución en el país, los encinos se localizan principalmente en las zonas templado-subhúmedas y cubren una extensión de 8143246.59 hectáreas (SARH, 1980). Existen encinares en todos los estados de la república, con excepción de Yucatán y Quintana Roo.

Desde el punto de vista evolutivo, los encinos también son importantes. En este sentido, Standley (1936) señala que México es el centro de diversidad de las especies del género. Además, Martin (1958; en Rzedowski, 1965) sugiere la existencia de un importante centro de radiación evolutiva del género *Quercus* en nuestro país.

A pesar de lo mencionado anteriormente y de que los encinos están considerados como el grupo forestal más importante después de las coníferas, su aprovechamiento ha sido muy reducido e inadecuado. La razón principal para que esto ocurra es el gran desconocimiento taxonómico de las especies que habitan nuestro país. A su vez, éste trae como consecuencia un desconocimiento ecológico, etnobotánico y tecnológico de la mayoría de las especies.

La dificultad para abordar taxonómicamente a los encinos ha sido muy comentada, razón por la cual a continuación se expone su problemática.

El problema taxonómico en los encinos.

Generalmente, los encinos han sido considerados como un grupo difícil de abordar taxonómicamente. Esta dificultad estriba en que casi todos los caracteres morfológicos de

Quercus son variables dentro y entre las especies (Hardin, 1979), lo cual ha dado como resultado una sorprendente multiplicidad de formas.

Lo anterior se ha visto reflejado a lo largo del estudio de este grupo, ya que en numerosas ocasiones se han descrito las mismas especies bajo diferentes nombres, dando como resultado una larga lista de sinónimos (Muller y Mc. Vaugh, 1972).

De este modo, se desconoce el número exacto de especies que habitan en nuestro país. De ahí las cifras variables que citan diversos autores como Trelease (1924), quien reconoce 253 especies, en tanto que Martínez y Matuda (1979) reportan 350; por su parte, Miranda y Hernández X. (1963) refieren 250, mientras que Rzedowski (1978) reconoce en forma conservadora más de 150 especies de encino (quizá cerca de 200).

El origen de esta variabilidad en *Quercus* ha sido estudiado y argumentado desde distintos puntos de vista. Al respecto, Tucker (1974) considera que ésta se debe no sólo a mutaciones, sino también a la facilidad con la cual sucede la hibridación introgresiva entre especies relacionadas.

En contraparte, Muller (1952) cita que es muy raro que ocurra la hibridación. De igual manera, Cristofolini (1985) considera que la variabilidad en *Quercus* puede ser debida a la plasticidad fenotípica más que a la hibridación. Por su parte, Pavlik *et al.* (1991) mencionan que la variación específica en los encinos, puede ser una expresión de las influencias ambientales y de su información genética. Asimismo, citan que muchas de las características morfológicas de los encinos pueden ser moldeadas por condiciones físicas locales, tales como el suelo, la luz y el microclima. En este sentido, Jones (1986) considera que la variación foliar en *Quercus* está más estrechamente asociada a factores fitogeográficos y ambientales.

Aunque no se tiene una idea clara del origen de esta variación, se ha reconocido a la misma como un problema en la delimitación de la mayoría de las especies. Por tal razón, se han efectuado investigaciones de diversos tipos, con el fin de encontrar características útiles que permitan la determinación de las especies. Entre ellas se encuentra la de Rowlee y Nichols (1900), quienes realizaron un estudio con flores estaminadas de encinos para conocer si su variación morfológica era lo suficientemente constante para ayudar en la

separación de especies. Los resultados de este estudio mostraron que hay una marcada variación entre las flores, no únicamente en el caso de grandes grupos sino también entre las especies.

Por otra parte, estudios a nivel palinológico han mostrado que la variabilidad intraespecífica es poca y que la variabilidad interespecífica es bastante marcada como para permitir la identificación de los encinos blancos a nivel de serie y sólo en ciertos casos a nivel específico. Tales identificaciones detalladas, no son posibles en los encinos rojos debido a la mayor variabilidad intraespecífica en los caracteres morfológicos del polen (Solomon, 1983; Solomon, 1983a).

Diversas investigaciones de tipo cromosómico (Duffield, 1940; Sax, 1930) se han realizado, de las cuales se concluye que los análisis citológicos son inaplicables a *Quercus*, en el cual el número cromosómico y su morfología son muy constantes (Muller, 1952). No obstante, es posible que el mapeo de cromosomas sea un campo a explorar en el futuro.

En lo que respecta a la taxonomía numérica, pocos estudios han sido realizados en el género *Quercus*. De igual manera, los estudios de tipo quimiotaixonómico son limitados (Knops y Jensen, 1980).

Lo anterior indica que, aunque se han realizado diversos procedimientos para abordar el problema, no se ha llegado a una conclusión que permita su esclarecimiento, lo cual hace pensar que falta mucho por hacer al respecto.

Por tal razón, con el presente trabajo se pretende tener una aproximación al conocimiento de la diversidad y variación morfológica de las especies de *Quercus* que habitan en el estado de Puebla. Además, debido a que carece de trabajos sobre encinos y a que presenta una gran diversidad de ambientes (pues en él convergen 4 provincias fisiográficas), con el presente trabajo se contribuirá no sólo al conocimiento de la flora estatal, sino también será un trabajo que se sumará a los pocos que existen sobre este género en el país.

Otras razones que justifican la realización de este trabajo son las siguientes:

En primer lugar, es conveniente destacar que aunque no se conoce con certeza el número de especies de *Quercus*, es bien cierto que nuestro país posee el mayor número a nivel mundial. Si a esto se agrega su amplia distribución en el país, se tiene como resultado

un recurso potencialmente aprovechable.

De manera contrastante con esta diversidad y abundancia se tiene, que el desconocimiento general de los encinos ha originado la tala de grandes extensiones de vegetación, donde el elemento dominante era el encino. Todo esto con la intención de abrir campos a la agricultura, ganadería o bien para destinarlos a la producción de carbón.

Esta destrucción de encinares y otros tipos de vegetación representa un derroche, si se considera la multiplicidad de productos que pueden obtenerse de ellos.

Por otro lado, es importante evaluar el costo ecológico que representa el continuar talando no sólo áreas boscosas sino también áreas donde las especies arbustivas de encino juegan un papel importante para evitar la erosión del suelo.

Si consideramos que la taxonomía es la base fundamental para la realización de investigaciones de tipo ecológico, etnobotánico y tecnológico, se comprende entonces la importancia de trabajos como el presente.

Para conocer taxonómicamente los encinos que habitan en el estado de Puebla se plantearon los siguientes objetivos:

OBJETIVO GENERAL:

Contribuir al conocimiento de las especies del género *Quercus* que habitan en el Estado de Puebla.

OBJETIVOS PARTICULARES:

1. Realizar el estudio taxonómico de las especies del género *Quercus* presentes en el Estado de Puebla.
2. Describir cada una de las especies del género *Quercus* que habitan en el Estado de Puebla.
 - 2.1 Proporcionar la distribución de estas especies en el Estado, así como en el resto del país y en el continente americano.
 - 2.2 Señalar de manera cualitativa, las características ecológicas de los lugares donde se encuentran las especies.
 - 2.3 Recopilar los nombres comunes de las especies de encino en el Estado.
 - 2.4 Mencionar algunos de los usos que se le dan a las especies de encinos en el Estado.
3. Elaborar una clave dicotómica artificial para determinar los encinos del Estado.

II. MARCO TEORICO.

2.1 Ubicación taxonómica del género *Quercus* (Cronquist, 1981).

División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida (Dicotiledóneas)
Subclase	Hamamelidae
Orden	Fagales
Familia	Fagaceae
Subfamilia	Quercoidae
Género	<i>Quercus</i>

2.2 Estudios realizados sobre encinos.

Hasta el siglo XVIII, los encinos eran poco conocidos desde el punto de vista botánico. De modo que Linneo, en su obra "Genera Plantarum" (1753), describió solamente 15 especies.

Las publicaciones relativas al género aparecieron en los inicios del siglo XIX. La primera fue la de André Michaux "Les Chenes de l'Amerique Septentrionale", donde se describen 20 especies. Además, en su obra "Sur les arbres forestiers de l'Amerique Septentrionale", Michaux divide a los encinos con base en la característica de maduración de la bellota, en encinos de fructificación anual y bianual (Liebmann, 1869; Martínez, 1954).

Asimismo, es a partir del siglo XIX cuando se hacen las primeras descripciones correspondientes a los encinos de México. De este modo, Louis Née fue quien dió noticia sobre 16 especies de encinos de México y California, mismas que publicó en los Anales de Ciencias Naturales de Madrid en el año de 1801.

Alejandro Humboldt y Aimé Bonpland (1809) en su trabajo "Plantae Aequinoctiales" incluyen la descripción de veinte especies consideradas como nuevas, sin embargo, en la actualidad aproximadamente la mitad son tratadas como taxa válidos y las demás como sinónimos.

Schiede vivió en México de 1828 a 1835 y exploró parte de los estados de Veracruz

y Morelos. Además, describió 5 especies que Schlechtendal y Chamisso (1830) publicaron en Linnaea.

Henry Galeotti viajó por el país de 1835 a 1840 y visitó, entre otros, el estado de Puebla. Las descripciones de algunas especies nuevas fueron publicadas por él y Martens en el Boletín de la Academia Real de Bélgica (Standley, 1922).

Endlicher (1836-1840) dividió al género, con base en la duración de las hojas, en los subgéneros *Lepidobalanus*, *Chlamydobalanus* y *Cyclobalanus*.

Martens y Galeotti (1843) y Liebmann (1854) publicaron además algunas especies nuevas de *Quercus* (Muller y Mc Vaugh, 1972).

La primera revisión completa de los encinos de Centroamérica apareció en el tratado de Alfonso de Candolle, el cual fue conocido hasta 1864 (Muller, 1942b).

En 1869 apareció la obra póstuma de F.M. Liebmann "Chenes de l'Amerique Tropicale", que fue publicada por Oersted. En ésta se describen 52 especies de las cuales aproximadamente 16 son nuevas.

Bentham y Hooker, en 1880 reconocieron 6 subgéneros de *Quercus*, y proporcionaron de manera muy superficial, su distribución a nivel mundial y número aproximado de especies.

Kellog y Green publicaron en 1889 una obra titulada "Illustrations of West American Oaks". En el año de 1894 Engler y Prantl reconocieron en el género *Quercus* las secciones: *Cyclobalanopsis*, *Erythrobalanus* y *Lepidobalanus*. A esta última la dividieron en 8 grupos. Sargent en 1895 escribió en su "Silva of North America" un estudio sobre los encinos de los Estados Unidos de Norteamérica (Martínez, 1954).

A principios del siglo XX, Standley (1922) publicó "Trees and Shrubs of México", donde menciona 112 especies de encinos.

En 1924, William Trelease publicó su importante y básico trabajo "The American Oaks", donde reconoce 371 especies además de numerosas variedades y formas, agrupándolas en 131 series.

En el trabajo de Muller (1942b) titulado "The Central American Species of *Quercus*" introduce algunas series y pasa a sinonimia algunas establecidas por Trelease.

Schwartz (1936-1937) elevó a nivel genérico los encinos rojos (*Erythrobalanus*); en otro género (*Macrobalanus*), colocó a los encinos blancos de fruto grande y en un tercer género (*Quercus*) a los encinos blancos de fruto pequeño. Esta clasificación fue fuertemente criticada por Muller (1942a), argumentando que Schwartz no había realizado las suficientes investigaciones de las especies que segregaba en géneros y que los caracteres que usaba no tenían el suficiente peso para separar en nivel genérico a las especies involucradas.

Camus (1936-1938) dividió al género en 2 subgéneros y 6 secciones. Por su parte, Maximino Martínez de 1951 hasta 1974 elaboró una obra llamada "Los encinos de México", publicada en los Anales del Instituto de Biología.

En 1966 Rzedowski y Mc Vaugh publicaron "La Vegetación de Nueva Galicia", en la cual trataron algunos aspectos de los encinos para esa región. Posteriormente, en 1974, el segundo autor publicó "Flora Novogaliciana" cuyo contenido se refiere específicamente al género *Quercus* en la región de Nueva Galicia.

Trabajos más detallados se presentan a partir de 1982 con la investigación de Soto: "Estudio taxonómico del género *Quercus* (Fagaceae) de la cuenca del río Zopilote, Guerrero".

Finalmente cabe mencionar que entre los trabajos más recientes se encuentran los siguientes: "Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Jalisco" elaborado por González en 1986; "Los encinos (*Quercus*) del estado de Michoacán, México" cuyos autores son Bello y Labat (1987); "Contribución al conocimiento del género *Quercus* (Fagaceae) en el estado de Guerrero, México" elaborado por Valencia en 1989 y "Los encinos de Aguascalientes" elaborado por De la Cerda (1990).

2.3 Caracteres morfológicos del género *Quercus*.

Hábito. El hábito de las especies de *Quercus* varía desde arbustos bajos (25 cm) hasta árboles grandes (30 m). Algunas especies son estrictamente arbustivas mientras que otras pueden alcanzar la madurez ya sea como arbustos, árboles de tamaño medio o aun como árboles muy altos (Muller, 1942b).

Ramillas. Se consideran así a las ramas de la última estación de crecimiento. Aunque

el grosor de la ramilla de la estación puede variar, la tendencia general de grosor o delgadez es útil en el reconocimiento de especies, sin embargo, las excepciones limitan su uso en una clave. La naturaleza y persistencia de pubescencia en las ramillas son, en muchos casos, caracteres de gran utilidad en la distinción de especies similares o relacionadas.

Yemas. Aunque éstas no presentan caracteres de gran importancia taxonómica, es conveniente mencionar que el tamaño y la forma de las yemas terminales, pueden ser útiles en la delimitación de algunas especies.

Estípulas. La presencia o ausencia de estípulas puede ser útil para distinguir algunas especies.

Hojas. Estas son simples, de margen entero, dentado o sinuado, con venación pinnada. En ellas se encuentran los caracteres más valiosos para distinguir desde subgéneros hasta especies.

Entre las características de la hoja que pueden ser útiles en la delimitación de especies figuran las siguientes:

- Textura. Aunque ésta puede variar dependiendo del habitat y de la edad, para algunos grupos es característica.

- Forma. La forma de la hoja junto con la del ápice, base y margen, son caracteres útiles, en algunos casos, para diferenciar ciertas especies.

- Haz. Entre las características que pueden ayudar en el reconocimiento de algunas especies, están la persistencia de indumento y la impresión de las nervaduras primarias.

- Envés. Se ha reconocido, que el tipo de indumento y de tricoma, así como su persistencia, son caracteres confiables para separar especies. Lo anterior se debe, a que el tipo de tricoma es un carácter más estable que la forma de la hoja (Thompson y Mohlenbrock, 1979).

Es importante aclarar que, aunque los encinos presentan tricomas glandulares y no glandulares, sólo estos últimos tienen una mayor utilidad en la delimitación de especies. Por lo que respecta a los glandulares, éstos pueden ser útiles en términos de su presencia o ausencia (Hardin, 1976; Thompson y Mohlenbrock, 1979).

- Número de nervaduras primarias. Aunque éste es algo variable, puede constituir un carácter importante en aquellas especies con diferencias extremas.

Pecíolos. La longitud y el grosor del pecíolo pueden ser útiles para diferenciar especies que generalmente tienen pecíolos cortos, de otras que muestran pecíolos largos.

Inflorescencias. Las flores están agrupadas en inflorescencias unisexuales. En el caso de las flores masculinas, éstas son sésiles o casi sésiles, con un perianto (4-)6 lobado y con (4-)6(-9) estambres (Soepadmo, 1972). Con respecto a su valor taxonómico, éstas ofrecen pocos caracteres útiles en la separación de especies. La longitud y/o densidad del arreglo floral varían demasiado dependiendo del grado de madurez, sin embargo, muestran alguna individualidad en ciertos grupos. Asimismo, la pubescencia del raquis, perianto y la longitud de los estambres en relación con el perianto, también dependen del grado de madurez, de tal manera que sólo son diagnósticas en pocas entidades aisladas.

Las flores femeninas poseen un perianto (4-)6(-9) lobado, 0 ó 5-7 estaminodios, 3-4(-6) estilos cilíndricos, libres y recurvados o basalmente connados con estigmas anchamente capitados y glabros. En lo que a su valor taxonómico se refiere, las inflorescencias femeninas son útiles principalmente para saber si la fructificación es bianual o no. Inflorescencias sobre ramillas de la estación apoyan la evidencia de que las bellotas sobre ramillas del año anterior son de fructificación bianual.

Fruto. El fruto está compuesto de una nuez sostenida por un involucre. La nuez (bellota) se deriva de un ovario tricarpelar, trilocular; cada carpelo contiene 2 o raramente 3 óvulos. Sólo un óvulo se desarrolla y los restantes abortan y permanecen unidos al integumento del único óvulo funcional.

Por lo que respecta a su valor taxonómico, la forma y tamaño de la bellota pueden ser útiles para la determinación de algunas especies. Asimismo, la forma y tamaño de las cúpulas pueden ser caracteres valiosos para la distinción de ciertos grupos de especies.

2.4 Origen y evolución del género *Quercus*.

Jones (1986) cita que el tiempo y el lugar de origen de *Quercus* es incierto, sin embargo, tanto él como Crepet y Nixon (1985) mencionan registros de este género desde el Oligoceno.

Otros autores, sin embargo, citan que los fósiles más antiguos de *Quercus* fueron encontrados en el Eoceno. De este modo, Bones (1979) y Manchester (1981) citan madera,

hojas y frutos del Eoceno Medio en la formación Clarno de Oregon. Por su parte, Mac Gintie (1941) describe hojas de auténticos encinos del Eoceno Temprano.

Por lo que se refiere a su evolución, Daghlian y Crepet (1983) afirman que la aparición de los subgéneros modernos *Lepidobalanus* y *Erythrobalanus* en el Oligoceno, sucedió un poco después de las primeras apariciones de *Quercus* en el registro fósil. Según dichos autores, esto sugiere un período de rápida evolución, que dió como resultado la modernización del género.

Asimismo, Axelrod (1983) y Jones (1986) consideran que este período de evolución sucedió en respuesta a los cambios climáticos globales (enfriamiento y sequía) ocurridos en el Eoceno-Oligoceno.

La combinación de dichos cambios climáticos, seguida por una importante disminución en el nivel del mar, probablemente dió como resultado la formación de condiciones ecológicas altamente variables y cambiantes. Bajo estas circunstancias, probablemente existió una gran diversidad topográfica, climática y edáfica, que representó para *Quercus* nuevos hábitats a colonizar (Axelrod, 1983). De este modo, el género *Quercus* llegó a ser abundante durante este período (Eoceno-Oligoceno), según lo demuestra el registro palinológico (Axelrod, 1983; Daghlian y Crepet, 1983).

Daghlian y Crepet (1983) suponen que este aumento en su frecuencia implicó tanto procesos evolutivos como migratorios. Asimismo, consideran que durante la migración a lo que fueron nuevas zonas adaptativas para los encinos, éstos pudieron haber sufrido una radiación adaptativa.

Finalmente, los autores antes citados (Axelrod, 1983; Daghlian y Crepet, 1983) concluyen que es probable que el cambio climático fue importante en la subsecuente evolución de la subfamilia Quercoideae.

2.5 Distribución geográfica.

El género *Quercus* está ampliamente distribuido en las regiones templadas y subtropicales de China, sureste y oeste de Asia, India, el mediterráneo y Europa (Elfas, 1989).

Según Trelease (1924), en el continente americano, las aproximadamente 409 especies

de encinos, se distribuyen desde Canadá hasta Colombia, incluyendo a Cuba con una especie.

De estas regiones, la mayor diversidad se encuentra en México con aproximadamente 150 a 200 especies, las cuales se encuentran distribuidas en: las sierras de Baja California, Sierra Madre Oriental, Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico Transversal, Sierra Madre del Sur y Sierra Madre de Chiapas (Rzedowski, 1978). Aunque los encinos generalmente se localizan en las zonas templadas subhúmedas, existen algunas especies que también se encuentran en habitat secos. Así, existen grupos de especies frecuentemente restringidos a áreas geográficas y condiciones ambientales específicas (Camus, 1936-1938; Trelease, 1924).

A pesar de que *Quercus* es de origen boreal, diversos autores suponen que este género se distribuye en nuestro país debido a los cambios climáticos ocurridos durante la última glaciación. Asimismo, consideran que estas condiciones provocaron que la temperatura disminuyera, dando lugar a que las regiones montañosas templadas y probablemente las de baja altitud, fueran invadidas por elementos templados como *Quercus* (Isidro, 1984).

2.6 Aspectos ecológicos de los encinos.

Los bosques de *Quercus* son comunidades vegetales características de las zonas montañosas de México, sin embargo, también penetran en regiones de clima caliente, húmedo e incluso semiárido. Se encuentran desde el nivel del mar hasta 3500 m.s.n.m., aunque más del 95 % están presentes en altitudes de 1200 a 2800 m (Rzedowski, 1978).

Entre las características del medio que más parecen influir en el desarrollo de los encinos están: la profundidad del suelo, su textura, la pedregosidad, el drenaje, orientación y posición de la pendiente (Carmean, 1965; Einspahr y McComb, 1965; Flores, 1971).

En lo que respecta a su fenología, Rendle (en Sharp y Chisman, 1961) estableció que las flores masculinas de los encinos son inodoras y no atraen insectos. De este modo, el viento es el único medio para transportar polen a la flor femenina; la naturaleza colgante de los amentos facilita su movilidad y al mismo tiempo ayuda a la dispersión del polen.

Un estudio realizado por Sharp y Chisman (1961) reveló que los primeros amentos aparecen en las ramas superiores, seguidos de una rápida progresión de emergencia en las

ramas inferiores. Después de emerger de la yema, los amentos son cortos y erectos. Una vez que alcanzan su completa elongación y madurez, la dehiscencia de las anteras sucede de manera acropétala, es decir, aquéllas de la base del amento abren primero y después hay una dehiscencia gradual hacia el ápice.

Sharp y Chisman (1961) también observaron que los sacos de las anteras maduras actúan higroscópicamente; permanecen cerrados cuando la humedad relativa es superior a 45% y abren cuando desciende por debajo de dicho porcentaje. Además, cuando los árboles están produciendo amentos, existe un retraso en la expansión de la hoja. Una vez que el polen es dispersado completamente, existe un evidente incremento en el crecimiento de las hojas.

Entre los factores perjudiciales para la producción de flores masculinas y dispersión del polen, se encuentran los vientos secos y las heladas negras (Sharp y Chisman, 1961).

En lo que respecta a las flores femeninas, éstas emergen pocos días después de la aparición de las flores masculinas. El tiempo de maduración de la bellota (en los encinos blancos), desde la aparición de la flor femenina, es de aproximadamente 4 meses (Sharp y Sprague, 1967).

Se ha observado que, los árboles que producen abundantes flores femeninas y una buena producción de bellotas en un año, tienden a producir en el próximo año, una menor cantidad de flores y por lo tanto, un rendimiento menor de bellotas. En otros casos, aunque hay una buena producción de flores femeninas, la producción de bellotas es mala porque las bellotas abortan antes de alcanzar su desarrollo completo (Sharp y Sprague 1967).

Entre los principales factores que influyen en la producción de bellotas se encuentra la temperatura (Sharp y Sprague, 1967).

2.7 Utilidad de los encinos.

Madera.

Uno de los usos más generalizados de la madera de encino en diversas regiones del país es como leña y carbón, lo cual representa un desperdicio si se considera que varias especies poseen características anatómicas recomendables para utilizarlas en la fabricación de: muebles de alta calidad ebanística, chapa fina, pisos, cajas para empaque, mangos, cabos

de herramientas, instrumentos musicales, marcos para puertas y ventanas, durmientes, pilotes, postes y barricas para añejamiento de whisky, ron y vinos (Flores, 1971; De la Paz Pérez, 1974). Otro uso que se le da es como fuente de pulpa para papel (González, 1986; Bello y Labat, 1987).

Además, la corteza de varias especies de encinos presenta grandes perspectivas como fuente de taninos, los cuales pueden ser utilizados en las industrias de tintas y estampados textiles (Ruiz, 1955).

La corteza de algunos encinos también se usa con fines medicinales. Al respecto, Bello y Labat (1987) citan que en ciertas localidades de Michoacán, se utiliza la corteza de *Quercus castanea* y *Quercus elliptica* para "afianzar los dientes". Algo similar es reportado para *Q. oleoides* en el estado de Puebla (López, 1988).

En Chihuahua, los tepehuanos utilizan la corteza de *Q. crassifolia*, para elaborar una cataplasma con la cual alivian los dolores de encías. Asimismo, la utilizan como fermentador en la preparación de bebidas de maíz y *Agave*. De igual modo, la corteza de *Q. coccolobifolia* es utilizada en la elaboración de una bebida refrescante para hacer lavados bucales (Pennington, 1969).

Por su parte, Font (1980) reporta que el cocimiento de la corteza de encino usado externamente, da buen resultado en el tratamiento de la leucorrea, la blenorragia y las hemorroides. Al respecto, Ponce (1941) cita que la corteza utilizada de esta manera, cura radicalmente las fístulas del recto, la diarrea y las hemorragias; además menciona que paños empapados con este cocimiento remedian las inflamaciones producidas por las paperas.

Raíces.

Bello y Labat (1987) señalan que en algunas localidades de Michoacán se utilizan las raíces de encino como alimento, sin embargo no especifican cuáles especies y en qué forma las consumen. No obstante, es comprensible que esto suceda si se considera que las raíces de algunas especies de encinos acumulan grandes cantidades de carbohidratos durante cierto estadio de su desarrollo (Boo y Petit, 1975).

Flores.

Martínez (1954) y Ponce (1941) mencionan que el cocimiento de los amentos

masculinos tiene uso en la medicina popular como antiespasmódico, contra los vértigos y la epilepsia, sin embargo, no profundizan más sobre este interesante tema.

Las flores de algunas especies de encino son comestibles. De esta manera, Camacho (1985) reporta que en San Andrés Timilpan, Estado de México, las flores tiernas de *Q. crassipes* son hervidas y después capeadas con huevo para ser consumidas.

Hojas.

Según Flores (1971), las hojas son una de las partes del encino que más se consumen. Sin embargo, es probable que esto no sea tan generalizado debido a sus características como son la textura coriácea y la presencia de taninos, lo cual le proporciona un sabor astringente. No obstante, existen excepciones como es el caso de los tarahumaras, quienes consumen las hojas tiernas de *Q. durifolia* y *Q. hypoleucoides*. Antes de ser consumidas, las hojas son procesadas cuidadosamente; se hierven, escurren y lavan con agua corriente para ser hervidas por segunda vez (Pennington, 1963).

Por lo que corresponde al aspecto medicinal, González (1986) señala que en algunas comunidades de Jalisco, las hojas se utilizan con estos fines.

Con frecuencia, en las hojas de los encinos se producen agallas, es decir unos abultamientos teratológicos que son producidos por la picadura de diversos insectos, los cuales depositan sus huevecillos en las hojas. Las agallas contienen, en algunos casos, grandes cantidades de taninos, por lo que también son consideradas como fuente de estas sustancias.

Las agallas son empleadas con fines medicinales, ya que a partir de ellas se elabora una pomada, la cual se usa como astringente (Font, 1980).

Bellotas.

Actualmente existen pocas investigaciones sobre la utilidad de las bellotas, sin embargo, dentro de los principales usos destaca el comestible, por lo cual se mencionarán de manera breve sus características bromatológicas.

Aunque el contenido de nutrimentos varía dependiendo de la especie, se tiene que el contenido en carbohidratos es elevado (60-70%) y el de proteínas oscila entre un 3 y 10% (Wainio, 1941; Short, 1976). Además, los resultados de una investigación realizada por Raica *et al.* (1956), muestran que el contenido de aminoácidos en las bellotas es muy similar

al del coco y la nuez. Por lo que respecta al contenido de lípidos, éste varía dependiendo de la especie, sin embargo, se han encontrado valores más elevados en los encinos rojos que en los encinos blancos (Ofcarcik y Burn, 1971).

Aunque las bellotas tienen un sabor astringente y desagradable, en algunas localidades del país se realiza un procedimiento para preparar harina de bellota; ésta se utiliza como ingrediente adicional en la elaboración de tortillas, pan y galletas. Asimismo, las bellotas pueden ser utilizadas para elaborar tamales, chocolate y atole; para esto se mezcla con maíz rosado o colorado (Camacho, 1985). En otras ocasiones, las bellotas crudas o tostadas son consumidas sin ninguna preparación adicional.

Otro uso limitado a ciertas regiones del país, es la elaboración de café de bellota, el cual se obtiene tostando y moliendo la bellota.

Cabe mencionar que, a partir de la bellota de *Q. emoryi* se puede obtener un aceite con características similares a las del aceite de ajonjolí y cacahuete (Ramírez, 1952).

En el aspecto forrajero, las bellotas han sido de gran utilidad. En este sentido, en ciertas regiones del país, la época de fructificación es aprovechada para llevar a "pastorear" a los cerdos. Sin embargo, no sólo los cerdos se pueden alimentar con bellota, sino también otros animales como gallinas y conejos. Lo anterior fue confirmado por García (1976), quien alimentó a conejos con bellotas de *Q. laceyi* a un nivel de 30% y obtuvo aumentos de peso significativos.

Lo expuesto anteriormente demuestra que, los encinos se pueden aprovechar integralmente. Sin embargo, para ello es necesario conocerlos mejor desde los puntos de vista taxonómico, etnobotánico, ecológico y tecnológico.

III. DESCRIPCION DE LA ZONA DE ESTUDIO.

3.1 Localización geográfica.

El estado de Puebla está situado en la porción centro-este del país y abarca una superficie de 34 017.04 km². Se localiza entre los 17°52'30" y 20°50'39" de latitud norte y los 96°43'00" y 99°04'102 de longitud oeste.

Limita al Norte y Este con el estado de Veracruz, al Sur con Oaxaca y Guerrero, y al Oeste con los estados de Morelos, México, Tlaxcala e Hidalgo. La entidad está integrada por 217 municipios (apéndice 1)(SARH, 1980; INEGI, 1987).

3.2 Fisiografía.

De acuerdo a la Síntesis Geográfica (INEGI, 1987), el estado de Puebla queda comprendido dentro de cuatro provincias o regiones fisiográficas del país (mapa pág. 19):

1) Sierra Madre Oriental.

Está constituida por rocas sedimentarias marinas antiguas (del Cretácico y del Jurásico Superior), entre las que predominan las calizas; quedan en segundo término las areniscas y las lutitas. Las rocas ígneas son poco comunes y se encuentran en zonas cercanas a Teziutlán. El área que comprende la Sierra Madre Oriental en el estado de Puebla es de 4027.36 km² y abarca completamente 33 municipios. Regionalmente es conocida como Sierra Norte de Puebla.

2) Llanura Costera del Golfo Norte.

Esta región se caracteriza por la dominancia de materiales sedimentarios marinos no consolidados (arcillas, arenas y conglomerados).

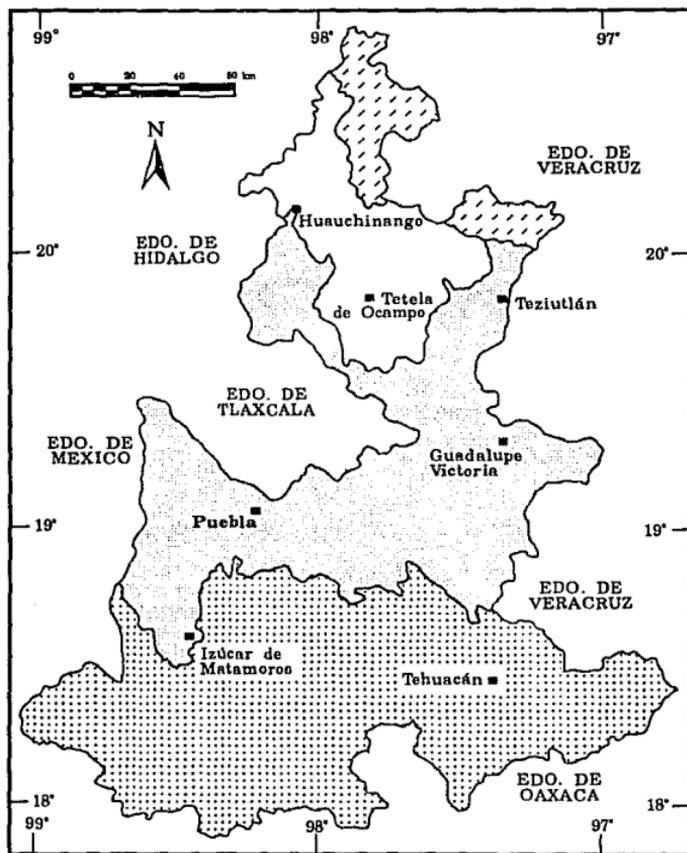
En esta zona, debido a la proximidad con el Eje Neovolcánico, las llanuras características de la provincia se encuentran sepultadas bajo materiales basálticos que forman mesetas.

Esta provincia comprende áreas que corresponden a los municipios de Pantepec, Jalpan, Xicoteppec, Zihuateutla, Jopala, Tenampulco, Tuzamapan de Galeana y Ayototxo de Guerrero; abarca 2 015.13 km².

3) Eje Neovolcánico.

Esta región se puede caracterizar como una enorme masa de rocas volcánicas de todos tipos, acumuladas en innumerables y sucesivos episodios volcánicos iniciados a mediados del

PROVINCIAS FISIOGRAFICAS EN EL ESTADO DE PUEBLA



- | | |
|---|--|
| <p> Llanura Costera Nororiental</p> <p> Sierra Madre Oriental</p> | <p> Eje Volcánico Transversal</p> <p> Sierra Madre del Sur</p> |
|---|--|

Terciario y continuados hasta el presente. Quedan incluidas en esta zona las cuencas de Puebla, Atlixco-Izúcar y la de Oriental.

El área que comprende el Eje Neovolcánico en el estado de Puebla es de 12682.47 km² y abarca completamente 66 municipios.

4) Sierra Madre del Sur.

Esta región es la más compleja y menos conocida del país. Dentro de Puebla está integrada por sierras de laderas escarpadas, con altitudes de 1780 m como máximo, cuya composición es de rocas metamórficas y sedimentarias antiguas. La provincia de la Sierra Madre del Sur, en el estado, abarca una superficie de 15291.88 km² y comprende totalmente 44 municipios.

3.3 Geología.

Las rocas más antiguas del territorio poblano afloran en el extremo sureste, en el límite con Oaxaca; son metamórficas pertenecientes al Precámbrico. Rocas metamórficas del Precámbrico, Paleozoico y Mesozoico se distribuyen principalmente en la Sierra Madre del Sur, aunque las del Paleozoico también se presentan en el Eje Neovolcánico y en la Sierra Madre Oriental (INEGI, 1987).

Las rocas que cubren una mayor extensión en el estado son las volcánicas del Cenozoico, con predominio en el Eje Neovolcánico. En cambio, las sedimentarias del Mesozoico abundan en la Sierra Madre Oriental, Sierra Madre del Sur y Llanura Costera del Golfo Norte (INEGI, 1987).

3.4 Hidrología.

De acuerdo con la regionalización hidrológica elaborada por la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, el estado de Puebla se divide en 3 regiones hidrológicas (INEGI, 1987).

Región Hidrológica "Río Balsas".

Esta región comprende la mayor parte de la entidad (20328.17 km²) y abarca las zonas centro, oeste y suroeste. Tiene como cuenca principal la del Río Atoyac, que es la corriente más importante del Balsas.

Como principales afluentes del Atoyac, en esta región, se encuentran los ríos: San Jerónimo, San Francisco, Xonaca, Alse seca, Nexapa, Mixteco y Zahuapan; este último es

el principal de todos. Otro río importante es el Atila, el cual se origina en las faldas meridionales del Popocatepetl y se dirige hacia el sur, regando los campos de Huaquechula, Tlapaná y Tilapa.

Dentro de esta cuenca se encuentran importantes obras hidráulicas, entre las que destacan las presas Ateaxaco, Boqueroncitos, La Soledad y Manuel Avila Camacho (Valsequillo).

A esta misma región hidrológica pertenece una pequeña porción de la cuenca del río Grande de Amacuzac.

Región Hidrológica "Tuxpan-Nautla".

Esta región comprende la parte norte del estado de Puebla con una extensión de 8246.19 km². Esta región está representada por partes de las cuencas de los ríos Tecolutla, Cazonen y Tuxpan. A corta distancia y al sur de Huauchinango, nace con el nombre de Totolapa el río Necaxa. A este río se unen pequeños afluentes así como corrientes caudalosas del Zempoala, Apulco, Tlatlauquí y Laxaxapan; así, con el caudal de todos ellos, el Necaxa continúa por territorio veracruzano.

Entre los ríos que se encuentran en la Sierra Norte de Puebla se encuentran (de oeste a este): el Hondo, el Blanco, el San Andrés, el de los Baños, el Ajajalpan, el Tenayuca, el Chignahuapan; en la sierra de Tetela, el Tozán y el Mezonte; en la sierra de Zacapoaxtla, los ríos Apulco, Tespilco, Ahuacatlán, Xilotepec, Cuichal, Lomas, Atoctpan, Boquitlán, Ahuehuetzín y el Jacinto; en la sierra de Teziutlán, el Xoloatl, Pilas, Solteras, Arroyo Manso y Xocolo o Calvario.

Los almacenamientos más relevantes de la región, que en su totalidad se emplean para generar energía eléctrica son las presas: Los Reyes, Necaxa, Nexapa y Tenango.

Región Hidrológica "Papaloapan".

Esta región hidrológica abarca 5442.68 km² de la superficie total estatal. En esta zona los ríos principales son el Tehuacán y el Tonto. El primero recoge las aguas del Zapotitlán o Río Grande y las de San Gabriel Chilac, y entonces toma el nombre de Salado. El río Tonto, cuya rama nace en la sierra de Zongolica y la menor en Tehuacán recibe en Mazatepec al Pellapa.

En territorio poblano, la cuenca del río Papaloapan ocupa la zona sureste y sus

afluentes son los ríos: Comulco, Hondo, Tonto, Petlapa, Zapotitlán y Rancho Cabras, entre otros. La cuenca del río Jamapa comprende una pequeña porción del oriente poblano. Entre los ríos secundarios del sureste del estado de Puebla pueden mencionarse el Caltepec, Tilapa y Teotitlán. La hidrografía del estado se completa con los depósitos lacustres y los manantiales existentes. Entre los primeros pueden citarse la laguna de Epatlán y la de San Felipe Xochiltepec, en Izúcar de Matamoros; la de Chignahuapan; los jagüeyes de Chiapulco, Anzures y San Baltazar en el valle de Puebla; las lagunas de Aljojuca, Alchichica, Atezcaque, Carmen, Quechulac, Preciosa y Tecuitlapa, en los llanos de San Juan.

3.5 Clima.

Según la Síntesis Geográfica (INEGI, 1987), en la entidad se distinguen tres áreas climáticas.

Climas de la Sierra Madre Oriental.

En esta región se consideran también las áreas correspondientes a la Llanura Costera del Golfo Norte. La distribución climática en esta zona se presenta en una serie de franjas orientadas noroeste-sureste, donde los climas varían desde cálidos hasta templados.

Los climas cálidos húmedos ($Af(m)$ y $Am(f)$) imperan sobre lo que corresponde propiamente a la Llanura Costera del Golfo Norte. El cálido subhúmedo con lluvias en verano (Aw_2) se distribuye en las partes más bajas del noreste poblano, en los límites con el estado de Veracruz. Entre los 1200 y 1500 m de altitud se sitúa el semicálido húmedo con lluvias todo el año ($AC(fm)$). El templado con lluvias todo el año ($C(fm)$) abarca desde el este de Chiconcuautla hasta Zacapoaxtla. El templado con abundantes lluvias en verano ($C(m)$) se localiza en el sur del anterior. Finalmente, en los alrededores de Zautla se desarrolla el templado subhúmedo con lluvias en verano ($C(w_1)(w)$).

Climas del Eje Neovolcánico.

En esta región se encuentra la gama climática más amplia, que va desde los cálidos del sur hasta los fríos de las zonas con mayor altitud. Sin embargo, el clima predominante es el templado. Al occidente y sur de la Sierra Madre Oriental, así como en la Sierra de Quimixtlán, se presenta un clima húmedo con lluvias abundantes en el verano ($C(m)$). De San José Alchichica a Oriental se registra un clima semiseco templado ($BS_k'w$). Este clima

también se distribuye en los alrededores de Palmar de Bravo y Morelos Cañada. En lugares con más de 2600 m de altitud, como en las faldas del Pico de Orizaba, de La Malinche y de la Sierra Nevada, se desarrolla un clima semifrío subhúmedo con lluvias en verano (C(E)(w₂)w). En las regiones más elevadas del Popocatepetl, del Iztaccuátl y del Pico de Orizaba, a más de 4000 msnm, se distribuyen los climas más fríos.

En la parte central del estado, alrededor de los 19° latitud Norte, se presentan climas templados subhúmedos con lluvias en verano (C(w₂)w, C(w₁)w y C(w₀)(w)).

Climas de la Sierra Madre del Sur.

Los climas de esta región presentan una gradación desde cálido húmedo en las laderas orientales de la Sierra Negra, hasta el seco cálido del valle de Tehuacán.

El clima cálido húmedo con lluvias todo el año (Af(m)), se localiza en el extremo sureste, en zonas como Tlacotepec de Díaz. Cerca de esta zona se presenta un clima semicálido con lluvias todo el año ((A)C(fm)), el cual afecta al poblado de Eloxochitlán. En las partes más elevadas de las sierras Negra, Zongolica y Zapotitlán, el clima se torna templado con temperaturas medias anuales que oscilan de 12°C a 18°C. El templado húmedo con abundantes lluvias en verano (C(m)(w) se distribuye en la región de Sta. Ma. Coyomeapan y Zoquitlán. En las proximidades de Sta Ma. del Monte y Xoxocotla, prevalece el clima templado subhúmedo con lluvias en verano (C(w₂)(w).

En el valle de Tehuacán el clima es cálido seco (BS₁hw*(w)), con precipitaciones anuales menores de 500 mm y una temperatura media mayor de 20°C. De Tepexi de Rodríguez a Chila, el clima que se presenta es el semicálido subhúmedo con lluvias en verano (A(C)w₀(w)).

En el extremo suroeste, sobre la Sierra Grande y los valles de Matamoros y Chiautla, se distribuyen los cálidos subhúmedos (Aw₀*(w)). La sierra antes mencionada (Grande) impide el paso de los vientos húmedos hacia el valle de Acatlán, condición que origina un clima semiseco muy cálido (BS₁(h')w*(w)).

3.6 Edafología.

Cerca del 90% de los terrenos que conforman el estado de Puebla están cubiertos por suelos jóvenes, como los Regosoles y Rendzinas. El 10 % restante está conformado por suelos inmaduros, como los Luvisoles y Acrisoles.

La configuración topográfica y los factores climáticos han propiciado que alrededor del 55% de los suelos de la entidad tengan una profundidad menor de 50 cm. Estos se concentran principalmente en el sur de la entidad, mientras que los suelos profundos en ocasiones algunos limitados por piedras, gravas o sales, se distribuyen del centro hacia el norte.

De acuerdo a la Síntesis Geográfica (INEGI, 1987), los tipos de suelos presentes en el estado son los siguientes:

Regosoles. Los Regosoles (calcáricos, éutricos y dístricos) son los suelos de mayor distribución ya que ocupan una superficie que representa el 20.77% del área estatal. Se localizan principalmente en las mesetas de la Llanura Costera del Golfo Norte, en las sierras de la Cordillera Costera del Sur y del Carso Huasteco, y en parte de las laderas de los volcanes Popocatepetl e Iztaccihuatl.

Feozem. Los suelos denominados Feozem ocupan el segundo lugar en cuanto a la superficie que abarcan (6004.86 km²). Se distribuyen en las mesetas y las llanuras de la porción centro y noroeste de la entidad, en el norte de Acatlán de Osorio, en los alrededores de Chapulco y al oeste de Zacatlán y Chignahuapan.

Rendzina. Los suelos denominados Rendzina comprenden 4 741.67 km². Se localizan en las porciones centro y sur, fundamentalmente sobre sierras y lomeríos, como en Teopantlán y San Pablo Amicano.

Litsoles. Abarcan 3165.83 km² de la superficie estatal. Se localizan principalmente en las sierras del centro-sureste de la entidad, como la de Zapotitlán y la de Filo de Tierra Colorada; asimismo, se encuentran sobre algunos lomeríos.

Andosoles. Estos suelos ocupan 2251.80 km² del área total. Se localizan en parte de las laderas del Pico de Orizaba y de la Malinche, en los alrededores de Rafael J. García, al NW de Zacatlán y de Ocoatepec a Teziutlán.

Vertisoles. Estos suelos cubren 2093.68 km² de territorio poblano. Se distribuyen en los alrededores de Metlatoyuca, Mecapalapa, Tenampulco, Ayotoxco de Guerrero, Izúcar de Matamoros y Huehuetlán el Chico, sobre valles, llanuras y algunos lomeríos.

Xerosoles. Este tipo de suelos cubre 1561.31 km² del área estatal. Se localizan en las zonas de clima seco de la entidad, como son la cuenca de Tehuacán y la franja que va desde

Acatzingo de Hidalgo hasta el norte de Morelos Cañada.

Luvíssoles. Abarcan cerca de 1122.16 km² de territorio poblano. Se distribuyen en las áreas cercanas a Jalpa y Xicotepec de Juárez, así como al norte y este de Tlacotepec de Díaz, entre otros sitios.

Acrisoles. Los Acrisoles cubren unos 629.38 km² del área total de la entidad. Se localizan en los alrededores de Eloxotitlán y Tlacotepec de Díaz, lo mismo que al este de Coxcatlán.

Solonchak. Cubren 284.56 km² en el estado y se localizan áreas circundantes a las lagunas de Totolcingo y el Salado (SIGE, 1987).

3.7 Vegetación.

La vegetación cubre el 61% del territorio poblano, en tanto que el resto (39%) se dedica a las actividades agrícolas (INEGI, 1987).

Los tipos de vegetación presentes en el estado, según la clasificación de Rzedowski (1978), son los siguientes:

Bosque de Quercus.

Según los datos proporcionados por el "Atlas del uso del suelo en la República Mexicana (SARH, 1980)", en el estado de Puebla existen 79959 hectáreas de bosque de encino.

Los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de Quercus, sin embargo, frecuentemente presentan en su composición florística otros árboles, de los cuales los más comunes son: Abies, Alnus, Arbutus, Buddleia, Cercocarpus, Crataegus, Cupressus, Fraxinus, Garrya, Juglans, Juniperus, Pinus, Platanus, Populus, Prunus, Pseudotsuga y Salix (Rzedowski, 1978).

Por lo que respecta a su distribución en el estado, se ha observado que en la parte norte, se presenta un mosaico de vegetación muy complejo y aún poco estudiado, del cual forman parte prominente diferentes tipos de encinares.

Miranda y Sharp (1950) mencionan que cerca de Honey existe un bosque de unos 15 m de alto, con Quercus crassifolia, Q. aff mexicana, Q. affinis y especies de Clethra, Alnus y Cornus en el estrato arbóreo y numerosas ericáceas en el arbustivo.

De la región central, Klink (1973) describe encinares caducifolios de tipo seco

formados por *Q. glaucooides*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa* y *Q. crassifolia*, así como otros con *Q. castanea* y *Q. magnoliifolia*, a veces con participación de *Juniperus* y de *Pinus*.

Smith (1965) describe de las montañas de arriba de Coxcatlán, un encinar que mide de 12 a 18 m de alto, formado por *Q. obtusata* y *Q. crassifolia*.

Otras pequeñas extensiones de bosque de *Quercus* se encuentran en las siguientes localidades: al S y SE de Sta. Ma. Coyomeapan, al S de San Vicente Coyotepec, en la porción SE del municipio de Tulcingo; al E de Ixcamilpa; al E de Acajete; al SE de Sn. Nicolás de los Ranchos y al SE de la capital de estado.

Es muy probable que en otros tiempos los encinares cubrían extensiones considerables, sin embargo, actualmente se encuentran muy disminuidos por la tala. No obstante, aun existen lugares en la Sierra Norte de Puebla, donde es posible encontrar encinares bien conservados.

Bosque de Coníferas.

Este tipo de vegetación está representado principalmente por el bosque de *Pinus*.

Según el "Atlas del uso del suelo en la República Mexicana (SARH, 1980)" en Puebla existen 105017 hectáreas de bosque de pino. Estas se presentan en las siguientes localidades: suroeste de Honey e Ixtacamaxitlán; en Ahuazotepec al sur de Huauchinango; al oeste y suroeste de Chignahuapan; al sur de San Juan Xiutetelco, en los límites con el estado de Veracruz; en los alrededores de Hueytamalco, San Esteban y Cuatempan; al sureste de Tetela de Ocampo; al este de Tlalchichica, en las faldas del Pico de Orizaba; al noreste de la cd. de Puebla, en los límites con Tlaxcala y en la Sierra Nevada.

Entre los pinares se encuentra una gran variedad de especies como son: *Pinus ayacahuite*, *P. ayacahuite* var. *veitchii*, *P. cembroides*, *P. leiophylla*, *P. michoacana* var. *cornuta*, *P. montezumae*, *P. montezumae* var. *lindleyi*, *P. oocarpa*, *P. patula*, *P. pseudostrobus*, *P. pseudostrobus* var. *apulcensis*, *P. oaxacana*, *P. rudis*, *P. strobus* var. *chapensis* y *P. teocote* (INEGI, 1987).

A grandes rasgos, puede señalarse la presencia relativa pero frecuente de plantas de los siguientes géneros: *Quercus*, *Juniperus*, *Abies*, *Arbutus*, *Prunus*, *Alnus*, *Buddleia*, *Clethra*, *Cupressus* y *Crataegus* (Rzedowski, 1978).

La similitud de las exigencias ecológicas de pinares y encinares trae como resultado que formen bosques mixtos.

Según la Síntesis Geográfica del estado (INEGI, 1987), el bosque de pino-encino cubre 5.58% de su territorio, y se encuentra en las siguientes localidades: al este de Honey; en los alrededores de Pahuatlán de Valle; sur y sureste de Huauchinango; al noroeste de Zacatlán; en Ahuacatlán, Tepetzintla; Xochitlán de Romero Rubio; Nauzonlla; Cuautempan; Zacapoaxtla; este y sur de Chignahuapan; Aquixtla; Tetela de Ocampo; este y oeste de Zaragoza; Chignautla; sur de Santiago Zautla; sur de Ixtacamaxitlán; oeste y noroeste de Libres, en los límites con Tlaxcala; sur de Tepeyahualco; al norte de los límites del municipio de Nicolás de Buenos Aires; este de Tlalchichuca; oeste y sur de Soltepec; suroeste de San Nicolás de los Ranchos; Tochimilco; este de Nicolás Bravo; al norte de Coxcatlán y algunos manchones en los alrededores de Sta. Ma. Coyomeapan.

Como consecuencia de la extracción de productos forestales, este tipo de vegetación se encuentra en estado secundario.

Bosque Tropical Caducifolio.

El bosque tropical caducifolio es el tipo de vegetación más abundante en Puebla; cubre cerca del 19% de la superficie estatal.

Se localiza en la Sierra Madre del Sur, principalmente en las cercanías de los límites con los estados de Morelos y Guerrero (INEGI, 1987).

Según Miranda (1941, 1942, 1943, 1947), las especies que dominan con mayor frecuencia en la parte oriental de la depresión del Balsas son: *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. fagaroides*, *B. lancifolia*, *B. copallifera*, *B. glabrifolia*, *B. submoniliformis*, *B. bipinnata*, *Pseudosmodigium perniciosum*, *Amphipterygium adstringens*, *Lysiloma microphylla*, *Ceiba parviflora*, *Cyrtocarpa procera*, *Havya rusbyi*, *Ipomea* spp y en ocasiones *Conzattia multiflora*.

Cerca de Acatlán se encuentra un bosque tropical caducifolio con fuerte predominio de *Bursera morelensis*, *B. longipes*, *B. lancifolia*, y *B. aptera*. Otros elementos que también forman parte de su composición son *Cyrtocarpa procera*, *Ceiba aesculifolia* y *Neobuxbaumia*.

En los alrededores de Izúcar de Matamoros se encuentra un bosque tropical caducifolio con *Bursera* spp, *Ceiba aesculifolia* y *Conzattia multiflora* con *Lemaitreocereus Weberi* (Rzedowski, 1978).

Como consecuencia de las actividades agrícolas, ganaderas y la explotación para uso doméstico, el bosque tropical caducifolio se encuentra en estado secundario.

Matorral Xerófilo.

Este tipo de vegetación ocupa una extensión del 6% y se localiza principalmente en el valle de Tehuacán y norte de la Sierra de Zapotitlán.

De la región de Tehuacán, Miranda (1947) y García (1987) citan la existencia de una comunidad arbustiva espinosa con *Celtis pallida*, *Schafferia stenophylla*, *Megastigma galeotti*, *Condalia mexicana* y otras plantas micrófilas, además de muchas cactáceas pequeñas y plantas áfilas de los géneros *Euphorbia*, *Acanthoamnus*, *Pedilantus* y varias especies de *Ferocactus*, *Agave* y *Hechtia*. Como eminencias destacan *Yucca periculosa* y a menudo *Beucarnea gracilis* influyendo mucho en la fisonomía de los sitios donde existen, así como especies de *Bursera*, *Ceiba parviflora* y algunos otros árboles o arbustos altos. Además de los citados anteriormente, pueden encontrarse grandes cactáceas que alcanzan a veces 6 u 8 metros de altura como *Cephalocereus hoppenstedtii*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Lemaitreocereus stellatus*, *L. hollianus*, *L. weberi*, etc.

En la región de Petlalcingo se desarrolla un matorral espinoso de ramas retorcidas y compactas con *Castela tortuosa*, *Schafferia stenophylla* y *Gochnaita obtusata* como dominantes; sobresalen como eminencias arborescentes *Fouquieria*, *Cephalocereus* y *Forchhammeria*. Cerca de Acatlán, se observan grandes extensiones de matorrales espinosos con *Randia* sp, *Celtis pallida*, *Schaefferia pilosa* y *Guaicum coulteri* (Miranda, 1948; García, 1987).

Es importante mencionar que en Puebla aparece en forma algo modificada el matorral submontano, el cual prospera en climas relativamente menos áridos (459 a 900 mm) y que rara vez sobrepasa los 2000 m de altitud.

Cabe citar que en diversos tipos de matorrales también se encuentran representantes del género *Quercus*, por lo que a continuación se hará referencia a ellos.

Matorral de *Quercus*. Se trata de comunidades arbustivas densas, generalmente más o menos caducifolias, aunque a menudo pierden las hojas por un período menor de 30 días. Prosperan sobre suelos someros y pedregosos en laderas de cerros. Con frecuencia, las especies dominantes se reproducen vegetativamente por sus partes subterráneas y forman clones que a veces abarcan superficies de varios metros de diámetro.

Estos encinares arbustivos son variables en cuanto a su altura, pues los más bajos pueden medir menos de 30 cm, aunque es frecuente que alcancen entre 1 y 2.5 m de alto o en ocasiones un poco más.

En algunas partes de Puebla pueden encontrarse matorrales densos de *Q. microphylla* que mide de 50 a 150 cm de alto. Esta comunidad parece supeditar su existencia a incendios periódicos.

En la región de Tehuacán, existen encinares arbustivos de 1 a 5 m de altura, constituidos por *Q. sebifera*, especie de hojas pequeñas y glaucas.

Otras especies que forman matorrales son *Q. frutex*, *Q. greggii* y *Q. repanda*.

Bosque Tropical Perennifolio.

El bosque tropical perennifolio abarca un 7% del área total del estado. Se ubica en terrenos correspondientes a la Llanura Costera del Golfo Norte y a las laderas de barlovento de la Sierra Madre Oriental (INEGI, 1987).

Aunque la composición florística varía en las diferentes zonas de su área de distribución, de manera general, se encuentran presentes las siguientes especies: *Terminalia amazonia*, *Swietenia macrophylla*, *Brosimum alicastrum*, *Vochysia guatemaltensis*, *Andira galeottiana*, *Ficus*, *Dialium guianense*, *Calatola laevigata* y *C. mollis*, *Talauma mexicana*, *Chaetoptelea mexicana*, entre otras. En ocasiones también pueden presentarse encinos de gran talla como *Quercus corrugata*.

En Puebla, como en otras partes del país, el bosque tropical perennifolio se encuentra en estado secundario debido a la tala de algunas áreas para dedicarlas a la agricultura seminómada y a la ganadería.

Bosque Mesófilo de Montaña.

Este tipo de vegetación es el de menor importancia en cuanto a extensión; se

distribuye principalmente en forma de pequeños manchones al norte del estado (INEGI, 1987).

Es importante mencionar que en pequeñas áreas localizadas en Puebla se encuentran bosques de *Fagus mexicana*, en cuyas comunidades se encuentran especies de *Quercus*, *Magnolia*, *Liquidambar*, *Alnus*, *Eugenia*, *Weinmannia*, *Clethra*, *Cyathea*, *Leucothoe* y *Ocotea* (Miranda y Sharp, 1950; Chino y Jaquez, 1986).

Muchas áreas cubiertas por el bosque mesófilo de montaña, presentan un pastizal bajo en el que predominan especies de *Paspalum*, *Axonopus* y *Digitaria* (INEGI, 1987).

Pastizal.

En el estado se presentan pastizales naturales (en menor proporción), cultivados e inducidos. En otras ocasiones, éstos se encuentran intercalados con otras comunidades vegetales.

Aunque se desconoce con exactitud su extensión a continuación se expone su distribución.

En los alrededores de la Laguna de Totolcingo, en el municipio de Oriental, así como en parte de los municipios de San Salvador el Seco y Molcaxac, se presenta una pequeña extensión de pastizal natural.

Los pastizales cultivados o inducidos se encuentran dispersos, en pequeñas regiones, por todo el estado.

Dentro de las especies forrajeras cultivadas predominan en la actualidad el zacate de Guinea (*Panicum maximum*), el zacate de Pará o de Egipto (*P. purpurens*), el zacate elefante o gigante (*Pennisetum purpureum*), el pangola (*Digitaria decumbens*), el jaragua bermejo (*Hyparrhenia rufa*) y el zacate arrocillo (*Echinochloa polystachya*).

IV. MATERIALES Y METODOS.

Se realizó una revisión bibliográfica sobre las características taxonómicas del género *Quercus*. Asimismo, se consultaron diversos trabajos referentes a las características de la zona de estudio.

De la revisión de diferentes fuentes bibliográficas y del material de herbario depositado en varias instituciones, se obtuvo un listado preliminar sobre las especies de encinos presentes en el Estado de Puebla.

Se revisaron minuciosamente los ejemplares del género *Quercus* depositados en: el Herbario de California Academy of Sciences (CAS), Herbario del Depto. de Bosques, Universidad Autónoma de Chapingo (CHAP), Herbario Hortorio del Colegio de Posgraduados, Universidad Autónoma de Chapingo (CHAPA), Herbario de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), Herbario Nacional Forestal (INIFAP), Herbario Nacional de México (MEXU), Herbario de Rancho Santa Ana Botanic Garden (RSA) y Herbario de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAMIZ).

Se recopilaron las descripciones originales de las especies consideradas en el estudio. Se examinaron los tipos disponibles.

Se verificó la determinación de los ejemplares depositados en los distintos herbarios y en caso de ser necesario se efectuaron las correcciones correspondientes.

De cada ejemplar de herbario procedente del Estado de Puebla, se anotaron los datos ecológicos, fenológicos, etnobotánicos y de distribución, contenidos en las etiquetas de colecta. Asimismo, se consultaron diversas fuentes bibliográficas para ampliar la información etnobotánica.

Con base en la consulta de mapas topográficos y de vegetación, así como de la distribución obtenida bibliográficamente, se determinaron las localidades en las cuales se efectuaron las colectas.

Se realizaron salidas de campo al estado de Puebla y se visitaron las siguientes localidades: alrededores Río Totolapa el Grande (mpio. Huauchinango); Huauchinango (Huauchinango); Jicolapa (Zacatlán); alrededores de Zacatlán (Zacatlán); sur-sureste de Chignahuapan (Chignahuapan); Tilapa (Tetela de Ocampo); El Puerto (Tetela de Ocampo);

San José (Tetela de Ocampo); Calpuluaque (Tetela de Ocampo); Xalpuente (Tetela de Ocampo); Carrerajo (Tetela de Ocampo); Puente de Río Frío (Teziutlán); Chignautla (Chignautla); Teteles (Atempan); Atotocoyan (Yaonahuac); Pasmatlán (Tlatlauquitepec); Mazapa (Zaragoza); oeste de Santiago Xalitziutla (San Nicolás de los Ranchos); sur de San Nicolás de los Ranchos (San Nicolás de los Ranchos); norte y suroeste de San Miguel Canoa (Puebla); Cerro el Pinal (Acajete); sur de Morelos Cañada (Morelos Cañada); límite de Puebla y Veracruz (Nicolás Bravo); Azumbilla (Nicolás Bravo); Nicolás Bravo; San Bernardino Lagunas (Vicente Guerrero); Rancho Cabras (Vicente Guerrero); Vicente Guerrero, Sta. Ma. del Monte (Vicente Guerrero); Yahualotzingo (Vicente Guerrero); Tepetzintzintla (Vicente Guerrero); La y griega (Coxcatlán); N de Pala (Coxcatlán); La Venta (Tlahuapan). En cada localidad se preguntó a los pobladores acerca del uso que dan a las distintas especies de *Quercus*.

Se determinaron los ejemplares colectados, utilizando las claves y descripciones disponibles.

Posteriormente, se realizó un análisis de los caracteres cuantitativos y cualitativos de los ejemplares colectados y depositados en los herbarios. Para ello se consideraron las características morfológicas de: ramillas de la estación (grosor, tipo de indumento y presencia de lenticelas); yemas (tamaño, forma, margen de las escamas); estípulas (tamaño, forma); hojas maduras (tamaño, forma, margen, venación), características del haz y envés (tipo de indumento y epidermis), pecíolos (tamaño, indumento); amentos masculinos (tamaño, características del perianto, estambres y anteras); flores femeninas (tamaño, disposición de las flores); fruto (presencia de pedúnculo): involucre (tamaño, forma, tipo de escamas, indumento); bellota (tamaño, forma).

Una vez realizado lo anterior, se describieron cada una de las especies, utilizando para ello la terminología correspondiente al glosario de Moreno (1984) y la abreviación de autores de acuerdo a Draft Index of Author Abbreviations (1980).

A la descripción de cada especie se anexó sinonimia para el estado, ejemplares examinados, distribución en el continente americano, fenología, altitud, habitat, nombres comunes, usos y en su caso una breve discusión.

Cada descripción está acompañada de una fotografía de la especie en cuestión, así

como de un mapa de su distribución en el Estado.

Con base en la información obtenida a partir de los caracteres cualitativos y cuantitativos, se elaboró una clave dicotómica artificial para determinar las especies de *Quercus* del estado de Puebla.

V. RESULTADOS.

Se encontraron 32 especies del género *Quercus* para el estado de Puebla. De éstas, 17 pertenecen al subgénero *Lepidobalanus* y 15 al subgénero *Erythrobalanus*. Como parte de los resultados se presentan: la descripción de la familia Fagaceae y del género *Quercus*, así como las características de los subgéneros presentes en Puebla. También se incluyen el listado de especies, una clave dicotómica artificial para su determinación, y la descripción de cada una de ellas.

Descripción de la familia Fagaceae.

Arboles o algunas veces arbustos, monoicos. Yemas con escamas imbricadas. Hojas alternas, usualmente pecioladas, persistentes o decíduas, penninervadas, enteras, dentadas o profundamente pinnatifidas. Estípulas presentes, generalmente decíduas. Flores usualmente axilares sobre las ramillas jóvenes; apétalas, el perianto 4-7 lobado. Amentos masculinos usualmente alargados, cada bráctea encierra una flor; estambres el doble o tantos como los lóbulos del perianto, raramente más numerosos, los filamentos usualmente delgados, anteras 2-locular, los lóculos erectos, paralelos, sésiles o cortamente estipitadas en el ápice de los filamentos, dehiscencia longitudinal. Flores femeninas solitarias o en grupos de 3, formando espigas o grupos cortos, algunas veces nacen en la base de los amentos masculinos; ovario ínfero, 3-locular o raramente con 6 lóculos en la base, con 3 estilos, cada lóculo con 2 óvulos, todos los óvulos abortivos, excepto uno. Fruto una nuez, solitario o en grupos de 2 a 3, parcial o totalmente encerrado por un involucreo o cúpula; semilla grande, sin endospermo, los cotiledones gruesos y carnosos. Género tipo: *Fagus* L.

Esta familia comprende 6 géneros y alrededor de 600-900 especies.

En México, particularmente en Puebla, está representada por especies nativas de *Fagus* y *Quercus*, aunque es posible encontrar *Castanea sativa* cultivada.

Descripción del género *Quercus*.

Arboles o arbustos, usualmente con madera dura. Yemas hacia el final de ramillas generalmente costilladas. Estípulas asociadas con las yemas, subuladas a liguladas, caducas o algunas veces persistentes. Hojas usualmente distintivamente pecioladas, nunca sésiles. Flores masculinas en amentos alargados y flácidos; cáliz con 5 lóbulos unidos en un perianto más o menos de forma cupular, con 5-10 estambres libres, con anteras cortas y filamentos delgados. Flores femeninas en un amento reducido con raquis leñoso, corto o largo, con una o varias flores; el cáliz de 6 lóbulos adheridos a las bases de los estilos y fusionados en un tubo; el gineceo con 3 carpelos forma un ovario 3-locular, cada lóculo con 2 óvulos, 3 estilos libres. Fruto unilocular con una semilla, los 5 óvulos restantes son abortivos y están adheridos a la semilla; semilla encerrada en una cáscara (formando una bellota) y colocada en una cúpula o involucre formado por escamas; la cúpula cubre total o parcialmente la bellota; número cromosómico $n=12$.

Es un género con aproximadamente 300-600 especies en el hemisferio norte y 6 subgéneros (según Trelease, 1924): *Cerris*, *Heterobalanus*, *Cyclobalanopsis*, *Protobalanus*, *Lepidobalanus* y *Erythrobalanus*.

De ellos, sólo los 3 últimos están presentes en México. En Puebla, existen representantes de los subgéneros *Lepidobalanus* y *Erythrobalanus*.

El reconocimiento de estos subgéneros es dado con base en las características de hojas, flores y frutos (bellota, cúpula y pedúnculo).

Las diferencias morfológicas entre los subgéneros presentes en Puebla, se muestran en el cuadro de la página siguiente:

DIFERENCIAS MORFOLOGICAS ENTRE LOS SUBGENEROS

Lepidobalanus Y *Erythrobalanus*

(según De la Paz y Aguilar, 1978; Tillson y Muller, 1942)

	<i>Lepidobalanus</i>	<i>Erythrobalanus</i>
Hojas	Si presentan dientes, las nervaduras terminan en mucrones.	Si presentan dientes, las nervaduras terminan en aristas.
Flores femeninas	estigmas cortos y anchos, casi sésiles.	estigmas espatulados, sobre estilos alargados.
Flores masculinas	generalmente 6-9 estambres, aunque es variable; anteras usualmente pubescentes; ápice de la antera frecuentemente con una muesca.	número variable de estambres pero generalmente 6; anteras glabras o raramente pubescentes; ápice de la antera apiculado, ocasionalmente mucronado.
Bellota	pared interna del pericarpio glabra; posición de los óvulos abortivos, basal. Madura en un año.	pared interna del pericarpio lanosa; posición de los óvulos abortivos, apical o lateral. Madura en uno o dos años.
Cúpula	escamas generalmente flojas (separadas), agudas, aquilladas, engrosadas en la base.	escamas apretadas (juntas), romas o redondeadas, no aquilladas, no engrosadas en la base.

LISTA DE ESPECIES DEL GENERO *Quercus*
PARA EL ESTADO DE FUEBLA

- Q. acherdophylla* Trel.
- Q. acutifolia* Née
- Q. affinis* Scheid.
- Q. candicans* Née
- Q. castanea* Née
- Q. corrugata* Hook. & Arn.
- Q. crassifolia* Humb. & Bonpl.
- Q. crassipes* Humb. & Bonpl.
- Q. depressa* Humb. & Bonpl.
- Q. deserticola* Trel.
- Q. dysophylla* Benth.
- Q. eugeniaefolia* Liebm. *
- Q. frutex* Trel.
- Q. germana* Cham. & Schlecht.
- Q. glabrescens* Benth.
- Q. glaucoides* Martens & Galeotti
- Q. greggii* (A. DC) Trel.
- Q. laeta* Liebm.
- Q. laurina* Humb. & Bonpl.
- Q. magnoliifolia* Née
- Q. mexicana* Humb. & Bonpl.
- Q. microphylla* Née
- Q. obtusata* Humb. & Bonpl.
- Q. oleoides* Cham. & Schlecht.
- Q. peduncularis* Née
- Q. polymorpha* Cham. & Schlecht.

- Q. repanda* Humb. & Bonpl.
Q. rugosa Née
Q. sartorii Liebm.
Q. scytophylla Liebm.
Q. sebifera Trel.
Q. urbanii Trel.

**LISTA DE SERIES Y ESPECIES DEL GENERO *Quercus* SUBGENERO
Erythrobalanus PARA EL ESTADO DE PUEBLA.**

Serie	Especie
ACUTIFOLIAE:	<i>Q. acutifolia</i> Née <i>Q. sartorii</i> Liebm.
EUGENIAEFOLIAE:	<i>Q. eugeniaefolia</i> Liebm.
CALOPHYLLAE:	<i>Q. candicans</i> Née
CASTANEAEE:	<i>Q. castanea</i> Née
CRASSIFOLIAE:	<i>Q. crassifolia</i> Humb. & Bonpl. <i>Q. dysophylla</i> Benth.
DEPRESSAE:	<i>Q. depressa</i> Humb. & Bonpl.
LANCEOLATAE:	<i>Q. affinis</i> Scheid. <i>Q. laurina</i> Humb. & Bonpl.
MEXICANAE:	<i>Q. crassipes</i> Humb. & Bonpl. <i>Q. mexicana</i> Humb. & Bonpl.
RACEMIFLORAE:	<i>Q. urbanii</i> Trel.
SALTILLENIS:	<i>Q. acherdophylla</i> Trel.
SCYTOPHYLLAE:	<i>Q. scytophylla</i> Liebm.

**LISTA DE SERIES Y ESPECIES DEL GENERO *Quercus*, SUBGENERO
Lepidobalanus PARA EL ESTADO DE PUEBLA.**

Serie	Especie
CIRCINATAE:	<i>Q. magnoliifolia</i> Née
CORRUGATAE:	<i>Q. corrugata</i> Hook. & Arn.
DESERTICOLAE:	<i>Q. deserticola</i> Trel.
GERMANAE:	<i>Q. germana</i> Cham. & Schlecht.
GLABRESCENTES:	<i>Q. glabrescens</i> Benth.
GLAUCOIDEAE:	<i>Q. glaucoïdes</i> Martens & Galeotti
LAETAE:	<i>Q. laeta</i> Liebm.
MICROPHYLLAE:	<i>Q. frutex</i> Trel. <i>Q. microphylla</i> Née <i>Q. repanda</i> Humb. & Bonpl.
OPACAE:	<i>Q. sebifera</i> Trel.
PANDURATAE:	<i>Q. obtusata</i> Humb. & Bonpl.
PEDUNCULARES:	<i>Q. peduncularis</i> Née
POLYMORPHAE:	<i>Q. polymorpha</i> Cham. & Schlecht.
RETICULATAE:	<i>Q. rugosa</i> Née
REVOLUTAE:	<i>Q. greggii</i> (A. DC) Trel.
VIRENTES:	<i>Q. oleoides</i> Cham. & Schlecht.

CLAVE DICOTOMICA ARTIFICIAL PARA DETERMINAR LAS ESPECIES DE
Quercus DEL ESTADO DE PUEBLA

1. Hojas de margen entero, algunas veces con el ápice mucronado o aristado pero sin aristas o dientes laterales.
 2. Envés glabro o prácticamente glabro en la madurez, frecuentemente con mechones de pelos en las axilas de las nervaduras primarias o con alguna pubescencia persistente y escasa a lo largo de la nervadura principal o nervaduras primarias.
 3. Hojas de envés glauco-acerado, en ocasiones de apariencia blanquecina o grisácea.
 4. Pecíolos de 12-18 mm de largo; haz ruguloso; hojas ovadas, ovado-lanceoladas o elípticas..... *Q. polymorpha*
 4. Pecíolos de (1-)1.5-8(-10) mm de largo; haz no ruguloso, más bien liso; hojas elípticas, obovadas, oblanceoladas, subpanduriformes, elíptico-ovadas, en ocasiones ovadas.
 5. Cúpula de 8-11 mm de diámetro por 5-8 mm de alto; bellota de 9-14 mm de diámetro; hojas maduras de (0.9-)1-4.5(-5) cm de largo *Q. sebifera*
 5. Cúpula de 11-35 mm de diámetro por 6-21 mm de alto; bellota de 11-38 mm de largo; hojas maduras de (2-)5-17.8 cm de largo.
 6. Envés de apariencia blanquecina o grisácea; cúpula de 18-35 mm de diámetro por 10-21 mm de alto; bellota de 15-38 mm de largo por 14-27 mm de diámetro..... *Q. gemana*
 6. Envés de apariencia verde glauco; cúpula de 11-19 mm de diámetro por 6-11 mm de alto; bellota de 11-21 mm de largo por 8-14 mm de diámetro.....
..... *Q. glaucooides*
 3. Hojas de envés verde, no glauco-acerado.
 7. Cúpula de 6-8 mm de diámetro por 3-5 mm de alto; bellota de 5-8 mm de largo por 3.5-6 mm de diámetro; hojas fusiformes, angostamente elípticas o lanceoladas, con (8-)9-19(-23) pares de nervaduras primarias..... *Q. eugeniaefolia*
 7. Cúpula de 7-18 mm de diámetro por 4-12 mm de alto; bellota de 6-20 mm de largo por 6-14 mm de diámetro; hojas elípticas, elíptico-lanceoladas, oblanceoladas,

- con 4-14 pares de nervaduras primarias.
8. Bellota de 6 mm de largo por 6-7 mm de diámetro; cúpula de 7-11 mm de diámetro por 4-8 mm de alto; base redondeada u obtusa; por lo general las nervaduras primarias en el envés se bifurcan en el tercio o medio distal..... *Q. acherdophylla*
8. Bellota de (8-)9-20 mm de largo por (6.5-)8-13 mm de diámetro; cúpula de (7-)10-16(-18) mm de diámetro por 5-10(-12) mm de alto; base atenuada, cuneada o decurrente, a veces redondeada; las nervaduras primarias se anastomosan en el tercio o cuarto distal o cerca del margen.
9. Envés de superficie lisa, epidermis ligeramente papilosa o papilosa, sin pelos glandulares; nervaduras primarias y secundarias planas, ligeramente pálidas, a veces inconspicuas; con frecuencia el haz es casi indistinguible del envés; en altitudes de 1300-2360 m.s.n.m..... *Q. affinis*
9. Envés de superficie ligeramente ampollosa, en ocasiones con escasos pelos glandulares vermiformes de color ámbar; nervaduras primarias ligeramente cóncavas, secundarias y terciarias forman un retículo conspicuo; en altitudes de (2000-)2400-3300 m.s.n.m..... *Q. laurina*
2. Envés con pubescencia o tomento persistente, distribuido uniformemente sobre todas las nervaduras.
10. Pared interna del pericarpio tomentosa; ápice de la hoja aristado.
11. Envés con tricomas contortos, dispersos a manera de punteaduras; éstos permiten ver la superficie lisa o ligeramente ampollosa..... *Q. mexicana*
11. Envés con tricomas no contortos, de rayos largos que se entrelazan; si el tomento es laxo permite ver la superficie ligeramente ampollosa a ampollosa.
12. Envés con tomento blanco-grisáceo; nervaduras primarias delgadas y poco elevadas; cúpulas de borde involuto *Q. crassipes*
12. Envés con tomento pardo-amarillento; nervaduras primarias muy gruesas y prominentes; cúpulas generalmente con el borde recto..... *Q. dysophylla*

10. Pared interna del pericarpio glabra; ápice de la hoja con un mucrón corto.
13. Árboles que habitan en altitudes de 280-960 m.s.n.m.; hojas de base generalmente atenuada..... *Q. oleoides*
13. Arbustos o árboles que habitan en altitudes de 1770-2800 m.s.n.m.: hojas de base redondeada, cordada o auriculada.
14. Envés con tricomas notablemente estipitados.
15. Arbustos rizomatosos de 0.3-1.7 m de alto; fruto sésil..... *Q. frutex*
15. Árboles de 10 m de alto; fruto sobre un pedúnculo de 10-39 m de largo *Q. deserticola*
14. Envés con tricomas sésiles o con un estípote muy corto.
16. Hojas maduras cóncavas o moderadamente cóncavas.
17. Arbustos de 1-4 m de alto; envés tomentoso; habitan en matorral xerófilo..... *Q. greggii*
17. Árboles de hasta 25 m de alto; envés ligeramente pubescente; habitan en bosques de *Pinus-Quercus*, *Quercus* y *Pinus*.....
.....*Q. rugosa*
16. Hojas maduras planas, no cóncavas.
18. Envés con pelos glandulares vermiformes; bellota de 17-22 mm de largo por 11-14 mm de diámetro; hojas de (0.6-)0.9-6.5(-9.5) cm de largo por 0.3-2.8(-5.4) cm de ancho..... *Q. repanda*
18. Envés sin pelos glandulares; bellota de 7-12 mm de largo por 7-10 mm de diámetro; hojas de (0.4-)0.6-3.7 cm de largo por (0.3-)1.6-2.5 cm de ancho..... *Q. microphylla*
1. Hojas de margen dentado u ondulado, con aristas o mucrones.
19. Hojas con dientes aristados.
20. Envés tomentoso, pubescente o glabrescente.
21. Envés con tricomas estrellados sésiles, los rayos son cortos y no se entrelazan; la pubescencia es de color blanquecino.
22. Hojas elípticas a oblanceoladas, de 4.5-13 cm de largo por 2.2-7.6 cm de

- ancho; margen de la hoja con 4-7 dientes..... *Q. scytophylla*
22. Hojas generalmente obovadas, rara vez elípticas o suborbiculares, de (9-) 12-25 cm de largo por 4.5-13(-25) cm de ancho; margen de la hoja con 5-15 dientes.....*Q. candicans*
21. Envés con tricomas estrellados estipitados o cortamente estipitados, de rayos largos que se entrelazan y forman un tomento lanoso.
23. Hojas elípticas, elíptico-oblongas, lanceoladas u oblanceoladas, de (2.5-)3-9 (-13) cm de largo por 1-3.5(-5) cm de ancho.....*Q. castanea*
23. Hojas obovadas, oblongo-obovadas, suborbiculares, rara vez elípticas, de (5-)7-16(-23) cm de largo por (2.5-)4-12(-15) cm de ancho.
24. Margen de la hoja con 2-5(-8) dientes, distribuidos desde la mitad hasta el ápice; ramillas de 2-4(-6) mm de diámetro; envés con tomento pardo-amarillento.....*Q. crassifolia*
24. Margen de la hoja con 7-13 dientes o proyecciones aristadas, distribuidos desde cerca de la base hasta el ápice; ramillas de 4-6 mm de diámetro, notablemente costilladas; envés con tomento grisáceo.....
.....*Q. urbanii*
20. Envés glabro o con mechones de pelos en las axilas de las nervaduras primarias o a lo largo de la nervadura principal.
25. Nervaduras primarias del haz y envés planas o muy ligeramente elevadas, en ocasiones inconspicuas; con frecuencia el haz es indistinguible del envés.
26. Hojas ovado-lanceoladas, lanceoladas o elípticas; base redondeada u obtusa, rara vez cuneada.....*Q. depressa*
26. Hojas angostamente lanceoladas, elípticas o elíptico-lanceoladas; base atenuada, cuneada o decurrente, rara vez redondeada.....*Q. affinis*
25. Nervaduras primarias del haz ligeramente elevadas, las del envés convexas o ligeramente convexas; apariencia del haz distinguible del envés.
27. Cúpula turbinada; margen de la hoja con dientes cortos, hasta de 2 mm de alto; hojas principalmente ovado-lanceoladas.....*Q. sarorii*

27. Cúpula hemisférica; margen de la hoja con dientes prominentes, mayores de 2 mm de alto; hojas generalmente lanceoladas.
28. Bellota ovoide; árboles de 3-8 mm de alto; en altitudes de 1000-2600 m.s.n.m.....*Q. acurifolia*
28. Bellota cilíndrico-ovoide a globosa; árboles de 8-20 m de alto; en latitudes de (2000-)2400-3300 m.s.n.m.....*Q. laurina*
19. Hojas con dientes mucronados.
29. Envés glabro o glabrescente.
30. Hojas de margen evidentemente revoluto; en el envés, las nervaduras forman un retículo elevado.....*Q. glabrescens*
30. Hojas de margen no revoluto o inconspicuamente revoluto.
31. Hojas de (0.9-)1-4.5(-5) cm de largo por 0.5-2.5 cm de ancho; por lo general arbustos.....*Q. sebifera*
31. Hojas de (2-)5-17,8(-18.7) cm de largo por (1.3-)1.5-8.2 cm de ancho; por lo general árboles.
32. Hojas de envés verde o amarillento; base atenuada o cuneada, rara vez redondeada; ápice por lo general largamente acuminado.....
.....*Q. corrugata*
32. Hojas de envés glauco, blanquecino o grisáceo; base redondeada, subcordada o cordada; ápice redondeado, obtuso o agudo, a veces acuminado.
33. Pecíolos de 12-18 mm de largo; hojas ovadas, ovado-lanceoladas o elípticas.....*Q. polymorpha*
33. Pecíolos de (1-)2-5(-10) mm de largo; hojas elípticas, oblanceoladas u obovadas, en ocasiones subpanduriformes.
34. Envés de apariencia blanquecina o grisácea; cúpula de 18-35 mm de diámetro por 10-21 mm de alto; bellota de 15-38 mm de largo por 14-27 mm de diámetro..... *Q. germana*
34. Envés de apariencia verde glauco; cúpula de 11-19 mm de

diámetro por 6-11 mm de alto; bellota de 11-21 mm de largo por 8-14 mm de diámetro..... *Q. glaucoides*

29. Envés con una pubescencia o tomento uniforme.

35. Ramillas de la estación con un tomento denso y persistente.

36. Envés con tricomas sésiles o cortamente estipitados; los tricomas se sobrepone en varias capas y cubren totalmente la epidermis.

37. Árboles que habitan en altitudes de 280-960 m.s.n.m.; hojas oblanceoladas, obovado-elípticas, elípticas u obovadas.....
..... *Q. oleoides*

37. Arbustos o árboles que habitan en altitudes de 1770-2800 m.s.n.m.; hojas elípticas, elíptico-oblongas, elíptico-ovadas, elíptico-oblanceoladas o elíptico-obovadas.

38. Envés con pelos glandulares vermiformes; margen de la hoja fuertemente revoluta; hojas de (0.6-)0.9-6.5(-9.5) cm de largo por 0.3-2.8(-5.4) cm de ancho..... *Q. repanda*

38. Envés sin pelos glandulares vermiformes; margen de la hoja escasamente revoluta; hojas de (0.4-)0.6-3.7 cm de largo por (0.3-)1.6-2.5 cm de ancho..... *Q. microphylla*

36. Envés con tricomas estipitados, con rayos largos que se entrelazan y forman un tomento laxo que permite ver la epidermis.

39. Arbustos de 0.3-1.7 m de alto; fruto sésil..... *Q. frutex*

39. Árboles de 10 m de alto; fruto sobre un pedúnculo de 10-39 mm de largo..... *Q. deserticola*

35. Ramillas de la estación glabrescentes o glabras, si son tomentosas entonces los tricomas son fácilmente desprendibles.

40. Envés densamente tomentoso, los tricomas se sobrepone y cubren la epidermis.

41. Tricomas estipitados, fácilmente desprendibles; cúpula de 15 mm de diámetro por 9 mm de alto; bellota de 14 mm de largo por 15

- mm diámetro..... *Q. peduncularis*
41. Tricomas sésiles, no desprendibles fácilmente; cúpula de 10-30 mm de diámetro por 10-15 mm de alto; bellota (19-)25-35 mm de largo por 13-24 mm de diámetro..... *Q. magnoliifolia*
40. Envés laxamente pubescente; los tricomas se encuentran separados uniformemente y permiten ver la epidermis.
42. Epidermis eglandular o con algunos pelos glandulares vermiformes hialinos o amarillo-pálidos; hojas elípticas, oblanceoladas, elíptico-oblanceoladas u obovadas..... *Q. laeta*
42. Epidermis con numerosos pelos glandulares vermiformes de color ámbar o rojizo, en ocasiones con pequeños depósitos mucilaginosos de color rojizo o negro; hojas obovadas, angostamente obovadas, elíptico-obovadas, elípticas, suborbiculares, rara vez oblanceoladas o subpanduriformes.
43. Dientes de la hoja con mucrones largos que semejan aristas; hojas moderadamente cóncavas; envés con tricomas largos, frecuentemente erectos y contortos; bellota ovoide o angostamente elíptica..... *Q. rugosa*
43. Dientes de la hoja con mucrones callosos que se curvan hacia el envés; hojas planas; envés con tricomas cortos, no erectos ni contortos; bellota globosa o cilíndrico-ovoide.....
..... *Q. obtusata*

Quercus acherdophylla Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:183 pl. 367. 1924. TIPO: México; Puebla, Honey Station, *Pringle 1008* (isotipos: ENCB!, MEXU!; microficha: MEXU!).

Arbol de 30 m de alto; tronco 1.45 m de diámetro. Ramillas de 0.8-2.5 mm de diámetro, glabrescentes, algunas con pubérulo y escasos pelos estrellados, con escasas lenticelas pálidas. Yemas ovoides, de 1.5-2.5(-3.7) mm de largo por 0.5-1.7 mm de diámetro. Estípulas ausentes en la madurez. Hojas jóvenes con el haz minutamente estrellado pubescente, los tricomas concentrados en la nervadura principal; envés minutamente estrellado-pubescente, epidermis con pelos glandulares de color ámbar. Hojas maduras subcoriáceas, por lo general elípticas o elíptico-lanceoladas, a veces angostamente elípticas o angostamente oblanceoladas, de 2.8-6.6(-8.1) cm de largo por (0.8-)1.3-2.7 cm de ancho; ápice agudo u obtuso, aristado; base redondeada u obtusa; margen no engrosado, no revoluto, entero, ligeramente crispado; nervaduras primarias (5-)7-13, rectas o un poco encorvadas, ascendentes, bifurcándo o anastomosándose en el tercio distal. Haz verde, un tanto lustroso, generalmente glabro pero con escasos tricomas estrellados concentrados en la nervadura principal; nervaduras primarias planas e inconspicuamente pálidas, a veces indistinguibles de las secundarias y terciarias. Envés casi del mismo color que el haz, esencialmente glabro pero con mechones de pelos en las axilas de las nervaduras primarias, en ocasiones reteniendo escasos pelos estrellados, superficie no ampollosa, epidermis papilosa; nervaduras primarias ligeramente pálidas y convexas. Pecíolos pubescentes o glabrescentes, de 3-9 mm de largo por 0.5-1.2 mm de grueso, con minutos pelos estrellados sésiles. Amentos masculinos de 33-41 mm de largo, raquis pubescente, flores densamente concentradas a lo largo del eje, con una separación de 0.5 mm o menos entre cada flor; perianto densamente tomentoso, crateriforme; 6 estambres, extrorsos, anteras oblongas de 1.1 mm de largo. Flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario, sobre un pedúnculo de 3-11 mm de largo por 0.8-1.8 mm de diámetro; cúpula hemisférico-turbinada, de 7-11 mm de diámetro por 4-8 mm de alto, escamas ovadas, pubescentes, margen glabro, adpresas; bellota globosa, de 6 mm de largo por 6-7 mm de

diámetro, incluida un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLAR EXAMINADO:

HUAUCHINANGO: Río Totolapa El Grande, puente Los Barandales, L. Vázquez V. 53 (MEXU).

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica en septiembre.

ALTITUD: 1574-2070 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Pinus-Quercus*. Asociado con *Q. eugeniaefolia*, *Q. laurina* y *Q. repanda*; en barrancas.

DISCUSION: La validez de esta especie es dudosa. Aunque se examinaron los isotipos, se observó que los ejemplares asignados a esta especie muestran similitud morfológica con *Q. depressa*. No obstante, existen características que la hacen diferente de esta última.

Q. acherdophylla es entero-crispada, sus nervaduras se bifurcan o anastomosan en el tercio distal; es de fructificación anual, presenta cúpulas de 7-11 mm de diámetro por 4-8 mm de alto y bellotas de 6 mm de largo por 6-7 mm de diámetro. En contraste con ésta, *Q. depressa* presenta 1-7 dientes, sus nervaduras se continúan hasta el diente; es de fructificación bianual, con cúpulas de 10-14 mm de diámetro por 8-11.5 mm de alto y bellotas de 9-13 mm de largo por 7-10 mm de diámetro.

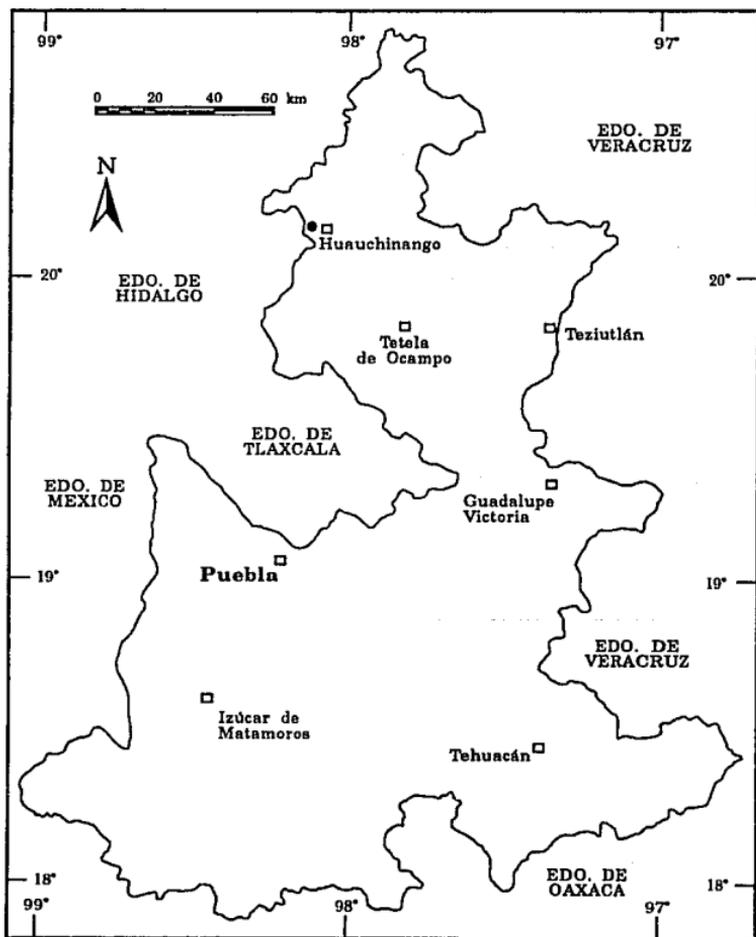
Para decidir acerca de la validez de esta especie será necesario realizar colectas más intensas en ambas poblaciones, con el objeto de conocer su variación.

Asimismo, el uso de métodos taxonómicos más finos será de gran ayuda para resolver este problema.

De ser válida esta especie, probablemente es endémica al estado.



FIGURA 1. *Q. acherdophylla* Trel. L. Vázquez V. 53 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus acherdophylla* Trel.

Quercus acutifolia Née An. Ci. Nat. 3:267. 1801. TIPO: México; Guerrero, cerca de Tixtla, Née s.n. (MA).

Arbol de 3-8 m de alto; tronco de 1.8 m de diámetro. **Ramillas** de 1-2(-2.5) mm de diámetro, por lo general glabras, a veces con escasos tricomas minutamente estrellados, lenticelas escasas, no pálidas y casi inconspicuas. **Yemas** ovoides, glabras, de (0.8-)1-2.5 (-2.8) mm de largo por 0.5-1.5 mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. **Estípulas** ausentes en la madurez. **Hojas maduras** ligeramente coriáceas o coriáceas, lanceoladas, elíptico-lanceoladas o elípticas, a veces angostamente lanceoladas o angostamente elípticas, de 3-12.5 cm de largo por 0.6-4.5 cm de ancho; ápice agudo o acuminado, aristado; base redondeada, cuneada o atenuada, a veces oblicua; margen cartilaginoso, escasamente revuelto, rara vez ondulado, frecuentemente con (1-)3-7(-10) dientes aristados, los dientes muy prominentes y a veces doblemente aristados, distribuidos desde la mitad de la hoja o incluso desde cerca de la base hasta el ápice; nervaduras primarias de 5-9(-11), rectas y paralelas o un poco encorvadas, ascendentes en ángulos de 45-50°, pasando directamente hasta el diente, por lo general con nervaduras intermedias que se anastomosan en el tercio distal entre los senos de los dientes, las nervaduras inferiores se anastomosan cerca del margen. **Haz** verde, lustroso, esencialmente glabro, a veces con minutos pelos estrellados dispersos por todo el haz, algunos concentrados en la base de la nervadura principal; nervaduras primarias ligeramente pálidas y elevadas, secundarias, terciarias y las más pequeñas forman un retículo un poco pálido y elevado pero evidente. **Envés** más pálido que el haz, por lo general glabro, en ocasiones con escasos pelos minutamente estrellados dispersos por todo el envés y pelos estipitados en las axilas de las nervaduras primarias; superficie escasamente ampollosa, epidermis no papilosa o inconspicuamente papilosa, en ocasiones con minutos pelos glandulares vermiformes; nervaduras principal y primarias un tanto pálidas y convexas, secundarias, terciarias y las más pequeñas forman un retículo poco elevado. **Pecíolos** ennegrecidos o café-rojizo hacia la base, con frecuencia glabros, a veces con escasos pelos minutamente estrellados, de 5-19(-24) mm de largo por 0.1-1 mm de grueso, aplanados en la parte adaxial y ligeramente

ensanchados en la base. Amentos masculinos ausentes en los ejemplares examinados. Flores femeninas solitarias o en pares, sobre un pedúnculo de 3-5 mm de largo por 1.5 mm de diámetro. Fruto bianual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo glabro de 5-8 mm de largo por 2.5 mm de diámetro; cúpula hemisférica, de borde recto o ligeramente umbonado, de 13-17 mm de diámetro por 6-12 mm de alto, escamas triangulares, delgadas, canescentes, adpresas; bellota ovoide, de 13-14 mm de largo por 11-12 mm de diámetro, incluida un tercio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Region al S del cerro El Pinal, *H. Ern 380* (ENCB). **ATEXCAL:** 5 km al NE de San Nicolás Tepoxtlán, *P. Tenorio L. y C. Romero de T. 4929* (MEXU). **CHAPULCO:** 5 km al SW de Azumbilla carretera a Vicente Guerrero, *P. Tenorio L. et al. 17170* (MEXU). **NICOLAS BRAVO:** Nicolás Bravo, *L. Vázquez V. 195* (MEXU). **PUEBLA:** Valsequillo, S de Puebla, *W. Boege 206* (MEXU); carr. Puebla-Valsequillo, entre entronque desviación El Oasis y la presa, *Reinhard W. 206* (ENCB). **TZICATLACOYAN:** Balbanera, S de Puebla, cerca del Tentzo, *W. Boege 2261, 2262* (MEXU). Sin municipio: Aprox. 500 m. al E de la Estanzuela, *A. Salinas et. al. 3418* (MEXU, RSA).

DISTRIBUCION: Chiapas?, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz .

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica de agosto a noviembre.

ALTITUD: 1000-2600 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque de *Pinus-Quercus*, de *Quercus*, *Pinus* y *Juniperus*, o en matorral xerófilo. Asociada con *Cupressus lindleyi*, *Juniperus deppeana*, *Arctostaphylos nochistlanensis*, *Bursera*, *Rhus*, *Ptelea trifoliata* y *Quercus castanea*. En la orilla de barrancas, en suelos arcillosos o calizos.

NOMBRE COMUN: Roble.

USOS: Se desconoce el uso de esta especie en el estado.

DISCUSION: *Quercus acutifolia* es una especie que en ciertos casos y en condición estéril

puede llegar a ser confundida con *Q. sartorii*. No obstante, existen algunas características que hacen posible su separación.

Como puede observarse en el cuadro 1, *Q. sartorii* presenta yemas más grandes que las de *Q. acutifolia*. Otras diferencias se encuentran en las hojas maduras, ya que si bien es cierto que en ocasiones la forma puede ser similar en ambas especies, es conveniente destacar que, en general, *Q. sartorii* presenta hojas más grandes de forma típicamente ovado-lanceolada o elíptica. De igual manera, en lo que respecta a los dientes, éstos son más pronunciados en *Q. acutifolia*, a diferencia de *Q. sartorii* en el cual sí están presentes son muy bajos.

Las características del envés en ambas especies no presentan diferencias conspicuas, excepto que la longitud de los tricomas no estipitados es ligeramente mayor en *Q. sartorii* (.35-.5 mm) que en *Q. acutifolia* (.2-.3 mm).

Otras diferencias importantes para separar estas especies se encuentran en los frutos; *Q. acutifolia* es una especie de fructificación bianual y cúpulas hemisféricas. En contraste, *Q. sartorii* es una especie anual con cúpulas generalmente turbinadas.

Por lo que respecta al habitat también se encuentran diferencias notables; *Q. acutifolia* se ha encontrado hasta el momento en la parte centro y sureste del estado, en bosques de *Pinus-Quercus* o incluso en matorrales xerófilos. Por su parte, *Q. sartorii* se localiza en sitios más húmedos al norte del estado, en tipos de vegetación como bosques de *Pinus-Quercus*, de *Quercus* y de *Liquidambar*.

Es importante mencionar que, a pesar de las diferencias señaladas, se encontraron especímenes con características intermedias en los cuales fue difícil su asignación a una u otra de las dos especies en cuestión. En este casos se requerirá de estudios más profundos para aclarar su situación taxonómica.

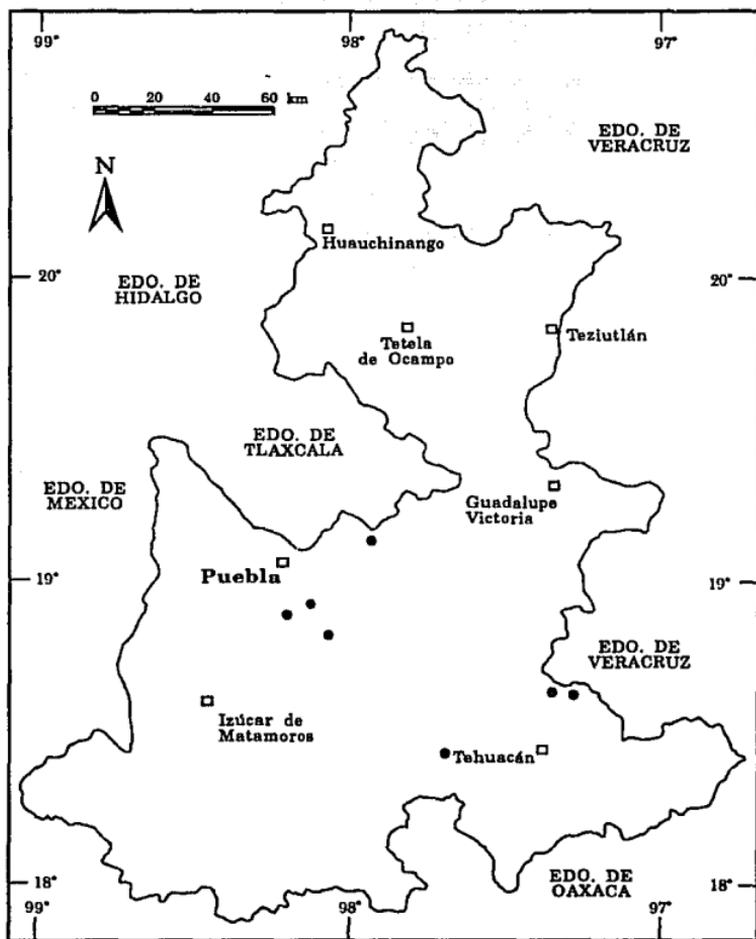
CUADRO 1

	<i>Quercus acutifolia</i>	<i>Quercus sartorii</i>
hábito	Arbol de 3-8 m alto.	Arbol (5-)-13-29 m alto.
ramillas	1-2(-2.5) mm diámetro, generalmente glabras.	1-3 mm diámetro, glabras o glabrescentes.
yemas	ovoides, glabras; (0.8-)1-2(-2.8) mm largo, 0.5-1.5 mm diámetro.	ovoides o ligeramente conoidales glabras, rara vez pubescentes en la base; (0.8-)1.5-4.5(-5) mm largo, (0.6-)1-2.5(-2.8) mm diámetro.
hojas maduras	lanceoladas, elíptico-lanceoladas o elípticas, a veces angostamente lanceoladas; 3-12.5 cm largo, 0.6-4.5 cm ancho.	generalmente ovado-lanceoladas o elípticas, a veces elíptico-lanceoladas; (4.5-)6-16(-20) cm largo, (1.5-)2-5.9(-7.2) cm ancho.
margen	(1-)3-7(-10) dientes aristados, prominentes.	entero-aristado o con (4-)5-11 (-12) dientes cortos aristados.
nervaduras primarias	5-9(-11), ascendentes en ángulos de 45-50°.	(5-)7-13(-14), ascendentes en ángulos de 50-70°.
envés	superficie ligeramente ampollosa; epidermis no papilosa o inconspicuamente papilosa.	superficie lisa; epidermis papilosa o ligeramente papilosa.
pecíolos	glabros; 5-19 mm largo, 0.1-1 mm grueso.	glabros o glabrescentes; (5-)9-31 mm largo, (0.2-)0.5-2(-2.5) mm grueso.

fruto	bianual, sobre un pedúnculo de 5-8 mm largo, 2-5 mm diámetro.	anual, sobre un pedúnculo de 5-18 mm largo, 1-2 mm diámetro.
cúpula	hemisférica; 13-17 mm diámetro, 6-12 mm alto.	turbinada, ligeramente turbinada o hemisférico-turbinada; 7-13 mm diámetro, 4-12 mm alto.
bellota	ovoide; 13-14 mm largo, 11-12 mm diámetro, incluida un tercio.	ovoide o globosa-ovoide; 7-13 mm largo, 7-11 mm diámetro, incluida un medio.
habitat	matorral xerófilo, bosques de <i>Pinus-Quercus</i> , <i>Quercus</i> y <i>Pinus</i> .	bosque de <i>Pinus-Quercus</i> , <i>Quercus</i> , <i>Liquidambar</i> y <i>Quercus-Liquidambar</i> .
distribución	En la parte central y sureste del estado.	En la parte norte del estado.



FIGURA 2. *Q. acutifolia* Née. W. Boege 206 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus acutifolia* Née

Quercus affinis Schied., Hort. Belg., 4:321, pl.17. 1837. TIPO: México; Hidalgo, entre Regla e Istula, *Galeotti 115* (Holotipo: BR?; microficha: MEXU!).

Arbol de (3-)7-22 m de alto; tronco de (.25-)45-1.36 m de diámetro. Ramillas de (0.5-)1-2(-2.5) mm de diámetro, laxamente pubescentes a casi glabras pero con escasos pelos estrellados sésiles, en ocasiones puberulentas, con escasas a numerosas lenticelas conspicuas. Yemas conoidales u ovoides, glabras, de 1-3.5(-4) mm de largo por (0.5-)1-1.5(-2) mm de diámetro, las escamas ovadas u ovado-lanceoladas de margen ciliado. Estípulas ausentes en la madurez. Hojas jóvenes de color verde oscuro, haz y envés minutamente estrellado pubescente, este último con mechones de pelos estrellados cortamente estipitados en las axilas de las nervaduras primarias, epidermis con numerosos pelos glandulares vermiformes de color ámbar, dispersos por toda la superficie. Hojas maduras subcoriáceas a coriáceas, angostamente lanceoladas, elípticas, elíptico-lanceoladas, de (2-)3-11(-13) cm de largo por (0.5-)0.7-3(-4.5) cm de ancho; ápice acuminado-aristado; base atenuada, cuneada o decurrente, muy raras veces redondeada; margen escasamente cartilaginoso, revoluto o plano, entero o con 1-5(-7) aristas o dientes cortos (aserrulados) aristados, distribuidos en el tercio distal o incluso cerca de la base; nervaduras primarias de (4-)5-8(-12), ligeramente arqueado-ascendentes o rectas, pasan directamente hasta el diente cuando éste está presente o continúan en forma de arista, las restantes se anastomosan inconspicuamente en el cuarto distal o muy cerca del margen, en ocasiones eucamptódromas y con algunas nervaduras intermedias. Haz verde o verde grisáceo, lustroso, liso, esencialmente glabro pero en ocasiones reteniendo pubérulo o escasos pelos estrellados; nervadura principal un tanto pálida y convexa, nervaduras primarias muy ligeramente pálidas y convexas, en ocasiones casi inconspicuas, nervaduras secundarias y terciarias forman un retículo casi plano que contrasta sobre un fondo verde. Envés casi del mismo color que el haz, glabro, excepto las axilas de las nervaduras primarias, las cuales conservan en ocasiones mechones de pelos cortamente estipitados; superficie lisa, epidermis de ligeramente papilosa a papilosa; nervadura principal un poco pálida, en ocasiones sumamente convexa, las nervaduras primarias planas y ligeramente pálidas, las secundarias y terciarias planas. Pecíolos de (1-)3-13(-20) mm de

largo por 0.5-1(-1.5)mm de grueso, algunos ennegrecidos en la base, casi glabros o con escasos pelos estrellados, a veces puberulentos, aplanados en la parte adaxial, en ocasiones parecen alados. Amentos masculinos de 13-39 mm de largo, raquis pubescente, flores con una separación de 1.5-3 mm; perianto campanulado de 2.8-3.5 mm de diámetro, densamente tomentoso, con 5 lóbulos poco profundos, fimbriados, sobre un pedicelo de hasta 3 mm de largo, con una bracteola triangular en la base; estambres 4, de 2.6-3.1 mm de largo, anteras oblongas, de 0.9-1.2 mm de largo, exertas, glabras, cortamente mucronadas. Flores femeninas solitarias o en pares, sobre un pedúnculo casi glabro pero reteniendo escasos pelos estrellados y pubérulo, de 2-8 mm de largo por 0.5-1 mm de diámetro. Fruto anual o bianual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo fisurado, glabro, de 3-13 mm de largo por 1-2.8 mm de diámetro, en ocasiones casi sésil, con escasas a numerosas lenticelas pálidas conspicuas; cúpula hemisférica, en raras ocasiones ligeramente turbinada, de (7-)10-16 mm de diámetro por 5-10 mm de alto, borde recto, escamas delgadas o un poco engrosadas en el tercio inferior, de ovadas a triangulares, canescentes pero con el margen y el ápice glabros, adpresas; bellota ovoide, cilíndrico-ovoide u ovoide-globosa, de (8-)10-16 mm de largo por (6.5-)8-13(-14) mm de diámetro, con ligera pubescencia en toda su superficie, incluida de un tercio a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ATEMPAN: Teteles, *L. Vázquez V. 107* (MEXU). CHILA HONEY: La Cruz de San Miguel, Honey, *L. Vela 531* (ENCB, INIF); Honey, *M. Martínez 14* (ENCB); Llano de las carreras, Honey, *L. Vela y J.L. Martínez 534* (ENCB, INIF). HUAUCHINANGO: Parte alta carretera Huauchinango, *F. Miranda 3388* (MEXU). NAUZONTLA: Rancho Coctapehua, *F. Simón M. y A. Colln M. 146* (CHAPA, INIF, MEXU); 15 km de la carretera a Cuetzalan, *F.M. Inzunza 125* (CHAPA, ENCB). PAHUATLAN: Arriba de Pahuatlán, *F. Miranda 3649* (MEXU), *3656* (ENCB, MEXU); Camino Xolotla-San Miguel, *E. Turra 2030* (ENCB); Pahuatlán, *H. Puig 5004* (ENCB). TETELA DE OCAMPO: Tilapa, 8 km al sur de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 73,75,82* (MEXU); 20° al SE de Tetela de Ocampo, *F. Simón M. y A. Colln M 176* (CHAPA, INIF, MEXU); Cerro Huatayica, al E de

Totocinapa, *P. Tenorio L.* y *C. Romero de T. 9041* (MEXU); Carreraxco, *L. Vázquez V. 99, 100* (MEXU); Actipan, *M. Pezet V. 3,4,5* (MEXU); San Nicolás, *M. Pezet V. 17* (MEXU); Atenti, *M. Pezet V. 54* (MEXU); San José, *F. Simón 226* (INIF); 1 km 20° al SE de la cumbre, *F. Simón M. 227* (INIF); 7 km al N de Tetela de Ocampo, camino a Cuautempan, *F. Simón M. 229* (INIF); Hueycohuataco, Hueytenantan, *L. Vela 1071* (INIF). TEZIUTLAN: Entre Teziutlán y Atempan, *H. Ern 433* (ENCB). TLATLAUQUITEPEC: 5 km al N de Tlatlauqui, camino a Huahuaxtla, *F. Simón M. y A. Colln M. 143* (CHAPA, INIF, MEXU). TOCHIMILCO: Monte de Santa Catarina Cuilotepec, Fracc. Tochimilco, *F. Patlán V. 2185* (MEXU). XOCHIAPULCO: 5 km al S de Chalahuico, cuenca del río Apulco *F. Simón y A. Colln 177* (INIF). XUITETELCO: Xiutetelco, *L. Vela y J.L. Martínez 1197* (ENCB, INIF). ZACAPOAXTLA: Rancho El Manzanal, 40° al E de Zacapoaxtla, *F. Simón y Colln M. 137* (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU); Zacapoaxtla, *F. Miranda 3276, 3296, 3300* (MEXU); Huipulco de Zacapoaxtla, *E. Rosales 2125* (MEXU); 5 km al sur de Zacapoaxtla, *F. Simón M. s.n.* (Agosto, 1982) (CHAPA, ENCB, INIF); Apulco, cerca de Zacapoaxtla, *W. Boege 2345* (MEXU). ZACATLAN: La cumbre de Zacatlán, *L. Vela G. 1038* (ENCB, INIF, MEXU); 4 km al sur de Zacatlán, *L. Vázquez V. 107* (MEXU); Zacatlán, *J.R. Bruff 1532* (MEXU); Jilotzingo, *M.E. Martínez M. 112* (MEXU); 3.5 km camino a San Miguel Tenango, *A. Colln y F. Simón 233* (INIF); Teopanatlán, 2 km al S de San Miguel Tenango, *A. Colln y F. Simón 235* (INIF). ZARAGOZA: 5 km al E de Zaragoza, *R. Palacios s.n.* (Enero, 1968) (ENCB). SIN MUNICIPIO: km 145 de la carretera federal 129, *F.M. Inzunza 55* (CAS, CHAPA).

DISTRIBUCION: Guanajuato, Hidalgo, Nuevo León?, Morelos?, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

FENOLOGIA: Florece en marzo. Fructifica de junio a noviembre.

ALTITUD: 1300-2360 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Pinus-Quercus*, bosques de *Quercus*, bosques de *Quercus-Pinus*, bosques caducifolios de *Quercus* y *Juglans*, bosques de *Pinus*, bosques de *Quercus*, *Alnus* y *Pinus*, raramente en matorral xerófilo. Se asocia con *Pinus patula*, *P. pseudostrobus*, *Quercus candicans*, *Q. crassifolia*, *Q. obtusata*, *Q. sartorii*, *Alnus arguta*, *Clethra* sp.,

Liquidambar sp., *Oreopanax* sp. y *Platanus* sp. En laderas de exposición norte, noroeste, noreste, oeste y sureste, con pendientes de 25-80%, sobre rocas calizas.

NOMBRES COMUNES: Encino, encino laurelillo, encino roble, encino chino, encino manzanillo, encino de hoja delgada, tizmol, shishihuilón.

USOS: Hasta el momento no se conoce ningún uso para esta especie.

DISCUSION: *Quercus affinis* es una especie muy parecida a *Q. laurina*, con la cual presenta problemas para su determinación. Sin embargo, aunque es conveniente abordar con mayor profundidad el problema, se han encontrado algunas características que permiten su separación, las cuales se muestran en el cuadro 2. De acuerdo con éste, puede observarse que varios caracteres muestran intervalos muy cercanos o incluso se traslapan; lo mismo sucede para algunas características cuantitativas. No obstante, es posible separar estas dos especies a partir de lo siguiente: De manera general, las ramillas de *Q. affinis* son menos gruesas que las de *Q. laurina*. Las yemas en la primera especie son frecuentemente conoidales, a diferencia de *Q. laurina* en la cual son ovoides. Aunque la forma de la hoja es más o menos similar en ambas especies, en *Q. affinis* son más angostas y pequeñas con un ápice típicamente acuminado y base generalmente atenuada. Asimismo, los dientes de esta especie son muy cortos, a diferencia de *Q. laurina* donde llegan a ser notablemente pronunciados.

Otro aspecto importante para la separación de estas especies se encuentra en las características de la superficie y la epidermis del envés. Así, *Q. affinis* presenta una superficie lisa y una epidermis ligeramente papilosa, en contraste con *Q. laurina* en la cual la superficie es ligeramente ampollosa y la epidermis es evidentemente papilosa.

La elevación de las nervaduras es otro carácter útil en la separación de estas especies. En *Q. affinis* las nervaduras primarias, secundarias y terciarias son planas; a diferencia de esto, en *Q. laurina* las nervaduras primarias son ligeramente convexas y las secundarias y terciarias forman un retículo ligeramente elevado y conspicuo.

Como puede notarse a partir de los comentarios anteriores, es necesario considerar la forma de la hoja y las características del envés para decidir si un ejemplar pertenece a alguna de estas dos especies.

Por lo que respecta al intervalo altitudinal, también se han encontrado diferencias, ya que *Q. affinis* se encuentra desde los 1300 hasta los 2360 m.s.n.m., en tanto que *Q. laurina* ocurre desde los 2000 y alcanza altitudes de hasta 3300 m.s.n.m.

En cuanto a su distribución en el estado, se observa que *Q. affinis* está presente en la parte norte. A diferencia de esto, *Q. laurina* muestra, de manera general, una distribución hacia el centro y el SE del estado.

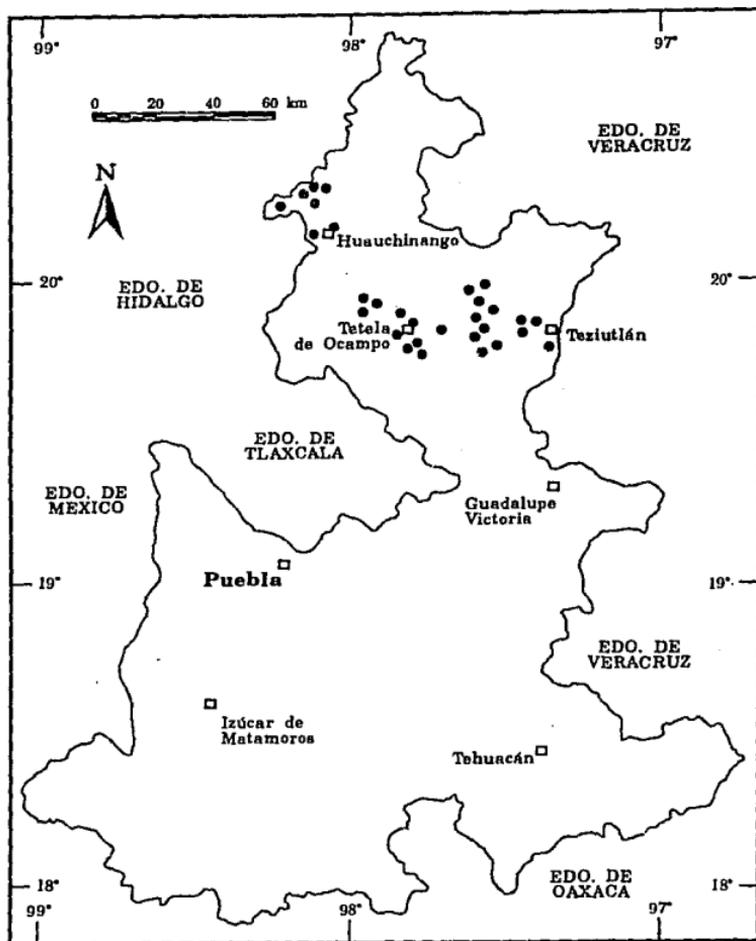
CUADRO 2

	<i>Quercus affinis</i>	<i>Quercus laurina</i>
Ramillas	(0.5-)1-2(-2.5) mm diámetro, laxamente pubescentes a casi glabras.	1-3(-3.5) mm diámetro, densamente pubescentes o glabrescentes.
Yemas	frecuentemente conoidales, ovoides; 1-3.5(-4) mm largo, (0.5-)1-1.5(-2) mm diámetro.	generalmente ovoides, rara vez conoidales o globosas; (1-)1.5-3(-4) mm largo, 1-2(-2.5) mm diámetro.
Hojas maduras	angostamente lanceoladas, elípticas, elíptico-lanceoladas; (2-)3-11(-13) cm largo, (0.5-)0.7-3(-4.5) cm ancho.	lanceoladas, elípticas o elíptico-lanceoladas; (2.5-)3-12.5(-15.8) cm largo, (0.8-)1-4(-5.5) cm ancho.
ápice	acuminado.	agudo o acuminado.
base	atenuada, cuneada o decurrente, muy raras veces redondeada.	cuneada o redondeada, en ocasiones decurrente u oblicua, rara vez truncada.
margen	entero o con 1-5(-7) aristas o dientes cortos aristados, distribuidos en el tercio distal o incluso cerca de la base.	frecuentemente ondulado, entero o con 1-5(-6) dientes aristados, distribuidos en el tercio distal o incluso desde la mitad hasta el ápice.

envés	casi del mismo color que el haz; glabro; superficie lisa, epidermis ligeramente papilosa a papilosa; nervaduras primarias planas y ligeramente pálidas, secundarias y terciarias planas.	ligeramente más pálido que el haz; generalmente glabro; superficie ligeramente ampollosa, epidermis evidentemente papilosa, en ocasiones con escasos pelos glandulares y pequeños pelos estrellados; las nervaduras forman un retículo ligeramente elevado pero conspicuo.
pecíolos	(1-)3-13(-20) mm largo, 0.5-1 (-1.5) mm diámetro, casi glabros o con escasos pelos estrellados, a veces puberulentos.	(2-)4-21 mm largo, (0.5-)1-2(-3) mm diámetro, pubescentes, glabrescentes o casi glabros.
cúpula	hemisférica, en ocasiones ligeramente turbinada; (7-)10-16 mm diámetro, 5-10 mm alto.	hemisférica; (8-)10-16(-18) mm diámetro, (5-)6-10(-12) mm alto.
bellota	ovoide, cilíndrico-ovoide u ovoide-globosa; (8-)10-16 mm largo, (6.5-)3-13(-14) mm diámetro.	generalmente cilíndrico-ovoide a globosa; 9-20 mm largo, 7-12 (-14) mm diámetro.
Altitud	1300-2360 m.s.n.m.	(2000-)2400-3300 m.s.n.m.



FIGURA 3. *Q. affinis* Scheid. M. Pezet 17 (MEXU)



DISTRIBUCION DE *Quercus affinis* Scheid.

Quercus candicans Née An. Ci. Nat. 3: 277. 1801. TIPO: México; Guerrero, Cerca de Tixtla Née s.n. (MA).

Arbol de (3-)7-20(-25) m de alto; tronco de .54-1.37 m de diámetro. **Ramillas** de (2-)3-4(-6) mm de diámetro, densamente tomentosas, con pelos estrellados sésiles, con el tiempo glabrescentes, con lenticelas inconspicuas. **Yemas** largamente ovoides con el ápice agudo, de (1.5-)3-7 mm de largo por (1-)2-3 mm de diámetro, escamas ovadas, pilosas, con el margen largamente ciliado. **Estípulas** lineares, de 5-13 mm de largo por 0.5-1.5 mm de ancho, pilosas, escariosas, decíduas o permanecen en las yemas terminales. **Hojas jóvenes** en el haz con un denso tomento amarillento y pelos estrellados sésiles; envés blanco-tomentoso, con pelos estrellados sésiles adpresos a la epidermis. **Hojas maduras** subcoriáceas, la mayoría obovadas, raramente elípticas o suborbiculares, de (9-)12-25(-28.5) cm de largo por 4.5-13(-25) cm de ancho; ápice acuminado y aristado, rara vez redondeado; base truncada a subcordada, a veces cordada, redondeada o cuneada; margen ligeramente cartilaginoso y revoluto, con 5-15 dientes aristados, en ocasiones con dos aristas en un solo diente, distribuidos desde la mitad de la hoja hasta el ápice, a veces desde cerca de la base; nervaduras primarias de (8-)10-14, paralelas, ascendentes en ángulos agudos, pasan directamente hasta el diente, algunas del tercio inferior ligeramente encorvadas, se anastomosan cerca del margen. **Haz** verde oscuro, lustroso, esencialmente glabro, excepto la base de la nervadura principal, la cual conserva escasos pelos estrellados; nervaduras primarias impresas, nervaduras secundarias y terciarias ligeramente convexas, formando un retículo que contrasta sobre un fondo verde. **Envés** con un denso tomento blanco que puede tornarse amarillento en la madurez, el tomento adpreso, con pequeños pelos estrellados sésiles que cubren por completo la superficie ampollosa y la epidermis papilosa; nervaduras primarias elevadas y conspicuas, las más pequeñas cubiertas por el tomento. **Pecíolos** tomentosos, de (7-)13-31(-35) mm de largo por 2-4(-5) mm de grueso. **Amentos masculinos** ausentes en los ejemplares examinados. **Flores femeninas** 1-2(3-5), sobre un pedúnculo de (8-)21-32 mm de largo por 2 mm de diámetro. **Fruto** anual o bianual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo pubescente, de (6-)12-14(-22) mm de largo por 3-5(-6) mm de diámetro,

con numerosas lenticelas largas y prominentes; cúpula hemisférica, de (5-)10-25 mm de diámetro por (8.5-)12-23(28) mm de alto, con el borde delgado y recto, algunas veces involuto, escamas deltoides, canescentes, adpresas, márgenes glabros; bellota ovoide a ligeramente cilíndrica, de 12-20 mm de largo por 10-20 mm de diámetro, con un tomento sedoso al principio y después glabra, incluida de un tercio a un medio de su largo en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ATEMPAN: Teteles, *L. Vázquez V. 108* (MEXU). CHIGNAUTLA: Xoloatenco, 40° al NW de Teziutlán, *F. Simón s.n.* (Agosto, 1982) (CHAPA). CHILA HONEY: Honey, *M. Martínez 438* (MEXU); La Cruz de San Miguel, *L. Vela y J.L. Martínez 532* (ENCB, INIF). HUAUCHINANGO: Predio Venta Chica, *A. May N. s.n.* (Octubre, 1962) (INIF, MEXU). JUAN GALINDO: Nuevo Necaxa, *H. Puig 2288* (MEXU); Necaxa, *F. Miranda 3182* (MEXU); Tenango, *M. Martínez 2020* (MEXU); *C. Hernández 2009* (MEXU). PAHUATLAN: Camino de Pahuatlán, *F. Miranda 3435* (MEXU). PUEBLA: 1 km al NW de Agua zarca, *F. Simón y A. Colín 180* (CHAPA, INIF, MEXU). TETELA DE OCAMPO: El Puerto, 7 km al SE de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 85* (MEXU); Rancho La Colmena, *F. Simón M. 231* (INIF); Paraje Talcozaman, *F. Simón y A. Colín 142* (INIF); Aguatlán, 2 km al SE de Cuautempan, *A. Colín y F. Simón 236* (CHAPA, ENCB, INIF); Diarco, 31 km al W de Cuautempan, *A. Colín y F. Simón 237* (INIF); Carreraxco, *L. Vázquez V. 101* (MEXU); Taxco, *M. Pezet V. 6,8* (MEXU); Actipan, *M. Pezet V. 8* (MEXU). TEZIUTLAN: El Carrizal, 3 km al NE de Teziutlán *A. Pineda R. 651* (ENCB). TLATLAUQUITEPEC: N de Tlatlauquitepec, *W. Boege 1707* (MEXU); Pasmatlán, *L. Vázquez V. 110, 111* (MEXU); 5 km al N de Tlatlauquitepec, camino a Huaxtla, *F. Simón M. 140* (INIF); Entre Tlatlauqui y Atempán, *L. Vela G. y J.L. M. 1183* (ENCB, INIF). XICOTEPEC: Bajando una barranca, Xicotepec de Juárez, *E. Turra 2747* (ENCB). ZACAPOAXTLA: Rancho El Manzanal, 3 km al E de Zacapoaxtla, *F. Simón M. y A. Colín M. 139* (CHAPA, INIF, MEXU); 3 km al N de Zacapoaxtla sobre la carretera a Cuetzalán, *J.L. Magaña 993* (CHAP, ENCB, INIF); Ejido Atzalán, *F. Simón y A. Colín 136* (ENCB,

INIF); *F. Simón s.n.* (Agosto, 1982) (ENCB); 5 km al S de Zacapoaxtla, *F. Simón s.n.* (Agosto, 1982) (ENCB); Zacapoaxtla-Apulco, *W. Boege 2010a* (MEXU). ZACATLAN: Tepetzintla, 2 km al N de Tlamanca, *F. Simón M. 230* (INIF), *F. Simón M. s.n.* (Agosto, 1982) (CHAPA); Jilotzingo, *M. E. Martínez M. 92, 95, 97, 111* (MEXU). SIN MUNICIPIO: km 145 de la carr. federal 129, *F.M. Inzunza 58* (CHAPA); Chinantla, *Liebman 3446* (CAS).

DISTRIBUCION: Aguascalientes, Colima, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz. En Centroamérica: Guatemala.

FENOLOGIA. Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica de agosto a noviembre.

ALTITUD: (900-)1100-2180 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus*, *Pinus* y mixtos, también en bosque mesófilo de montaña y bosque caducifolio. Asociada con *Q. affinis*, *Q. obtusata*, *Q. crassifolia*, *Q. sartorii*, *Pinus patula*, *P. pseudostrobus*, *Alnus*, *Liquidambar*, *Cupressus* y *Juglans*.

NOMBRES COMUNES: Encino, jicarrillo, chalpata, papatla.

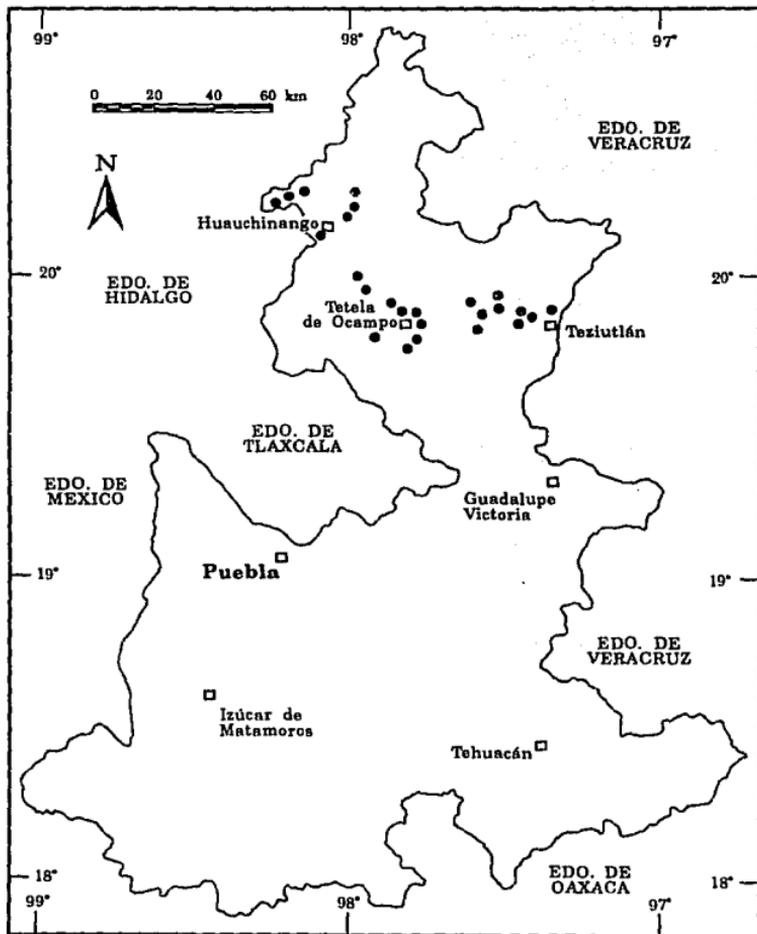
USOS: aunque no se tiene conocimiento del uso regional que dan a esta especie, se sabe que en otras regiones del país la corteza es utilizada para curtir pieles y la bellota se emplea como forraje.

DISCUSION: Esta especie no presenta dificultad para su determinación, ya que se caracteriza por su haz verde oscuro, lustroso y su envés blanco-tomentoso. Generalmente es un árbol majestuoso.

Al parecer, en ocasiones se presenta una hibridación entre *Quercus candicans* y *Q. crassifolia*, tal y como lo demuestran los ejemplares L. Vázquez V. 106 y 112. En ellos, las características de las hojas como son forma, tamaño, margen y haz, hacen pensar que se trata de *Q. candicans*; sin embargo, al observar el envés se notó que los tricomas característicamente estrellado-sésiles de *Q. candicans* no se presentan. En cambio, pueden observarse tricomas estrellados cortamente estipitados con rayos largos entrelazados, que semejan aquéllos de *Q. crassifolia*.



FIGURA 4. *Q. candicans* Née. L. Vázquez V. 101 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus candicans* Née

Quercus castanea Née An. Ci. Nat. 3:276. 1801. TIPO: México; Hidalgo, de Hidalgo a Guanajuato, *Née s.n.* (MA).

Sinónimos:

Q. subcrispata Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:176, pl. 353. 1924. Tipo: Puebla, Manzanilla, *Arsene 5926* (US).

Q. tepoxuchitlensis Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:180, pl. 363. 1924. Tipo: Puebla, Tepoxuchitl, *Arsene 201* (B).

Arbol de 5-12 m o arbusto de 1.5 a 5 m de alto, tronco de .2-.89 (-1.2) m de diámetro. **Ramillas** de 1.5-3(-4) mm de diámetro, al principio ligeramente gris tomentosas, con pelos estrellados sésiles, con el tiempo glabrescentes a glabras, con lenticelas pálidas de 0.5-1 mm de largo. **Yemas** ovoides de ápice agudo, glabras, de (1-)2-4(-5) mm de largo por 1-1.5(-3) mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliolado. **Estípulas** oblanceoladas a lanceoladas, de 4-9 mm de largo por 0.5-2 mm de ancho, pilosas, escariosas, por lo general deciduas antes de que las hojas alcancen la madurez o rara vez persisten por un tiempo más en las yemas terminales. **Hojas jóvenes** de haz verde o rojizo, con pequeños pelos estrellados y frecuentemente con pelos glandulares vermiformes rojizos o ámbar; envés con un denso tomento de color blanco o amarillo. **Hojas maduras** coriáceas, elípticas, elíptico-oblongas, lanceoladas u oblanceoladas, de (2.5-)3-9(-13) cm de largo por 1-3.5(-5) cm de ancho; ápice agudo u obtuso, aristado; base redondeada a cordada; margen cartilaginoso, plano o ligeramente revoluto, entero-aristado o con (1-)2-6(-10) dientes aristados, con frecuencia distribuidos en el tercio distal o incluso cerca de la base; nervaduras primarias de 5-11(-12), paralelas o un poco encorvadas, ascendentes, pasando directamente hasta el diente cuando éste está presente, las inferiores se anastomosan cerca del margen. **Haz** verdigrisáceo, un tanto lustroso, ruguloso, esencialmente glabro, excepto la nervadura principal, la cual presenta en ocasiones escasos pelos estrellados; nervaduras primarias y algunas secundarias impresas, las más pequeñas ligeramente convexas, formando un retículo que contrasta sobre un fondo verde. **Envés** gris o amarillento, denso o laxamente tomentoso, con pelos estrellados de estípites corto, de aproximadamente 6 rayos muy largos y entrelazados,

que al ser removidos dejan ver la superficie marcadamente ampollosa y la epidermis sin papilas, con escasos pelos glandulares vermiformes de color ámbar o rojizo; nervaduras primarias conspicuamente elevadas, las secundarias y las terciarias cubiertas por el tomento. **Pecíolos** tomentosos, puberulentos, con tricomas exfoliantes o glabros, de (2-)3-10(-12) mm de largo por (0.5-)1-1.5(-2) mm de grueso, en ocasiones muy deprimidos entre los lóbulos de la base de la hoja. **Amentos masculinos** de 27-80 mm de largo, raquis laxamente pubescente, flores con una separación de 0.5-3 mm entre cada flor; perianto turbinado, laxamente piloso, membranoso, de 3-3.5 mm de diámetro con 5-6 lóbulos fimbriados, con un corto pedicelo de 2 mm de largo o en ocasiones representado por un punto de inserción con el raquis; estambres 5-6, de 2.5-3.1 mm de largo, anteras oblongas, de 0.9-1.6 mm de largo, exertas, glabras, con un corto mucrón en el ápice. **Flores femeninas** ausentes en los ejemplares examinados. **Fruto** bianual, solitario o en grupos de 2 o 3, casi sésiles o sobre un pedúnculo glabro de 1-10 mm de largo por 1-3 mm de diámetro; cúpula hemisférica, rara vez turbinada, de 7-15(-20) mm de diámetro por 5-12 mm de alto, borde recto, escamas ovadas, delgadas, glabras o con una pubescencia gris, adpresas, de ápices obtusos de color castaño; bellota anchamente ovoide, de 8-19 mm de largo, de 8-12 mm de diámetro, incluida de un tercio a un medio de su largo en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Acajete, *M. Martínez 431, 436* (MEXU); sin localidad, *M. Martínez 439* (MEXU); Cerro El Pinal, al E de Acajete, *L. Vázquez V. 178* (MEXU); Cerro El Pinal, cerca de Tepetzala, *L. Covarrubias s.n.* (Mayo, 1963)(ENCB). **AMAZOC:** Cerros de Amozoc, al SE de Puebla, *H.J. Klink s.n.* (Septiembre, 1972)(ENCB); Amozoc, *Blanco y Ochoa s.n.* (Abril, 1970)(CHAPA). **CALTEPEC:** Barranca del Cedro, al W de San Simón, *P. Tenorio y C. Romero de T. 5072* (MEXU, RSA). **COXCATLAN:** 13 km al E de Teotitlán, carretera a Huaxtla, *P. Tenorio L. et. al. 17187* (MEXU). **IZUCAR DE MATAMOROS:** Cerro colorado en la proximidad al poblado Abelardo L. Rodríguez, 5 km al SE de Raboso, *E. Gufzar 1329* (CHAP, CHAPA); Cerro Colorado, 3 km de la Col. Abelardo L. Rodríguez, Raboso, *E. Gufzar 1502, 1503* (CHAP). **NOPALUCAN:** Ejido de

Sta. María Ixtiyucan, *J. Honorato S. s.n.* (Noviembre, 1983)(CHAP, MEXU). PUEBLA: E y SE de Puebla, San Fernando, *W. Boege 268* (CAS, MEXU), 2573-2578, 3298 (MEXU); 2 km al S de Colgadonga, 1 km al N de Sta. Ma., entre Panzacola y Puebla, *C.H. Muller 9352* (MEXU); San Bartolo Flor del Bosque, SW de Puebla, *W. Boege 2747* (MEXU); 1 km SW de San Miguel Canoa, *L. Vázquez V. 165* (MEXU); El Batán, 9 km al S de la cd. de Puebla, *M. Avila s.n.* (Mayo, 1976) (ENCB, INIF). SAN FELIPE TEOTLALCINGO: Alrededores de San Juan Tialen, *L. González Q. 742* (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU). SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS: 1 km al S de San Nicolás de los Ranchos, *L. Vázquez V. 138, 146, 147* (MEXU). SAN SALVADOR EL SECO: 3 km al NE de la Candelaria, 16 km NE de Acatzingo, *C.H. Muller 9376* (MEXU). TEPEACA: Ex-hacienda de Chiquiyucan, *B. Quirriate L. 2150* (MEXU). TETELA DE OCAMPO: Xalpuente, 2 km al N de Ometepetl, *F. Simón y A. Colln 206* (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU); *L. Vázquez V. 96* (MEXU); Capuluaque, *L. Vázquez V. 93, 94* (MEXU); 8 km al S de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 77* (MEXU); Atenti, *M. Pezet V. 57* (MEXU); Actipan, *M. Pezet V. 5* (MEXU); San Nicolás, *M. Pezet V. 116, 117, 119, 120* (MEXU); 6 km SW of Huahuaxtla on road to Tetela de Ocampo, *D.E. Breedlove y F. Almeda 59644, 59647, 59656* (CAS); 3 km west of Tetela de Ocampo, *D.E. Breedlove y F. Almeda 59604* (CAS). TIANGUISMANALCO: Paraje de Aguayo, *J.C. Boyds D. 54* (CHAP); *s.n.* (Octubre, 1973)(ENCB, INIF); Laderas del Popocatepetl, por encima de San Baltazar Atlimeyaya, *H. Ern 356, 358, 359* (ENCB). VENUSTIANO CARRANZA: El Ajenjibre, *H. Bravo s.n.* (Febrero, 1944)(MEXU). VICENTE GUERRERO: San Bernardino Lagunas, *L. Vázquez V. 198, 199* (MEXU). ZACATLAN: Barranca de Laxaxalpa, *L. Vela 1002* (ENCB, INIF); Jilotzingo, *M.E. Martínez M. 91, 101* (MEXU).

DISTRIBUCION: Colima, Chiapas, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Querétaro, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas. En centroamérica: Guatemala.

FENOLOGIA: Florece en abril. Fructifica de septiembre a noviembre.

ALTITUD: 1520-2800 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus* perturbados o no y en bosques de *Pinus-Quercus*.

Asociada con *Quercus affinis*, *Q. crassifolia*, *Q. mexicana*, *Q. obtusata*, *Juniperus deppeana*, *J. flaccida*, *Cedrella oaxacensis*, *Tohuinia villosa* y *Gulphimia glauca*. En suelos someros, pedregosos, calizos; en laderas con exposición W y pendientes de 85%.

NOMBRES COMUNES: Encino, roble, encino negro, encino chaparro, encino roble, encino de agua, encino blanco, papatla, tenexahuatl, encino quimishahuate grande, encino tenezahuate.

USOS: En el estado, la madera esta especie se usa como leña. Sin embargo, de acuerdo a sus características anatómicas, De la Paz (1982) la recomienda para pisos tanto de residencias como de vehículos, tarimas para carga y descarga, lambrín, mangos y cabos de herramienta, implementos agrícolas, diversos tipos de recipientes y armazones de construcción.

DISCUSION: Esta es una especie con un gran polimorfismo foliar, ya que se pueden encontrar desde pequeñas hojas dentadas (2.5 cm de largo) hasta grandes hojas enteroaristadas (13 cm de largo). Algunas de estas semejan, por la forma de las hojas, aquéllas de *Q. obtusata*. Asimismo, es posible encontrar ejemplares con hojas laxa o densamente tomentosas en el envés, sin embargo, una característica muy constante es su epidermis fuertemente ampollosa.

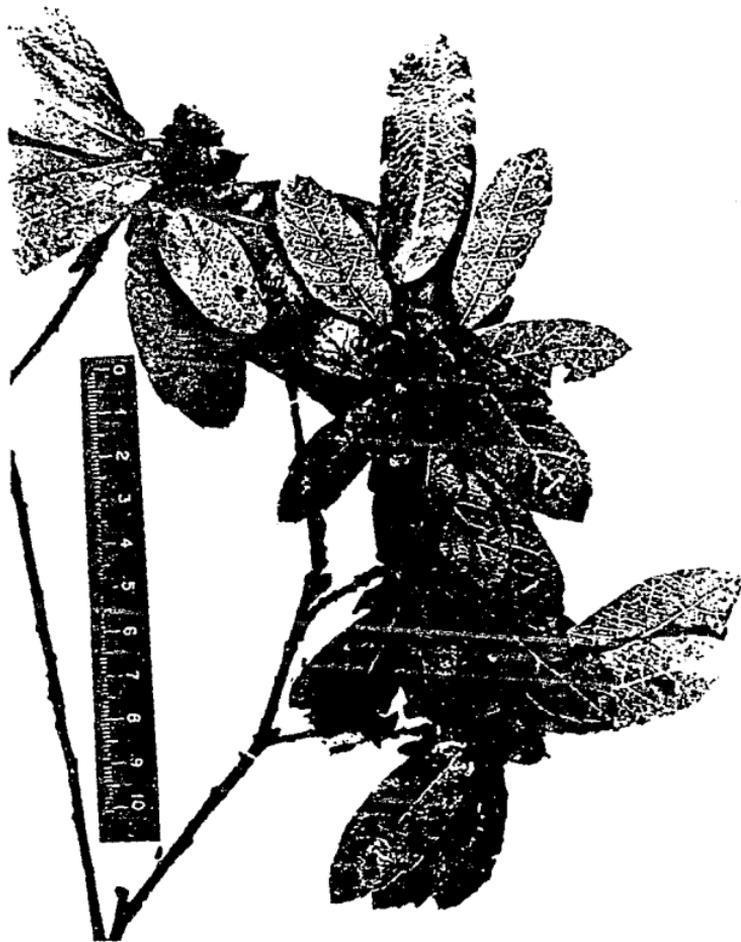
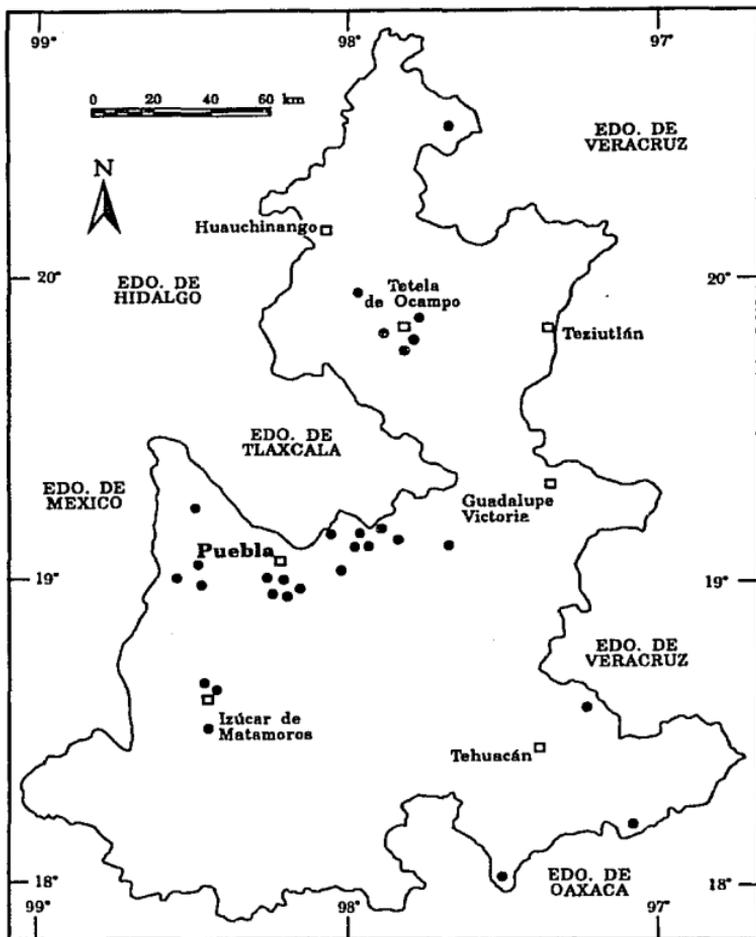


FIGURA 5. *Q. castanea* Née. J.H. Salazar s.n. (Noviembre 1983)(MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus castanea* Née

Quercus corrugata Hook., *Icones Plant.* 5; pl. 403, 404. 1842. TIPO: Guatemala; Cerro del Tambor, *Skinner 5* (holotipo: K; isotipo: NY; microficha: MEXU!).

Árbol de 10-25 m de alto; tronco de .33-.4 m cm de diámetro. Ramillas de (0.8-)1.5-2.5 mm de diámetro, glabras o laxamente pubescentes, con escasos pelos simples, rara vez con pelos estrellados o puberulentas, lenticelas de escasas a numerosas, inconspicuas o pálidas y conspicuas. Yemas ovoides o globoso-ovoides, glabras, de (0.8-)1.5-2.5(-3) mm de largo por (0.5-)0.8-1.5(-2) mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. Estípulas lineares o angostamente lanceoladas, de 2-10 mm de largo por 0.1-0.2(-0.3) mm de ancho, laxamente pilosas, escariosas o un poco rígidas, persistentes en las yemas terminales. Hojas maduras papiráceas o subcoriáceas, elípticas, oblanceoladas, angostamente obovadas o angostamente elípticas, de (3.7-)6-17(-18.7) cm de largo por (1.3-)2-6.5 cm de ancho; ápice acuminado o largamente acuminado, en ocasiones agudo; base atenuada a cuneada, raramente redondeada; margen ligeramente engrosado e inconspicuamente revoluto, con (1-)6-13(-15) dientes mucronados, distribuidos desde cerca de la base hasta el ápice; nervaduras primarias (7-)10-16(-18), rectas y paralelas o un poco encorvadas, ascendentes, pasando directamente a los dientes, las inferiores se anastomosan en el tercio distal. Haz verde oscuro, lustroso, generalmente glabro, a veces reteniendo escasos pelos en la base de la nervadura principal; nervaduras primarias poco convexas, secundarias y terciarias forman un retículo. Envés ligeramente más pálido que el haz, esencialmente glabro pero con escasos pelos simples sobre las nervaduras principal y primarias, en ocasiones con escasos pelos estrellados, superficie escasamente ampollosa o casi lisa, epidermis papilosa; nervadura principal sumamente convexa, primarias ligeramente convexas, secundarias y terciarias forman un retículo casi inconspicuo. Pecíolos ennegrecidos en la base, glabros o laxamente estrigosos, a veces con pelos estrellados, de 1.5-27(-31) mm de largo por 0.5-1(-2) mm de grueso, algunos ensanchados en la base. Amentos masculinos de 16-31 mm de largo, raquis pubescente, flores densamente concentradas en el raquis con una separación menor a 1 mm entre cada flor; perianto cupuliforme, piloso, de 6 lóbulos profundamente divididos; 5 estambres de menos de 1 mm de largo. Flores femeninas ausentes en los ejemplares

examinados. Fruto anual, solitario, sobre un pedúnculo glabro de 19 mm de largo por 2 mm de diámetro, con escasas lenticelas inconspicuas; cúpula hemisférica, de (10-)24-31 mm de diámetro por (6-)14-19 mm de alto, borde recto, escamas anchamente ovadas con los ápices agudos, sumamente engrosadas, densamente tomentosas, fuertemente adpresas; bellota cilíndrica, glabra, de (12-)26-32 mm de largo por (8-)18-20 mm de diámetro, incluida un tercio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

CUETZALAN: Camino Yancuictlalpan-Cuahtapanaloyan, *F. Basurto* y *R. Parón* 8 (MEXU); Yancuictlalpan, Cuetzalan, *F. Basurto* y *R. Parón* 113 (MEXU); *M.A. Martínez A. s.n.* (Septiembre, 1980)(MEXU). HUAUCHINANGO: Cerca de Huauchinango, hacia Necaxa, *F. Miranda* 3381 (MEXU); *L. Vela G.* 1016 (INIF, MEXU); 5 mi W of Huauchinango, *C.H. Muller* 9720 (MEXU); Río Totolapa el grande, puente Los Barandales, *L. Vázquez V.* 52 (MEXU). TEZIUTLAN: Puente Río Frío, cerca de Teziutlán, *L. Vázquez V.* 105 (MEXU). XICOTEPEC: Xicotepec de Juárez, *L. González Q.* 292 (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU); 3 km al SW de Villa Juárez, *Rzedowski* 23415 (ENCB, MEXU); alrededores de Xicotepec de Juárez, *Rzedowski* 32418 (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU); Dos caminos, 5 km al SW de Villa de Juárez, *E. Chávez O. s.n.* (Julio, 1963) (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU).

DISTRIBUCION: Hidalgo y Veracruz. En centroamérica: Guatemala, Honduras, El Salvador y Costa Rica.

FENOLOGIA: Florece en marzo. Fructifica de julio a noviembre.

ALTITUD: 1016-1950 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque tropical perennifolio, bosque de *Liquidambar*, en bosque de *Quercus* y *Liquidambar*, en bosques de *Quercus* muy perturbados. Asociada con *Quercus eugeniaefolia* y *Q. sartorii*; en barrancas.

NOMBRES COMUNES: Encino blanco, ahuat, iztacahuat.

USOS: En el estado se utiliza para sacar madera muy resistente.

DISCUSION: En esta especie se incluyó un ejemplar que podría ser *Q. lancifolia*. Sin

embargo, se duda si ésta es una especie diferente a *Quercus corrugata*, ya que ambas comparten varias características morfológicas.

Al parecer, la única característica que podría diferenciar ambas especies es el tamaño del fruto. De este modo, lo que en general se considera como *Q. corrugata* presenta frutos grandes (cúpula: 24-31 mm diámetro, 14-19 mm alto; bellota: 26-32 mm alto, 18-20 mm diámetro) en comparación con los frutos más pequeños de *Q. lancifolia* (cúpula: 10 mm diámetro, 6 mm alto; bellota: 12-13 mm largo, 8-9 mm diámetro, en el ejemplar que se podría considerar de esta especie).

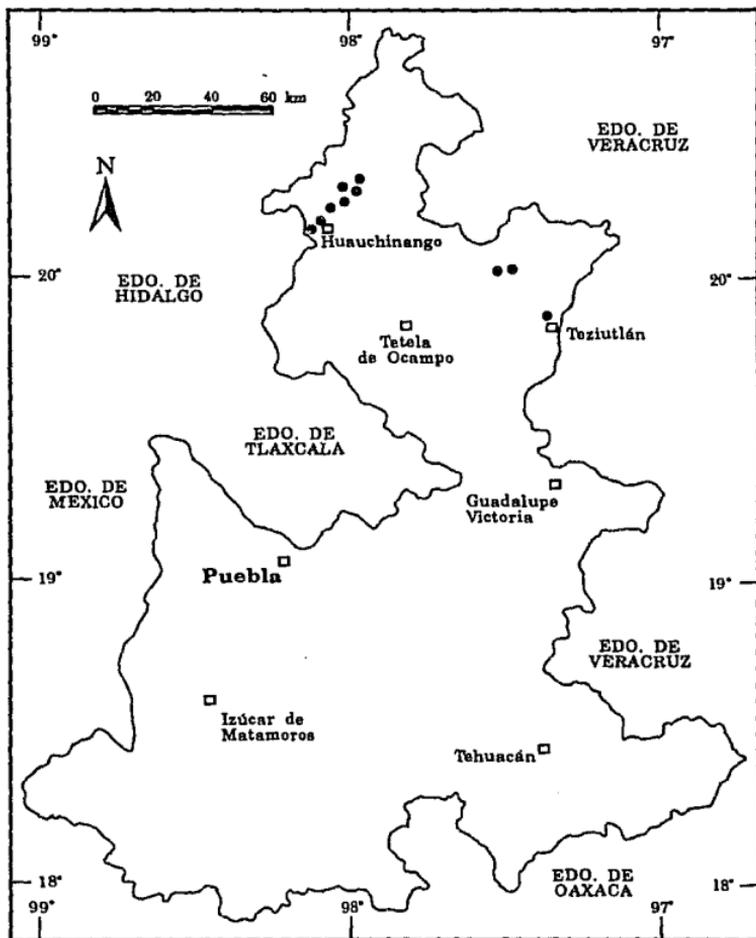
Debido a la escasez de material de lo que podría ser considerado como *Q. lancifolia*, no fue posible decidir si se trata de una o dos especies. Sin embargo, de ser reducida a sinónimo, correspondería a *Q. lancifolia* el nombre válido.

Al respecto, cabe mencionar que, al parecer D.E. Breedlove no reconoce a *Q. corrugata* como válido, ya que al realizar la consulta del herbario de California Academy of Sciences, no se encontró ningún espécimen asignado a esta especie.

La solución de este problema dependerá en gran parte, de la revisión de más ejemplares para conocer la variación de ambas especies, así como de los holotipos, sin descartar, por supuesto, otro tipo de métodos más finos.



FIGURA 6. *Q. corrugata* Hook. & Arn. *L. Vela G. 1016* (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus corrugata* Hook. & Arn.

Quercus crassifolia Humb. & Bonpl. Pl. Aequin. 2:49-50. pl. 91. 1809. TIPO: México; Guerrero. Chilpancingo. *Bonpland s.n.* (B, P).

Arbol de 4-15(-18)m de alto; tronco de .48-.9(-1.42) m de diámetro. Ramillas de 2-4(-6) mm de diámetro, con tomento café amarillento que se oscurece con el tiempo, con pelos estrellados sésiles, a veces llegan a ser glabrescentes o glabras, con numerosas lenticelas conspicuas. Yemas angostamente ovoides, pilosas, de (1.5-)3-5(-9)mm de largo por (1-)2(-4) mm de diámetro, escamas ovadas a ovado-lanceoladas, pilosas en la mitad distal, margen largamente ciliado. Estípulas oblanceoladas o lanceoladas, de 8-15 mm de largo por 2-3 mm de ancho, densamente pilosas, escariosas, decíduas antes de que las hojas alcancen su pleno desarrollo o persisten por un corto tiempo cerca de la yema terminal. Hojas jóvenes rojizas, densamente tomentosas en el haz, con pelos glandulares vermiformes, al principio de color púrpura después amarillentos, rápidamente decíduos; envés amarillo tomentoso, superficie ampollosa con pelos glandulares vermiformes. Hojas maduras muy gruesas y coriáceas, en ocasiones ligeramente cóncavas, obovadas, anchamente obovadas, oblongo-obovadas, rara vez elípticas, de (5-)7-13(-33) cm de largo por (2.5-)4-9(-15) cm de ancho; ápice obtuso o cortamente acuminado, frecuentemente aristado; base redondeada a cordada, a veces subcordada, raramente truncada, también oblicua; margen grueso y marcadamente revoluto, con 2-5(-8) dientes aristados en cada lado, distribuidos desde la mitad de la hoja hasta el ápice; nervaduras primarias de 6-10, por lo general ascienden en ángulos agudos y pasan directamente a los dientes, en ocasiones se bifurcan y sus ramificaciones terminan en dientes adyacentes, las nervaduras inferiores se anastomosan cerca del margen. Haz verde grisáceo, escasamente lustroso, rugoso, casi glabro excepto la base de la nervadura principal, la cual presenta escasos pelos fasciculados; las nervaduras primarias evidentemente impresas, las secundarias impresas dando una apariencia rugosa. Envés amarillo o castaño-tomentoso, con pelos estrellados estipitados, erectos y con los rayos enredados, como de 1.0 mm de largo, que cubren la superficie ampollosa y la epidermis papilosa con pelos glandulares vermiformes de color ámbar; nervaduras primarias elevadas y conspicuas, las secundarias y las más pequeñas completamente cubiertas por el tomento. Pefolos amarillo-tomentosos,

en ocasiones glabrescentes, de (4-)5-13(-23) mm de largo por 2-4 mm de grueso, con pelos estrellados sésiles, ensanchados en la base. Amentos masculinos de 35-100 mm de largo, raquis densamente pubescente, flores con una separación de 1-3 mm; perianto cupuliforme, de 3-4.5 mm de diámetro, ligeramente piloso, sobre un pedicelo de hasta 0.4 mm de largo o sólo con un punto de inserción con el raquis, con 6 lóbulos fimbriados; estambres 6-7, de 3-3.5 mm de largo, anteras oblongas, de 0.8-1.4 mm de largo, exertas, glabras, con un mucrón casi inconspicuo en el ápice. Flores femeninas generalmente 1(2-3), pilosas, sésiles o sobre un pedúnculo tomentoso de 5.5-6.5 mm de largo por 1.5-2.5 mm de ancho. Frute anual o bianual, solitario o en pares, casi sésil o sobre un pedúnculo tomentoso a glabrescente, de 4-9(-15) mm de largo por 3-4 mm de diámetro, con numerosas lenticelas conspicuas; cúpula hemisférica o ligeramente turbinada, de (8-)11-16 mm de diámetro por (5-)7-10 mm de alto, borde recto, con las escamas ovadas, delgadas, pálidas, muy pubescentes, adpresas y de ápice redondeado; bellota ovoide, de 10-19 mm de largo, de 9-18 mm de diámetro, con un poco de pubescencia, incluida en la cúpula de un tercio a un medio de su largo.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Cerro Pinal, E de Malinche, *F. Miranda 5206* (MEXU); *L. Vázquez V. 177* (MEXU). AHUAZOTEPEC: Cerro Hermita, Montes comunales de cerro Ahuazotepec, *J. Rosales 2241* (MEXU), *J. Rosales s.n.* (Septiembre, 1951)(ENCB); Monte de Chapultepec, *G. Romero 2122* (MEXU); Ahuazotepec, *E. Turra 2422* (ENCB); Cerro del Tezontle, Ahuazotepec, *M. Martínez 2082* (MEXU). COXCATLAN: Arriba de Coxcatlán entre Apala y el tope del cerro Chichiltepec, *C.E. Smith Jr. et. al. 3874, 3876* (MEXU); 3.5 km al N de Pala, *L. Vázquez V. 217* (MEXU). CHIGNAHUAPAN: Cañada Mal País, Michac, *R. González 2282* (ENCB, MEXU); Barranca de Ocoxicuaya, *R. Hernández M. 2114* (MEXU); Cerro de Papesco, *R.P. Reko 522* (MEXU); 10 km SSE de Chignahuapan, *L. Vázquez V. 66* (MEXU). CHILA HONEY: Honey, *F. Miranda 3586* (MEXU); *M. Martínez 437* (MEXU, ENCB); Cerca de la estación de Honey, *G.C. Pringle s.n.* (Abril, 1904)(ENCB). GUADALUPE VICTORIA: Cerro de la derrumbada, *M. Cházaro 718* (ENCB, MEXU).

HUAUCHINANGO: Cerro del Tezontle, Ahuazotepec, *M. Martínez* 2082 (ENCB, MEXU); 2 km al S de Venta Grande, *Martínez T. 4* (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU); Venta Grande, *L. Vela G. 1036* (ENCB, INIF); Puente sobre carr. Tulancingo-Poza Rica, 3 km límite de los estados de Hidalgo y Puebla, *Arreola V. 30* (INIF); km 178 carr. México-Huauclínango, *X. Madrigal S. s.n.* (Marzo, 1960) (ENCB); Alrededores de la ciudad de Huauclínango, *L. Vázquez V. 58* (MEXU). IXTACAMAXITTLAN: Rancho Viejo, carr. Beristain, Puebla-Zacatlán, *X. Madrigal S. s.n.* (Noviembre, 1960) (INIF). ORIENTAL: Zacatepec, *M. Cházaro* 625 (ENCB); 25 km delante de Zacatepec, camino hacia Perote, *D.A. Rodríguez T. 122* (CHAP). PAHUATLAN: Arriba de Pahuatlán, *F. Miranda 3634* (MEXU). PUEBLA: 1 km al SW de San Miguel Canoa, *L. Vázquez V. 162, 164, 167* (MEXU). TETELA DE OCAMPO: El Puerto, 7 km al SE de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 86* (MEXU); Paraje Talcozaman, *F. Simón y A. Colln 138, 144* (CHAPA, INIF); 2 km al N de Ometepel, paraje Xalpuente, *F. Simón M. y A. Colln M. 178, 181* (CHAPA, INIF, MEXU); 1 km al NW de Agua zarca, *F. Simón y A. Colln 179* (INIF); Xalpuente, 2.5 km al N de Ometepel, *L. Vázquez V. 97* (MEXU); San Nicolás, *M. Pezet V. 15* (MEXU); Rancho la Colmena, *F. Simón M. 232* (INIF). TLATLAUQUITEPEC: Poblado Huaxtla, al N de Tlatlauquitepec *F. Simón 110* (ENCB, INIF); 5 km al N de Tlatlauqui, camino a Huaxtla, *F. Simón y A. Colln 141* (INIF); Pasmatlán, *L. Vázquez V. 113* (MEXU). VICENTE GUERRERO: Vicente Guerrero (Sta. Ma. del Monte), *L. Vázquez V. 205, 206* (MEXU). XOCHITLAN: Puente de Tecuicuilco, 5 km al SW de Huahuastla, *P. Tenorio 9032* (MEXU). ZACAPOAXTLA: Zacapoaxtla, *F. Salazar s.n.* (sin fecha)(MEXU); Cerro de Tomaquillo, *L. Paray s.n.* (Noviembre, 1959)(MEXU); 5 km al S de Zacapoaxtla, *F. Simón 113* (INIF); Rancho El Manzanal, *F. Simón y A. Colln 138* (CHAPA, INIF). ZACATLAN: Zacatlán, *Bruff 1533* (MEXU); Jicolapa, cerca de Las Lajas, *L. Vázquez V. 62* (MEXU); 4 km S de Zacatlán, *L. Vázquez V. 63* (MEXU); Zacacingo, *L. Vela G. 1004* (ENCB, INIF); Eloxochitlán, *M. Carbajal L. s.n.* (Agosto, 1980) (INIF); Teopanahltán, 2 km al S de San Miguel Tenango, *A. Colln y F. Simón 238* (INIF); Jilotzingo, *M.E. Martínez M. 85* (MEXU). ZARAGOZA: 1 km SW de Ocotlán, 2 km NE de Zaragoza, *C.H. Muller 9375* (MEXU); Masapa, 7 km al SW de Zaragoza, *L. Vázquez V. 119* (MEXU).

DISTRIBUCION: Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Tlaxcala, Veracruz. En Centroamérica: Guatemala.

FENOLOGIA: Florece de febrero a mayo. Fructifica de julio a noviembre.

ALTITUD: 1500-2800 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque de *Pinus-Quercus*, bosque de *Pinus* y bosque de *Quercus*. Asociada con *Pinus patula*, *P. teocote*, *P. montezumae*, *Quercus obtusata*, *Q. affinis*, *Q. rugosa* y *Q. candicans*. En barrancas o laderas con fuerte pendiente (45-90%) y suelos someros pedregosos.

NOMBRES COMUNES: Encino, encino hoja ancha, encino colorado, jicarillo, jicaral.

USOS: En el estado sólo se reporta el uso maderable que dan a esta especie, sin embargo se sabe que en varios estados de la república tiene diversos usos.

La corteza se utiliza para aliviar dolores de encaña, para curtir pieles y como fermentador en la preparación de bebidas de *Agave*. La bellota es consumida por algunos grupos étnicos (Pennington, 1969).

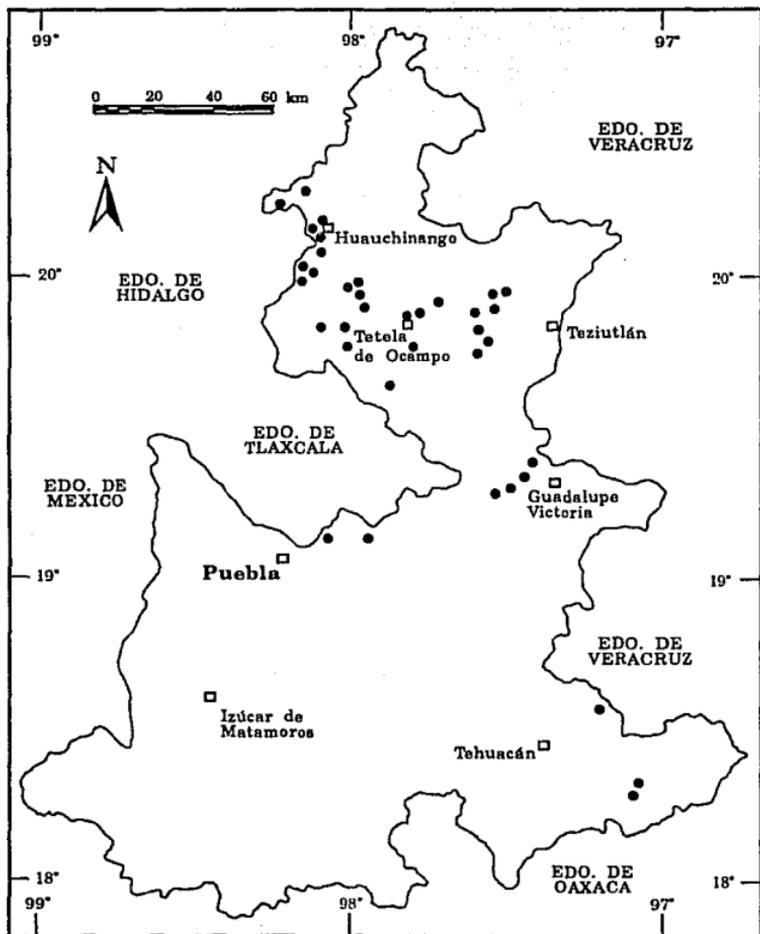
Con respecto a las hojas jóvenes se tiene conocimiento que en tiempos pasados (1912), éstas eran utilizadas como alimento (Camacho, 1985).

De acuerdo a las características anatómicas de esta especie, su madera se recomienda para la elaboración de: hormas de calzado, pisos industriales y de vehículos, muebles coloniales, cofres y baúles, diversos tipos de recipientes, partes de instrumentos musicales, descansos y pasamanos de escaleras, entre otros (De la Paz, 1985). Además, puede servir para elaborar pulpa para papel, aunque de no muy buena calidad (De la Paz, 1982).

DISCUSION: Generalmente, esta especie no presenta problemas para su determinación. Sin embargo, en ocasiones presenta similitud morfológica con *Q. dysophylla* (ver discusión en *Q. dysophylla*).



FIGURA 7. *Q. crassifolia* Humb. & Bonpl. L. Vázquez V. 62 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus crassifolia* Humb. & Bonpl.

Quercus crassipes Humb. & Bonpl. Pl. Aequin. 2:37-38 pl. 83. 1809. TIPO: México; Guanajuato, Sta. Rosa, *Bonpland s.n* (B, P).

Arbol de (4-)7-23(-29) m de alto, con el tronco de .15-.6(-1.1) m de diámetro. Ramillas de (1-)1.5-3 mm de diámetro, de amarillo-tomentosas a glabrescentes, con tricomas estrellados y escasas lenticelas pálidas menores a 0.5 mm de largo. Yemas ovoides o de ápice ligeramente agudo, casi glabras, de 1-2 mm de largo por (1-)1.5-2 mm de diámetro, las escamas ovadas con el margen ciliado. Estípulas linear-lanceoladas, de 6-8 mm de largo por 0.5 mm de ancho, pilosas, membranosas, decíduas antes de que las hojas alcancen su completo desarrollo. Hojas jóvenes con el haz densamente tomentoso, con pelos estrellados; envés densamente amarillo tomentoso, con pelos estrellados estipitados, epidermis con numerosos pelos glandulares vermiformes de color ámbar o rojizo. Hojas maduras coriáceas, rugulosas, elípticas, angostamente elípticas, oblongas o elíptico-oblongas, de (2.5-)3-7.5(-9) cm de largo por (0.6-)1-2.5(-3) cm de ancho; ápice obtuso, rara vez redondeado o agudo, aristado; base subcordada a cordada, a veces abruptamente redondeada; margen entero, en ocasiones ondulado, engrosado, de ligera a fuertemente revoluto; nervaduras primarias de 10-22, algunas ascienden casi en ángulos rectos con respecto a la nervadura principal, otras son ligeramente encorvado-ascendentes, ambas se bifurcan o anastomosan en el tercio distal y forman evidentes arcos interconectados; en ocasiones con nervaduras intermedias. Haz verde grisáceo, escasamente lustroso, ruguloso o casi liso, esencialmente glabro excepto la base de la nervadura principal, la cual es tomentosa; nervaduras primarias impresas, las secundarias y las más pequeñas forman un retículo pálido y elevado que contrasta sobre un fondo verde. Envés amarillo-grisáceo, densa a laxamente tomentoso, con tricomas estrellados estipitados de 5-8 rayos, si el tomento es laxo puede observarse la superficie de ligera a fuertemente ampollosa y la epidermis papilosa, con pelos glandulares vermiformes de color ámbar; nervadura principal sumamente convexa, nervaduras primarias convexas, las más pequeñas cubiertas por el tomento. Pecíolos rojizos, de laxa a densamente tomentosos, de (2-)3-6(-8) mm de largo por 1-1.5(-2) mm de grueso, con pelos estrellados. Amentos masculinos de 34-60 mm de largo, raquis escasamente piloso

a casi glabro, flores densamente concentradas a lo largo del raquis; perianto campanulado de 2-3 mm de diámetro, glabro o piloso, con un bráctea triangular en la base, con 6 lóbulos fimbriados; estambres 6-7, de 2-3 mm de largo, anteras oblongas, de 1.2-1.4 mm de largo, exsertas, glabras, no mucronadas. Flores femeninas de 1-2, sobre un pedúnculo glabro a tomentuloso de 4-8 mm de largo, por 1-2.5 mm de diámetro. Fruto bianual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo de 4-10 mm de largo por 2.5-4 mm de ancho; cúpula hemisférica a turbinada de (8-)12-21 mm de diámetro por 8-12(-17) mm de alto, con el borde involuto, escamas triangulares, tomentosas, adpresas, de ápice agudo o redondeado, ligeramente engrosadas en la base; bellota ovoides, de 12-20 mm de largo por 10-14 mm de diámetro, por lo general glabra, en ocasiones finamente puberulenta, incluida de un tercio a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Cerro El Pinal, cerca de Tepetzala, *L. Covarrubias s.n.* (Mayo, 1963) (ENCB, INIF, MEXU); Cercanías de San Javier Acajete, *B. Quirarte L. 2149* (ENCB, MEXU); Cerro El Pinal, al E de Acajete, *L. Vázquez V. 169* (MEXU). ACATZINGO: Cerro de Chiconquiáhuil, entre San Salvador el Seco y Acatzingo, *M. Cházaro 684* (CHAPA, ENCB, MEXU). CHALCHICOMULA DE SESMA: Chalchicomula, *F. Miranda 337* (MEXU); Cerro al SE de Chalchicomula, *F. Miranda 342* (MEXU); 6 km al W de San Isidro Vaquerías, Cd. Serdán, *P. Tenorio L. 15882, 15886* (MEXU); Cerro de las Pilapas, cerca de Cd. Serdán, *M. Avila H. s.n.* (Enero, 1978)(INIF). NOPALUCAN: Ejido de Sta. Ma. Ixtiyucan Grajales, *J. Honorato S. s.n.* (Noviembre, 1983)(CHAP, ENCB, MEXU). PUEBLA: 3 km al N de San Miguel Canoa, *L. Vázquez V. 160* (MEXU). SAN MARTIN TEXMELUCAN: 10 km del poblado de San Juan Ttiale, sobre el camino principal rumbo a San Martín, 13 km de la entrada del campo experimental forestal San Juan Tetla, *R. Orantes G. 18* (CHAPA, INIF, MEXU); El vaquero, *A. May N. 43, 44* (ENCB, INIF); Alrededores de San Juan Tetla, *A. Rodríguez s.n.* (Julio, 1976) (INIF); Llano San Antonio, San Juan Tetla, *M. Avila s.n.* (Julio, 1976)(INIF). SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS: 5 km al W de Santiago Xalitintla, *L. Vázquez V. 125, 127* (MEXU); *J.C. Boyds D. s.n.*

(Septiembre, 1973)(INIF); Santiago Xalitzinla (Chicaliaca), *L. Vázquez V. 130* (MEXU). SAN SALVADOR EL SECO: San Salvador el Seco, Mazapiltepec *L. Gómez V. 55* (INIF, MEXU). TLAHUAPAN: Predio El Gavillero, 1 km al norte de El Gavillero, *M. Martínez T. 8, 9* (CHAPA, ENCB, MEXU); La Venta, Puente El Emperador, *L. Vázquez V. 220* (MEXU); Puente del Emperador, camino México-Puebla, *E. Lyonnet 1171, 1172* (MEXU). SIN MUNICIPIO: km 184.7 carr. México-Tuxpan, *L. Scheinvar 632* (MEXU); Predio Santa Cruz, Utlaca, *M. Martínez T. 35* (INIF).

DISTRIBUCION: Colima, Chiapas, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Tlaxcala.

FENOLOGIA: Florece en marzo. Fructifica de septiembre a diciembre.

ALTITUD: 1450-3000 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus* y de *Pinus-Quercus* o en relictos de bosques de *Pinus*. Asociada con *Pinus patula*, *P. rudis*, *P. montezumae*, *P. teocote*, *Liquidambar styraciflua*, *Quercus laurina* y *Q. rugosa*. En suelos calizos, arcilloso-limosos, limosos o arenosos, sobre pendientes del 5%.

NOMBRES COMUNES: Encino laurel, encino, encino oreja de ratón.

USOS: No se tiene conocimiento del uso de esta especie en el estado. No obstante, De la Paz (1982) cita que de acuerdo a sus características anatómicas, la madera de esta especie se recomienda para pisos, chapa fina, muebles de alta calidad ebanística, lambrín, decorado de estudios y corredores, cocinas integrales, baúles, canastas, macetas, cofres y decoración en general en donde se pongan de manifiesto sus excelentes características estéticas.

DISCUSION: Esta especie en ocasiones llega a confundirse con *Q. mexicana*, ya que la apariencia general de ambas especies es muy similar, principalmente en lo que corresponde a la forma de la hoja. Sin embargo, en los ejemplares correspondientes a las formas típicas de estas especies se notan claramente las diferencias (ver cuadro 3). La principal es el tipo de tomento en el envés de la hoja. De esta manera, el envés denso o laxamente tomentoso de *Q. crassipes* es fácilmente distinguible del granular pubescente con pelos sumamente contortos de *Q. mexicana*.

Otra característica útil para la separación de estas especies es que, generalmente *Q.*

crassipes presenta cúpulas con borde involuto. A diferencia de ésta, en *Q. mexicana* las cúpulas son de borde recto.

Por lo que respecta a los intervalos altitudinales, se observó que *Q. crassipes* se encuentra de 1450-3000 m. s.n.m., en tanto que *Q. mexicana* se sitúa de los 2180-2500 m s.n.m.

Su distribución general en el estado es la siguiente: *Q. crassipes* se localiza en la parte central del estado en lo que corresponde al eje Neovolcánico. Por su parte, *Q. mexicana* se encuentra tanto al norte como en el centro del estado, en lo que fisiográficamente corresponde a la Sierra Madre Oriental y el Eje Volcánico Transversal.

Por último, es conveniente mencionar que en el ejemplar *L. Vázquez V. 220*, se encontraron cúpulas tanto con el borde recto como involuto. Esto es una muestra de la gran variación que pueden presentar los representantes de este género.

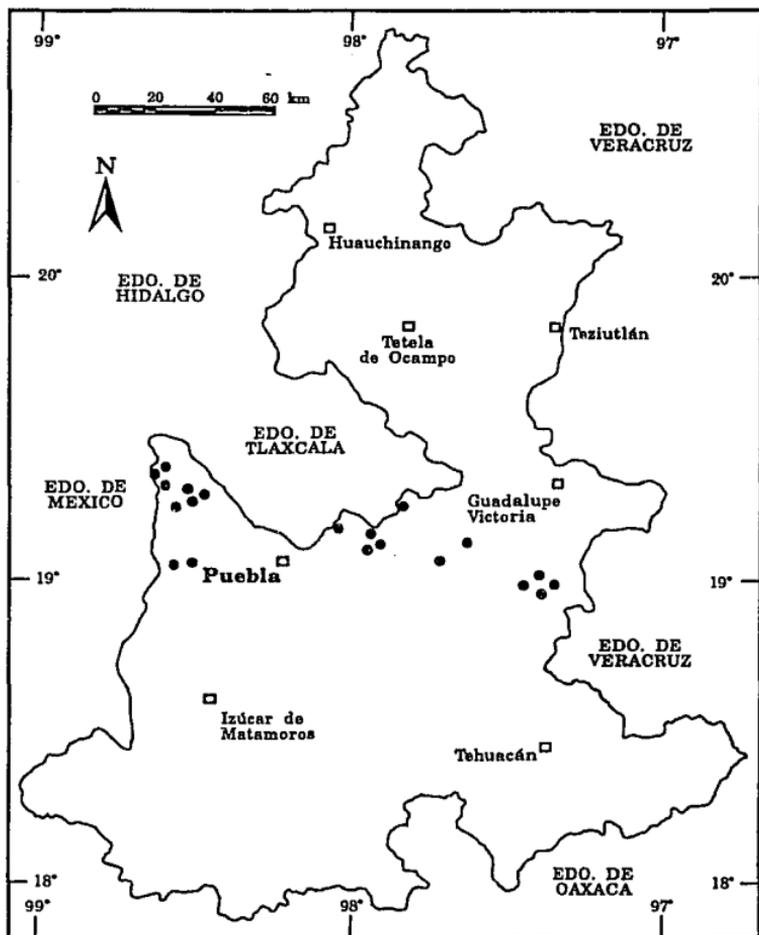
CUADRO 3

	<i>Quercus crassipes</i>	<i>Quercus mexicana</i>
yemas	ovoides o de ápice ligeramente agudo, casi glabras; 1-2 mm largo, (1-)1.5-2 mm diámetro.	ovoides, algunas pubescentes en la base; 1-3.7(-5) mm largo, 0.5-2.6(-3.2) mm diámetro.
hojas maduras	elípticas, angostamente elípticas, oblongas, elíptico-oblongas; (2.5-)3-7.5(-9) cm largo, (0.6-)1-2.5(-3) cm ancho.	elípticas o elíptico-oblongas; 2.1-8.9(-10.5) cm largo, 0.9-3.2 cm ancho.
base	subcordada a cordada, en ocasiones abruptamente redondeada.	redondeada a subcordada, en ocasiones oblicua.
nervaduras primarias	10-22, ascendentes casi en ángulos rectos o ligeramente encorvadas.	6-16(-19), ligeramente encorvado-ascendentes.
envés	densa a laxamente tomentoso, tricomas estrellados de 5-8 rayos; superficie ligera a fuertemente ampollosa.	granular-pubescente, con tricomas contortos de aproximadamente 10-15 rayos; superficie lisa o ligeramente ampollosa.
pecíolos	laxa a densamente tomentosos; (2-)3-6(-8) mm largo, 1-1.5(-2) mm grueso.	tomentosos a glabrescentes; 2-10 mm largo, 0.5-2 mm grueso.

fruto	bianual, sobre un pedúnculo de 4-10 mm largo, 2.5-4 mm diámetro.	anual o bianual, sésil o sobre un pedúnculo de 2.5-7 mm largo, 1.5-2.8 mm diámetro.
cúpula	hemisférica a turbinada; (8-)12-21 mm diámetro, 8-12(-17) mm alto; borde involuto.	generalmente hemisférica, en ocasiones ligeramente turbinada; 8-16 mm diámetro, 5-14 mm alto.
bellota	ovoide; 12-20 mm largo, 10-14 mm diámetro.	ovoide o cilíndrico-ovoide; 9-14 mm largo, 8-12 mm diámetro.



FIGURA 8. *Q. crassipes* Humb. & Bonpl. L. Vázquez V. 127 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus crassipes* Humb. & Bonpl.

Quercus depressa Humb. & Bonpl. Plant. Aequinoct. 2:50-51 pl. 92. 1809. TIPO: México; Hidalgo, El Jacal, Morán, *Bonpland s.n.* (B).

Sinónimos:

Q. subavenia Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:169. pl. 338. 1924. TIPO: México: Puebla: Honey station, *Pringle 8908* (holotipo: G-Del; microficha: MEXU!).

Generalmente arbusto de 3-4 m, raras veces árbol de 7-30 m de alto; tronco de .72-1.45 m de diámetro. Ramillas de 1-2.5(-3) mm de diámetro, por lo general glabrescentes, algunas conservan escasos tricomas minutamente estrellados, con escasas lenticelas inconspicuas. Yemas ovoides, glabras, de (1-)1.5-2.5(-3) mm de largo por 0.7-1.6 mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. Estípulas ausentes en la madurez. Hojas maduras coriáceas, ovado-lanceoladas, lanceoladas o elípticas, rara vez angostamente elípticas, de 2.1-8.7 cm de largo por 0.8-3.6 cm de ancho; ápice agudo o acuminado, aristado; base redondeada u obtusa, en ocasiones cuneada; margen ligeramente cartilaginoso, escasamente revoluto o plano, con 1-7 dientes aristados, distribuidos en la mitad distal o incluso desde el tercio proximal hasta el ápice; nervaduras primarias 3-11, rectas o un poco encorvadas, ascendentes, pasando directamente a los dientes, las inferiores evanescentes. Haz verde amarillento, lustroso, generalmente glabro, en ocasiones reteniendo pelos estrellados en la base de la nervadura principal; nervaduras primarias planas, secundarias y terciarias forman un retículo muy escasamente convexo, a veces todas inconspicuas. Envés del mismo color que el haz, esencialmente glabro pero con mechones de pelos estrellados estipitados en las axilas de las nervaduras primarias; superficie lisa, epidermis ligeramente papilosa o papilosa; nervaduras primarias un poco pálidas y convexas, secundarias y terciarias forman un retículo plano. Pecíolos un tanto oscurecidos en la base, glabros o glabrescentes, de 2-16 mm de largo por 0.5-2 mm de grueso, con escasos tricomas minutamente estrellados. Amentos masculinos ausentes en los ejemplares examinados. Flores femeninas solitarias o en pares, casi sésiles o sobre un pedúnculo de 2-10 mm de largo por 1-1.5 mm de diámetro. Fruto bianual, solitario o en pares, casi sésil o sobre un pedúnculo de 8-14 mm de largo por 1.8-2 mm de diámetro; cúpula hemisférica o ligeramente turbinada, de 10-14 mm de diámetro por

8-11.5 mm de alto, escamas deltoides u ovado-trianguulares, escasamente pubescentes, un tanto engrosadas en la base y de ápice obtuso, laxamente adpresas o adpresas; bellota ovoide, globosa o globoso-ovoide, de 9-13 mm de largo por 7-10 mm de diámetro, incluida de un medio a tres cuartos de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

TETELA DE OCAMPO: Tilapa, 8 km al S de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 81* (MEXU); Carreraxco, *L. Vázquez V. 98* (MEXU). **ZARAGOZA:** Masapa, 7 km al SW de Zaragoza, *L. Vázquez V. 118* (MEXU).

DISTRIBUCION: Hidalgo y Veracruz.

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica en septiembre.

ALTITUD: 1800-2550 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus*. Asociada con *Q. affinis*, *Q. candicans*, *Q. castanea*, *Q. obtusata* y *Q. sartorii*.

DISCUSION: Esta especie presenta cierta similitud morfológica con *Q. affinis*, sin embargo, existen características que permiten su separación. Entre ellas se encuentra que, *Q. depressa* generalmente es un arbusto de hojas coriáceas y base redondeada; a diferencia de ésta, *Q. affinis* es de hábito arbóreo con hojas subcoriáceas y base típicamente atenuada, cuneada o decurrente.

Quercus depressa es una especie escasa tanto en el estado como en el resto del país. En Puebla, hasta el momento sólo se ha encontrado en la parte norte, en localidades específicas.

En este sentido, cabe mencionar que, al efectuar la revisión de los herbarios, esta especie no se encontró representada en ninguno de ellos. De igual manera, al realizar la colecta en el campo, sólo se encontró en las localidades citadas anteriormente.

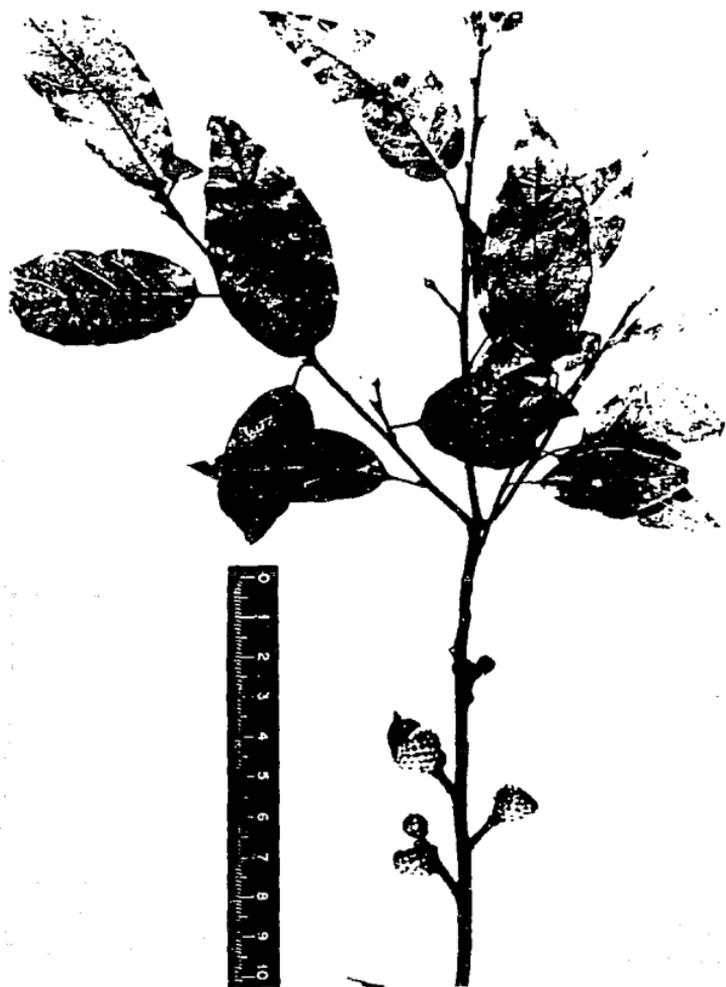
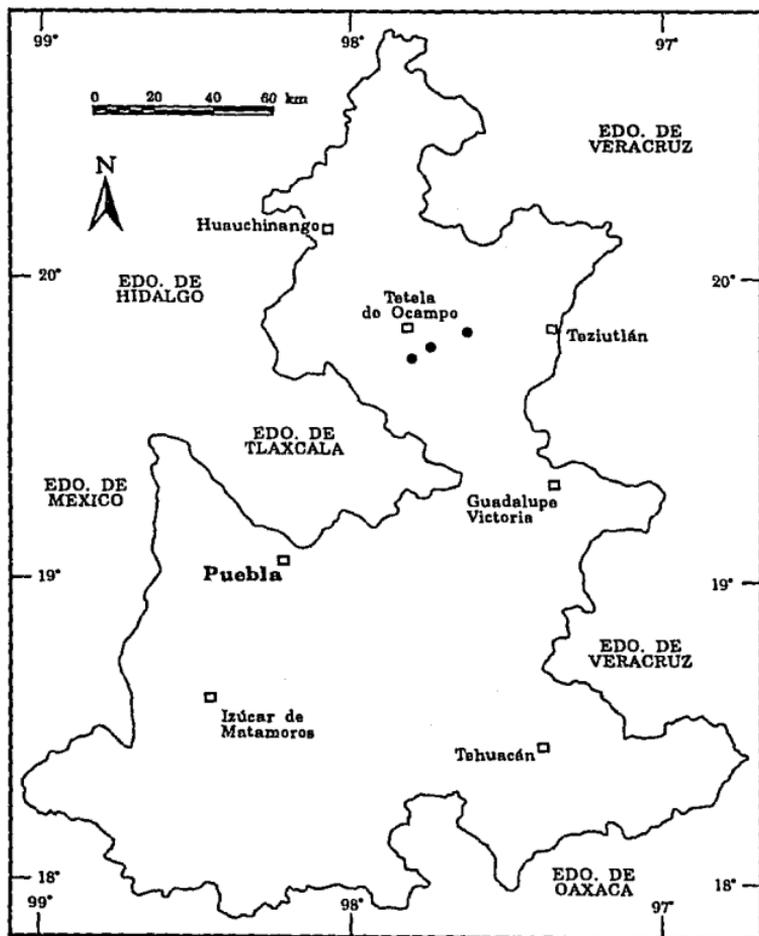


FIGURA 9. *Q. depressa* Humb. & Bonpl. L. Vázquez V. 81 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus depressa* Humb. & Bonpl.

Quercus deserticola Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:79 pl. 113, 114. 1924. TIPO: México; Desierto, *Uhde* 305, 309 (sintipos: B).

Arbol de 10 m de alto; tronco de 2.14 m de diámetro. Ramillas de (1-)1.4-2.3 mm de diámetro, amarillo tomentosas, con pelos estrellados sésiles, con escasas lenticelas pálidas a veces cubiertas por el tomento. Yemas ovoides o globoso-ovoides, algunas pubescentes en la base, de 1.2-2.5 mm de largo por 1-1.5 mm de diámetro, escamas anchamente obovadas o casi obladas de margen ciliado. Estípulas lineares o filiformes, de 2.7-4 mm de largo por 0.1-0.2 mm de ancho, laxamente pilosas, rígidas, no escariosas, persistentes en las yemas terminales. Hojas maduras coriáceas, elípticas, elíptico-oblongas o elíptico-obovadas, de 3-8 cm de largo por 1.4-3.4 cm de ancho; ápice por lo general obtuso a veces redondeado; base subcordada o redondeada; margen engrosado y ligeramente revuelto, rara vez entero, generalmente con 1-6 dientes mucronados, distribuidos desde la mitad hasta el ápice o incluso desde el tercio proximal; nervaduras primarias 5-10, rectas y ascendentes, pasando directamente a los dientes, las inferiores se anastomosan en el tercio distal. Haz de color verde, escasamente lustroso, glabrescente o con pelos estrellados dispersos por todo el haz pero concentrados en la base de la nervadura principal, en ocasiones con escasos pelos glandulares de color casi negro; nervaduras primarias impresas, secundarias y terciarias poco impresas. Envés amarillento, laxamente pubescente con tricomas estrellados estipitados, a través de los cuales se puede observar la superficie ampollosa y la epidermis papilosa con escasos pelos glandulares de color rojizo; nervaduras primarias convexas, secundarias y terciarias ligeramente convexas pero cubiertas por el tomento. Pecíolos amarillo-tomentosos, de 2.5-8 mm de largo por 0.8-2 mm de grueso, ensanchados en la base. Amentos masculinos y flores femeninas ausentes en el ejemplar examinado. Fruto anual, solitario o en grupos de 3, sobre un pedúnculo tomentoso de 10-39 mm de largo por 1-1.5 mm de diámetro; cúpula hemisférica, de 9-16 mm de diámetro por 6-9 mm de alto, borde recto, escamas ovado-trianguulares, adpresas, las de la mitad proximal engrosadas, canescentes pero con los márgenes glabros; bellota ovoide, de 8-18 mm de largo por 8-13 mm de diámetro, incluida de un tercio a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLAR EXAMINADO:

TLAHUAPAN: La Venta, Puente el Emperador, *L. Vázquez V. 219* (MEXU).

DISTRIBUCION: Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Querétaro.

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica en septiembre.

ALTITUD: 2500 m.s.n.m.

HABITAT: Bosque de *Quercus*. Asociada con *Q. crassipes*, *Q. laeta*, *Q. mexicana* y *Q. rugosa*.

NOMBRE COMUN: Encino.

USOS: Se desconoce el uso de esta especie en el estado.

DISCUSION: La descripción de esta especie se basa en un solo ejemplar debido a que, tanto en campo como en la revisión de herbarios, no se encontraron más ejemplares.

Además, en la revisión de la literatura no se encontró citada esta especie para el estado, lo cual conduce a pensar que se trata de un nuevo registro.

Con respecto a su abundancia, es posible que las poblaciones de esta especie estén muy reducidas en el estado, ya que durante la exploración de campo solo se encontró en la localidad citada anteriormente.

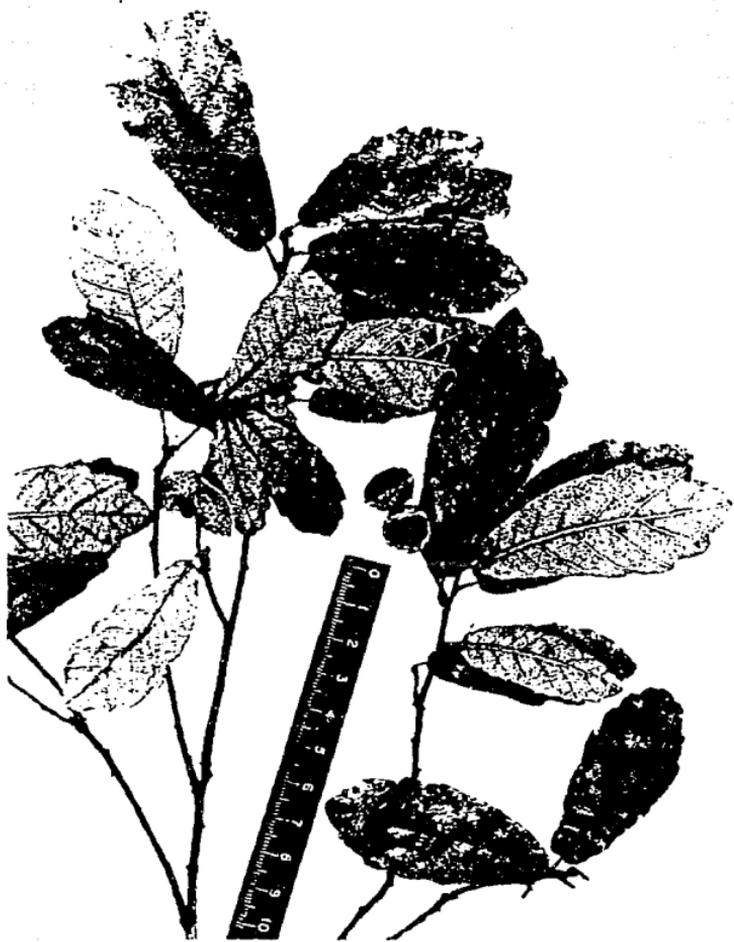
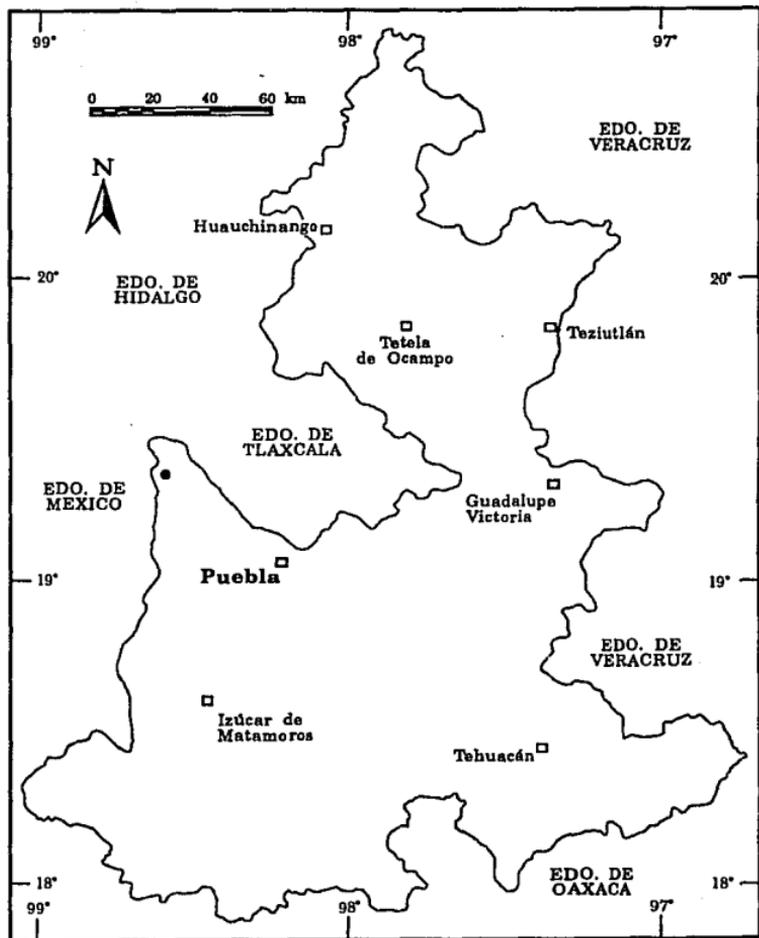


FIGURA 10. *Q. deserticola* Trel. L. Vázquez V. 219 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus deserticola* Trel.

Quercus dysophylla Benth. PL. Hartw. 55. 1840. TIPO: México; Huasca, *Hartweg 421* (K).

Sinónimos:

Q. esperanzae Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:132. pl. 248. 1924. Tipo: Puebla, Esperanza, *Purpus 5332* (holotipo: NY; isotipos: ENCB!, MEXU!; microficha: MEXU!).

Arbol de 3-12 m de alto, en ocasiones arbusto de 2-3 m alto; tronco de .6-.65 m de diámetro. Ramillas de (1-)2-3(-4) mm de diámetro, amarillo-tomentosas o glabrescentes, con tricomas estrellados sésiles y escasas lenticelas conspicuas o inconspicuas. Yemas ovoides, en ocasiones con el ápice agudo, pubescentes o glabras, de 1-4(-4.5) mm de largo por 0.5-2 mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. Estípulas oblanceoladas, subuladas o lineares, de 3-9 mm de largo por 0.1-1(-2) mm de ancho, pilosas, escariosas, con frecuencia deciduas pero a veces persisten en las yemas terminales. Hojas maduras coriáceas, ovado-lanceoladas, elípticas, elíptico-oblongas, rara vez oblanceoladas, de (2.3-)5-11(-13.8) cm de largo por (1-)2-4(-5.7) cm de ancho; ápice agudo u obtuso, aristado; base redondeada o subcordada, a veces truncada, cordada u oblicua; margen cartilaginoso y revoluto, generalmente entero, en ocasiones con 1-2 aristas o dientes aristados, distribuidos cerca del ápice; nervaduras primarias 10-16(-20), un poco encorvadas o rectas, ascendentes en ángulos agudos, pasando directamente hasta el diente cuando este está presente, las restantes se bifurcan o anastomosan en el tercio distal o cerca del margen. Haz verde grisáceo, un tanto lustroso, ruguloso, esencialmente glabro, excepto las nervaduras primarias y la principal, las cuales conservan escasos pelos estrellados; nervaduras primarias notablemente impresas, secundarias escasamente impresas, las más pequeñas formando retículo que contrasta sobre un fondo verde. Envés amarillo-tomentoso, con tricomas estrellados estipitados de 3-7 rayos, superficie ligeramente ampollosa a ampollosa, epidermis puberulenta con pelos glandulares vermiformes rojizos y ámbar; nervaduras primarias un poco pálidas y convexas, secundarias y terciarias cubiertas por el tomento. Pecíolos amarillo-tomentosos, de (3-)4-12 (-14) mm de largo por 1-3 mm de grueso. Amentos masculinos ausentes en los ejemplares examinados. Flores femeninas pubescentes, solitarias o en pares, sobre un pedúnculo

pubescente de 4-7 mm de largo por 1 mm de diámetro. Fruto anual o bianual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo pubescente de 2.5-6 mm de largo por 2.5-3 mm de diámetro; cúpula hemisférica o ligeramente turbinada, de 9-16 mm de diámetro por 7-12 mm de alto, borde recto o escasamente involuto, escamas deltoides de ápice obtuso, un tanto canescentes, laxamente adpresas; bellota ovoide, de 12-17 mm de largo por 10-13 mm de diámetro, incluida un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Cerro El Pinal, al E de Acajete, *L. Vázquez V. y P. Tenorio L. 180* (MEXU). CALTEPEC: Cerro Ahualtepec, al W de Atecoxico, *P. Tenorio L. et. al. 17157* (MEXU); Barranca de San Lorenzo al W de Membrillos, *P. Tenorio L. y C. Romero de T. 17347* (MEXU). CHALCHICOMULA DE SESMA: Cerca de Cd. Serdán, zona de reforestación La Hermita, *M. Avila H. s.n.* (Mayo, 1978)(INIF). CHIGNAHUAPAN: Barranca de Ocoxicuaya, *R. Hernández M. 2120* (CAS, MEXU); Ejido Llano Grande, *L. Vázquez V. 314* (MEXU). ESPERANZA: La Esperanza, *M. Avila s.n.* (Mayo, 1978) (ENCB, INIF). HUAUCHINANGO: Venta Grande, *L. Vela G. 1035* (ENCB, INIF, MEXU). IXTACAMAXTITLAN: 1/2 km al NW de Hidalgo, La Caldera, *J.L. Magaña 1051* (INIF). PUEBLA: 2 km of Colgadonga, 1 km N of Santa María, between Panzacola and Puebla, *C.H. Muller 9351* (CAS). TETELA DE OCAMPO: El Puerto, *L. Vázquez V. 88* (MEXU). ZACATLAN: Jicolapa, cerca de las Lajas, *L. Vázquez V. y P. Tenorio L. 61* (MEXU). SIN MUNICIPIO: Predio Santa Cruz, Utlaca, *M. Martínez T. s.n.* (Septiembre, 1983)(INIF). **DISTRIBUCION:** Chiapas?, Estado de México, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo, Michoacán, San Luis Potosí, Tlaxcala y Veracruz.

FENOLOGIA: Florece en mayo. Fructifica en julio.

ALTITUD: 1980-2940 m.s.n.m.

HABITAT: Generalmente en bosques de *Pinus-Quercus*, de *Quercus*, de *Pinus*, raras veces en matorral xerófilo. Asociada con *Ables*, *Pseudotsuga*, *Pinus rudis*, *P. patula*, *P. pseudostrobus* var. *coatepecensis*, *Quercus castanea*, *Q. crassifolia*, *Q. glabrescens*, *Q. laurina* y *Q. obtusata*. En suelos someros, pedregosos, arenosos o calizos, sobre tobas

volcánicas, en barrancas y en laderas con exposición NW y S.

NOMBRES COMUNES: Laurelillo, encino.

USOS: Se desconoce el uso de esta especie.

DISCUSION: En algunos casos, esta especie presenta algunas características semejantes a los ejemplares de *Q. crassifolia* y *Q. crassipes*. En ocasiones, las hojas elípticas de algunos ejemplares recuerdan aquellas de *Q. crassipes*, sin embargo, al analizar las características del envés se pudo observar que la pubescencia es muy similar a la de *Q. crassifolia*, es decir, con pelos estrellados estipitados, rayos largos entrelazados y superficie ampollosa.

Otros ejemplares tienen la apariencia de *Q. crassifolia*, pero con la diferencia de tener margen entero en lugar de dentado.

Algunas diferencias entre *Q. dysophylla* y *Q. crassifolia* se observan en el cuadro 4. De este modo, *Q. dysophylla* presenta pecíolos más cortos que los de *Q. crassifolia*. Además, *Q. dysophylla* presenta hojas de forma elíptica u ovado-lanceoladas, en comparación con las de *Q. crassifolia* cuyas hojas son principalmente obovadas. Por lo que respecta al número de nervaduras, *Q. dysophylla* presenta mayor número que *Q. crassifolia*.

Por otra parte, cabe mencionar que Espinoza (en Rzedowski y Rzedowski, 1979) describe a *Q. dysophylla* con ápice mucronado, sin embargo, en los ejemplares examinados se observaron ápices aristados.

Es importante mencionar que se encontró una forma arbustiva de esta especie, localizada en el sureste del estado. Dicha forma presenta hojas sumamente coriáceas y margen fuertemente revoluto; el envés es ceroso y en ocasiones llega a ser casi glabro debido a que el tomento se desprende formando parches. Además, es el único ejemplar de esta especie que se ha encontrado en forma arbustiva y en matorral xerófilo.

De acuerdo a lo antes mencionado, es probable que se trate de una forma o variedad de esta especie.

C U A D R O 4

	<i>Quercus dysophylla</i>	<i>Quercus crassifolia</i>
Ramillas	(1-)2-3(-4) mm diámetro, tomentosas o glabrescentes.	2-4(-6) mm diámetro, tomentosas, a veces glabrescentes o glabras.
Yemas	ovoides, a veces con el ápice agudo; 1-4(-4.5) mm largo, 0.5-2 mm diámetro.	angostamente ovoides; (1.5-)3-5 (-9) mm largo, (1-)2(-4) mm diámetro.
Estípulas	oblanceoladas, subuladas o lineares; 3-9 mm largo, 0.1-1(-2) mm ancho.	oblanceoladas a lanceoladas; 8-15 mm largo, 2-3 mm ancho.
Hojas maduras	ovado-lanceoladas, elípticas, elíptico-oblongas, rara vez oblanceoladas; (2.3-)5-11(-13.8) cm largo, (1-)2-4(-5.7) cm ancho.	obovadas, oblongo-obovadas, rara vez elípticas; (5-)7-13(-33) cm largo, (2.5-)4-9(-15) cm ancho.
margen	generalmente entero, en ocasiones con 1-2 aristas o dientes aristados.	2-5(-8) dientes aristados.
nervaduras primarias	10-16, ligeramente encorvadas o rectas.	6-10, rectas.
pecíolos	tomentosos; (3-)4-12(-14) mm largo, 1-3 mm grueso.	tomentosos a glabrescentes; (4-)5-13(-23) mm largo, 2-4 mm grueso.

fruto	sobre un pedúnculo de 2.5-6 mm largo, 2.5-3 mm grueso.	casi sésil o sobre un pedúnculo de 4-9(-15) mm largo, 3-4 mm grueso.
cúpula	9-16 mm diámetro, 7-12 mm alto.	(8-)11-16 mm diámetro, (5-)7-10 mm alto.

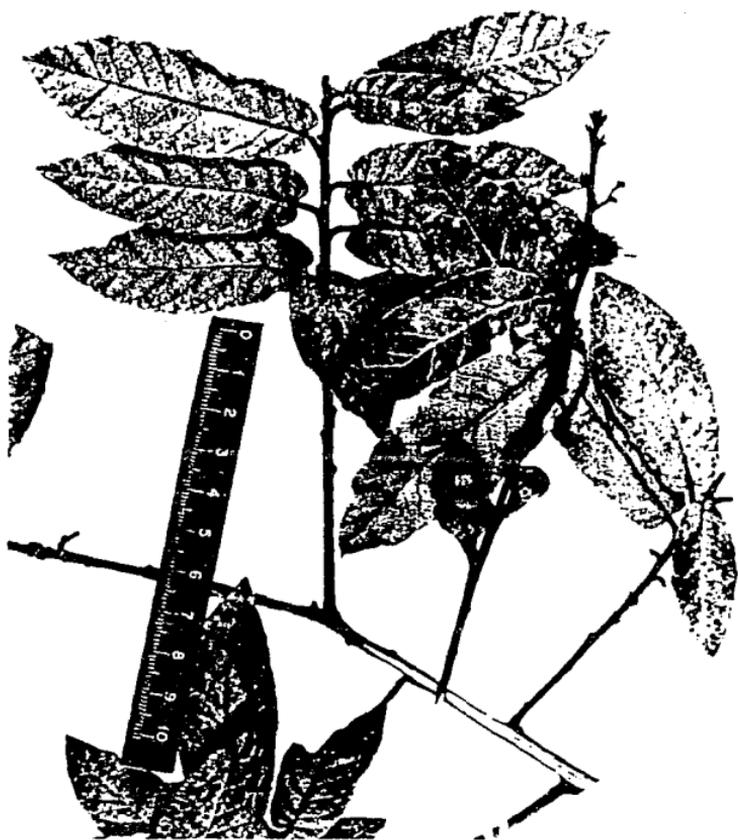
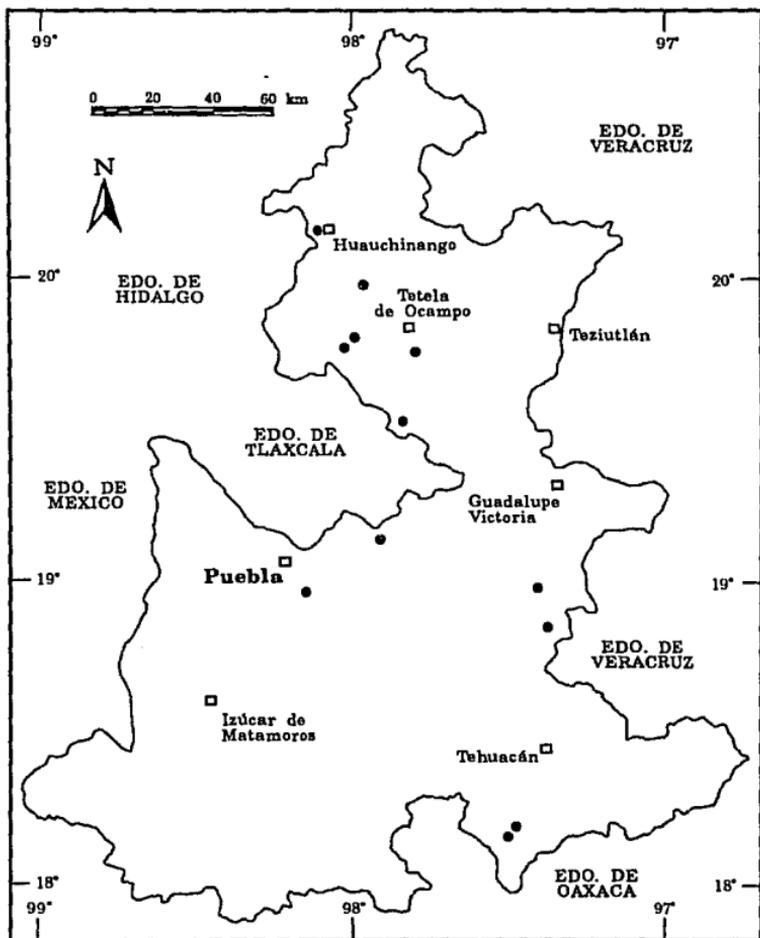


FIGURA 11. *Q. dysophylla* Benth. L. Vázquez V. 61 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus dysophylla* Benth.

Quercus eugeniaefolia Liebm., Overs. Dansk. Vidensk. Selsk Forhandl. 1854:185. 1854. TIPO: Costa Rica; sin localidad, *Warscewics s.n.* (B).

Árbol de 4-25 m de alto; tronco de .5-1.26 m de diámetro. Ramillas de (0.7-)1-2(-3) mm de diámetro, por lo general glabras, en ocasiones puberulentas o con escasos pelos estrellados sésiles, con escasas a numerosas lenticelas conspicuas o inconspicuas. Yemas fusiformes, rara vez ovoides con el ápice agudo, glabras, de (0.6-)1-6(-6.5) mm de largo por (0.5-)1-2(-3) mm de diámetro, las escamas ovadas, largamente ovadas, en ocasiones lanceoladas con el margen ciliado. Estípulas decíduas en la madurez. Hojas maduras coriáceas, fusiformes, angostamente elípticas o lanceoladas, de (3.1-)4-12.5(-15.4) cm de largo por (0.9-)3.8-5.3 cm de ancho; ápice acuminado o largamente acuminado, en ocasiones agudo, siempre aristado; base cuneada o atenuada, a veces decurrente; margen entero, ligeramente engrosado, de casi plano a escasamente revuelto, en ocasiones ondulado; nervaduras primarias de (8-)9-19(-23), rectas y ascendentes en ángulos de 60 a 80° o ligeramente encorvado-ascendentes, bifurcándose o anastomosándose en el tercio distal, en ocasiones evanescentes, con numerosas nervaduras intermedias. Haz verde grisáceo, poco lustroso, generalmente glabro pero en ocasiones reteniendo pubéculo o escasos pelos en la base de la nervadura principal; nervaduras primarias apenas impresas, en ocasiones casi inconspicuas, secundarias y terciarias formando un retículo. Envés más pálido que el haz, por lo general glabro, en ocasiones con mechones de pelos sésiles a cortamente estipitados con aproximadamente 20-25 rayos, en las axilas de las nervaduras primarias, epidermis lisa o papilosa; nervadura principal sumamente convexa, nervaduras primarias ligeramente pálidas y convexas, secundarias y terciarias planas o un poco convexas. Pecíolos rojizos u oscurecidos hacia la base, con frecuencia glabros, en ocasiones con escasos pelos estrellados y escaso pubéculo, de (0.7-)1-8(-14) mm de largo por (0.6-)1-2 mm de grueso, aplanados en la parte adaxial. Amentos masculinos de 40 mm de largo, flores laxamente distribuidas sobre el raquis crispado-viloso (según Muller, 1942). Flores femeninas solitarias o en pares, sobre un pedúnculo glabro o con muy escasos pelos estrellados, de 1-7 mm de largo por 0.7-1.5 mm de grueso. Fruto anual, solitario o en pares, casi sésil o sobre un pedúnculo de 1-2

mm de largo por 1-2 mm de diámetro, con escasas lenticelas; cúpula hemisférica, de 6-8 mm de diámetro por 3-5 mm de alto, borde recto o ligeramente curvado hacia adentro pero no involuto, escamas ovadas, canescentes con los márgenes más o menos glabros; bellota turbinada invertida, de 5-8 mm de largo por 3.5-6 mm de diámetro, incluida un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

HUAUCHINANGO: Carretera México-Poza Rica, proximidades a Huauchinango, *E. Gutzar N. 1908* (CHAP, MEXU); Venta chica, 10 km al norte de Huauchinango, *S. Moreno G. 115* (CHAPA, INIF); Río Totolapa el grande, puente Los Barandales, *L. Vázquez V. 56* (MEXU); Xilocaualta, *F. Miranda 3113, 3128* (MEXU); Huauchinango, km 185 camino Tulancingo-Huauchinango, *L. Vela G. 435* (ENCB, INIF); El Paraíso, 8 km al N de Huauchinango, *S. Moreno G. 94* (ENCB). **PAHUATLAN:** Los Acahuals, Pahuatlán, *L. Vela G. y J.L. Martínez 528* (ENCB, INIF). **TEZIUTLAN:** Puente Río Frío, cerca de Teziutlán, *L. Vázquez V. 102, 103* (MEXU). **ZACAPOAXTLA:** Apulco, Zacapoaxtla, *X. Madrigal y L. Vela G. s.n.* (Abril, 1960)(INIF). **ZACATLAN:** Jilotzingo, *M.E. Martínez 93, 99, 108, s.n.* (Diciembre, 1990) (MEXU).

DISTRIBUCION: Veracruz. En centroamérica: Costa Rica y Panamá.

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica en septiembre.

ALTITUD: 1400-1910 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Liquidambar-Quercus*, de *Pinus-Quercus*, *Pinus-Alnus*, de *Pinus* o en mesófilos de montaña. Asociada con *Clethra*, *Alnus*, *Podocarpus*, *Quercus sarorii* y *Quercus corrugata*. En laderas, barrancas u orillas de arroyos, sobre suelos profundos con abundante materia orgánica.

NOMBRES COMUNES: Encino, títzmol.

USOS: En el estado, la madera de esta especie es utilizada como leña.

DISCUSION: Los ejemplares correspondientes a esta especie, depositados en los distintos herbarios, estaban determinados como *Quercus sapotifolia* o *Q. salicifolia*.

Al respecto, cabe mencionar que, aunque *Q. eugeniaefolia* probablemente está

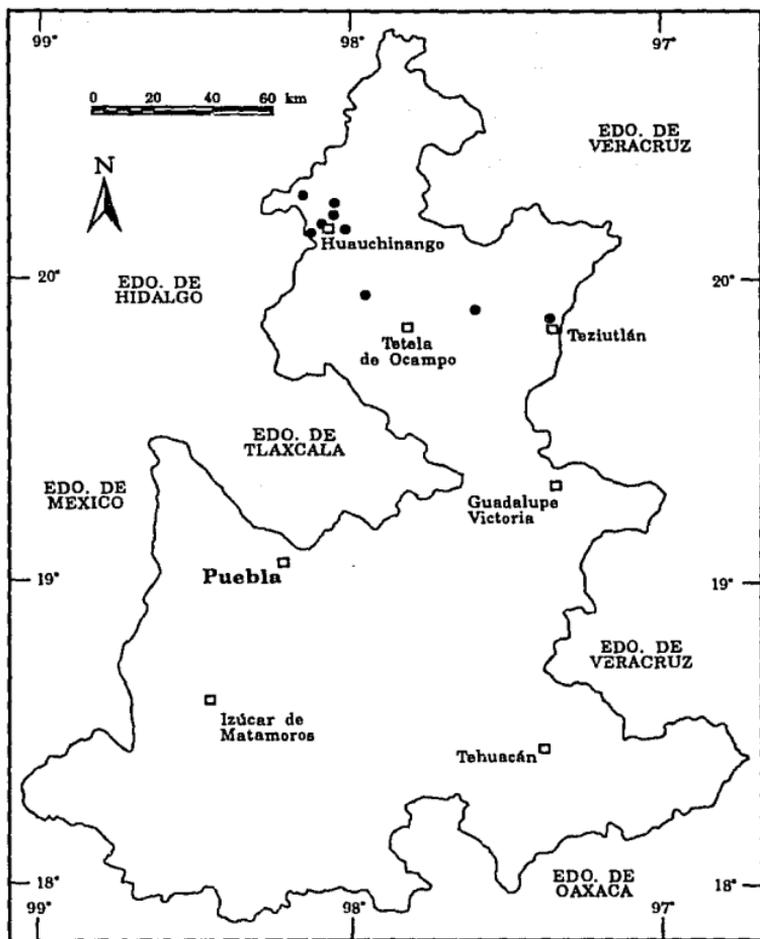
relacionada con *Q. sapotifolia*, se distingue de esta última por sus hojas con el ápice característicamente acuminado y aristado (Muller, 1942b).

En general, *Q. eugeniaefolia* es una especie fácilmente reconocible por sus hojas fusiformes, de ápice acuminado y base atenuada o cuneada, su envés glabro y por sus nervaduras primarias, las cuales ascienden en un ángulo de 60-80° con respecto a la nervadura principal.

En el estado, así como en el resto del país, *Q. eugeniaefolia* es una especie escasa, restringida a localidades donde las condiciones ambientales son ligeramente cálido-húmedas.



FIGURA 12. *Q. eugeniaefolia* Liebm. L. Vázquez V. 102 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus eugeniaefolia* Liebm.

Quercus frutex Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:82. pl.120. 1924. TIPO: México: México; Valley of México, Cuauhtepac, *Bourgeau 68* (P).

Arbusto de .3-1.7 m de alto. **Ramillas** de (0.7-)1-2 mm de diámetro, amarillo-tomentosas, en ocasiones glabrescentes, con tricomas estrellados, a veces puberulentas, lenticelas inconspicuas. **Yemas** redondo-ovoides u ovoides, glabras o pubescentes en la base, de (0.5-)0.8-1.5(-1.9) mm de largo por (0.3-)0.5-1.2 mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado, en ocasiones casi inconspicuas entre el pecfolo y la ramilla. **Estípulas** lineares, filiformes, subuladas u oblanceoladas, de 2-5.5 mm de largo por 0.1-0.6 mm de ancho, laxamente pubescentes a casi glabras, no membranosas, persisten en la yemas terminales. **Hojas** maduras coriáceas, elípticas, elíptico-oblongas u oblongas, a veces angostamente oblanceoladas, de 0.7-8.8 cm de largo por 0.3-3.8(-5.1) cm de ancho; ápice redondeado u obtuso, rara vez subagudo, con un corto mucrón; base redondeada a subcordada, a veces cuneada; margen ligeramente engrosado, revoluto, generalmente entero, algunas veces ondulado, en ocasiones con 1-3 dientes cortos mucronados; nervaduras primarias 5-10(-13), rectas o un poco encorvadas, ascendentes en ángulos agudos, pasando directamente hasta el diente si éste está presente o más frecuentemente se bifurcan o anastomosan en el tercio distal, formando a veces arcos interconectados. **Haz** verde o verde grisáceo, escasamente lustroso, ruguloso, laxamente pubescente, con tricomas estrellados dispersos por todo el haz, algunos concentrados en la base de la nervadura principal; nervaduras primarias notablemente impresas, algunas de las secundarias ligeramente impresas, las terciarias y las más pequeñas forman un retículo ligeramente pálido, no elevado. **Envés** amarillo pálido, tomentoso, con tricomas estrellados estipitados erectos, de 5-9(-12) rayos largos que se entrelazan y forman un tomento laxo que permite ver la superficie ampollosa o escasamente ampollosa y la epidermis ligeramente papilosa o lisa, a veces con pelos glandulares vermiformes de color ámbar; nervaduras primarias convexas, casi glabras o laxamente pubescentes, secundarias y terciarias cubiertas por el tomento. **Pecfolos** amarillo-tomentosos, algunos glabrescentes, de 1-7 mm de largo por (0.2-)0.5-1(-2) mm de grueso. **Amentos** masculinos con el raquis densamente tomentoso; perianto

cupuliforme densamente tomentoso con 5 lóbulos ciliados, de 2.8 mm de diámetro, sobre un pedicelo de 0.5 mm de largo; estambres 5-6, de 1.5-1.7 mm de largo, anteras oblongas de 0.9-1.1 mm de largo, notablemente mucronadas en el ápice. Flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario o en pares, sésil; cúpula hemisférica u obcónica, de 10-15 mm de diámetro por 5-9 mm de alto, borde recto, escamas de la mitad inferior de la cúpula engrosadas, tomentosas, las de la mitad superior triangulares de ápice glabrescente y margen ciliado, adpresas; bellota ovoide, de 9-14 mm de largo por 7-11 mm de diámetro, incluida de un tercio a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

MORELOS CAÑADA: Between Azumbilla and Esperanza, *D.E. Breedlove 65849* (CAS).
OCOYUCAN: San Bernardino Chalchihuacan, *W. Boege 2316* (MEXU). **SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS:** Santiago Xalitlintla (Chicaliaca), *L. Vázquez V. 130* (MEXU).
TLAHUAPAN: La Venta, Puente El Emperador, *L. Vázquez V. 223* (MEXU).
ZARAGOZA: Masapa, 7 km al SW de Zaragoza, *L. Vázquez V. 115-117, 120* (MEXU).
SIN MUNICIPIO: El Ajenjibre, *H. Bravo s.n.* (MEXU).

DISTRIBUCION: Distrito Federal, Estado de México, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz.

FENOLOGIA: Florece en abril. Fructifica en septiembre.

ALTITUD: 2285-2640 m.s.n.m.

HABITAT: Hasta el momento, esta especie sólo se ha encontrado en bosque de *Quercus*, asociada con *Q. crassifolia*, *Q. crassipes*, *Q. depressa*, *Q. glabrescens* y *Q. rugosa*.

NOMBRE COMUN: Encino.

USOS: Se desconoce su uso en el estado.

DISCUSION: De la colecta realizada en campo y de la revisión de herbarios, se pudo observar la escasez de ejemplares de *Quercus frutex*. Esto conduce a pensar en la posibilidad de poblaciones reducidas de esta especie en el estado.

Por otro lado, cabe mencionar que *Q. frutex* frecuentemente es muy confundido con *Q. microphylla*. Como Mc Vaugh (1974) lo había indicado, la apariencia general de ambas

especies es muy similar, sin embargo, existen características que hacen posible, en algunos casos, su separación (ver discusión en *Q. microphylla*).

Asimismo, es importante destacar que en ocasiones, por la apariencia general, *Q. frutex* llega a confundirse con *Q. repanda*. Sin embargo, una diferencia que hace posible su separación es que *Q. frutex* tiene pelos estrellados estipitados con 5-9 rayos, en tanto que *Q. repanda* tiene pelos sésiles o cortamente estipitados de 15-21 rayos. Además, en esta última especie los tricomas cubren totalmente la epidermis, a diferencia de *Q. frutex* donde los pelos están espaciados y permiten ver la epidermis.

Algunas otras diferencias entre ambas especies son mostradas en el cuadro 5.

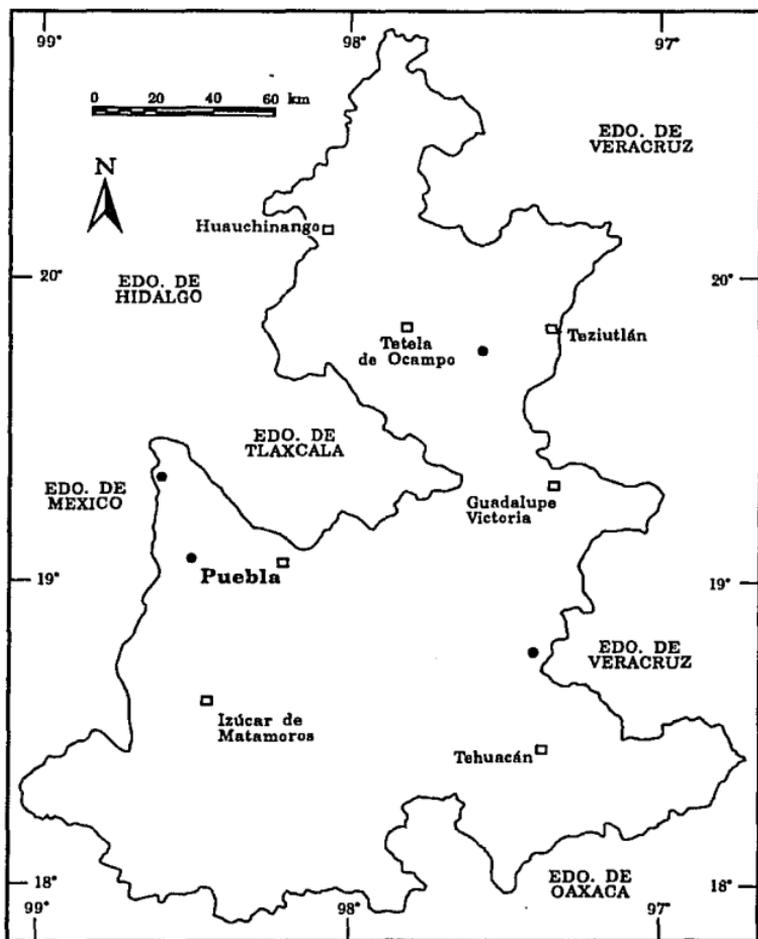
CUADRO 5

	<i>Quercus repanda</i>	<i>Quercus frutex</i>
ramillas	(0.9-)1-2.2(-2.9) mm diámetro, densamente tomentosas a glabrescentes.	(0.7-)1-2 mm diámetro, tomentosas, en ocasiones glabrescentes.
yemas	(0.6-)1-3(-4.5) mm largo, (0.3-)0.7-1.7(-2) mm diámetro.	(0.5-)0.8-1.5(-1.9) mm largo, (0.3-)0.5-1.2 mm diámetro.
hojas maduras	elípticas, elíptico-oblongas, elíptico-oblanceoladas, oblanceoladas, elíptico-ovadas; (0.6-)0.9-6.5(-9.5) cm largo, 0.3-2.8(-5.4) cm ancho.	elípticas, elíptico-oblongas u oblongas, a veces angostamente oblanceoladas; 0.7-8.9 cm largo, 0.3-3.8(-5.1) cm ancho.
ápice	agudo, obtuso o redondeado.	redondeado u obtuso.
base	cuneada o redondeada.	redondeada a subcordada, a veces cuneada.
envés	densamente tomentoso, con tricomas sésiles o cortamente estipitados de 15-21 rayos, los tricomas se traslapan y no permiten ver la superficie ligeramente ampollosa y la epidermis papilosa, puberulenta, con pelos glandulares rojizos o ámbar.	tomentoso, con tricomas estrellados estipitados erectos, de 5-9 rayos largos que se entrelazan y forman un tomento laxo que permite ver la superficie ampollosa y la epidermis ligeramente papilosa o lisa, a veces con pelos glandulares vermiformes de color ámbar.

pecíolos	(0.5-)1-6(-6.5) mm largo, 0.5-2 (-2.5) mm grueso.	1-7 mm largo, (0.2-)0.5-1(-2) mm grueso.
fruto	sésil o sobre un pedúnculo de (1.2-)2.5-17 mm largo, 1.2-2 mm diámetro.	sésil.
cúpula	hemisférica, turbinada, turbinado-pateliforme, obcónica-pateliforme o pateliforme; (7-)8-18 mm diámetro, (3-)4-14 mm alto.	hemisférica a obcónica; 10-15 mm diámetro, 5-9 mm alto.
bellota	ovoide, globosa-ovoide, hemisférica-ovoide, hemisférica o globosa; 17-22 mm largo, 11-14 mm diámetro.	ovoide; 9-14 mm largo, 7-11 mm diámetro.



FIGURA 13. *Q. frutex* Trel. L. Vázquez V. 130 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus frutex* Trel.

Quercus germana Cham. & Schlecht. Linnaea 5:78. 1830. TIPO: México, Jalapa. *Schiede 21* (B).

Arbol de 10-25 m de alto, tronco de .6 m de diámetro. Ramillas de (1-)2-3.5 mm de diámetro, glabras o con escasos pelos estrellados sésiles, con regular a numerosas lenticelas pálidas y prominentes, menores o iguales a 0.5 mm de largo. Yemas ovoides o globosas, glabras o pilosas, de 1-4.5(-6)mm de largo por 1-3.5 mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. Estípulas oblanceoladas, subuladas o elípticas, de 4.5-10 mm de largo por (0.2-)1-2 mm de ancho, pilosulas, escariosas o rígidas, por lo general deciduas, en ocasiones persisten en las yemas terminales. Hojas jóvenes amarillo tomentosas en el haz, con escasos pelos estrellados y pequeños pelos simples de color blanco cubren por completo el envés. Hojas maduras subcoriáceas, elípticas, obovadas u oblanceoladas, en ocasiones subpanduriformes, angostándose hacia la base, de 5.9-17.8 cm de largo por 2.1-8.2 cm de ancho; ápice obtuso, agudo o acuminado, mucronado; base redondeada a subcordada, rara vez cordada; margen ligeramente cartilaginoso e inconspicuamente revuelto, entero-ondulado o con (1-)3-8 dientes sinuados, notablemente aserrados o cortamente aserrados con un corto mucrón en el ápice, los dientes generalmente distribuidos en la mitad distal de la hoja; nervaduras primarias de 10-18, casi paralelas y ascendentes en ángulos agudos o un poco encorvado-ascendentes, pasando directamente hasta el diente cuando éste está presente o bifurcándose y una de las bifurcaciones continúa hasta el diente, las nervaduras inferiores se bifurcan o anastomosan en el tercio o cuarto distal, en ocasiones con nervaduras intermedias. Haz verde oscuro, de lustroso a escasamente lustroso, glabro; nervaduras principal y primarias ligeramente impresas, nervaduras secundarias y terciarias forman un retículo un poco elevado. Envés blanquecino o glauco acerado, aparentemente glabro pero observado a 1.5x puede apreciarse puberulento con minutos pelos simples blanco-hialinos, que cubren casi por completo la epidermis ligeramente papilosa o lisa; nervadura principal sumamente convexa, nervaduras primarias convexas, nervaduras secundarias y terciarias ligeramente elevadas. Pecíolos glabros, en ocasiones con escasos pelos estrellados, de 1.5-5 mm de largo por 1-3 mm de grueso, aplanados en la parte adaxial, un tanto deprimidos entre

los lóbulos de la base, los cuales se ondulan. Amentos masculinos y flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario, en pares o en grupos de 3, sobre un pedúnculo glabro de 18-45 mm de largo por 2-4 mm de diámetro, estriado longitudinalmente, con escasas lenticelas menores a 0.5 mm de largo; cúpula hemisférica o cupuliforme, de 18-35 mm de diámetro por 10-21 mm de alto, borde recto, escamas deltoideas, tomentulosas, sumamente engrosadas en la base y en ocasiones alternadas, adpresas, las de la mitad superior se observan con ápices agudos o acuminados, ligeramente adpresas e imbricadas, formando líneas diagonales; bellota anchamente ovoide o cilíndrico-ovoide, de 15-38 mm de largo por 14-27 mm de diámetro, con restos de pubescencia en el ápice, incluida de un cuarto a un medio de su largo en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

JUAN GALINDO: Tenango, Huauchinango, *M. Martínez 2074* (MEXU); 3 km al SW de Villa Juárez, *M. Martínez 27* (CAS, MEXU); 1 km al SW de Villa Juárez, *M. Martínez 26* (CAS, MEXU); Necaxa *F. Miranda 3050* (MEXU). XICOTEPEC: Villa Juárez, *F. Miranda 3216* (MEXU); *J. Sarukhán et. al. s.n.* (Junio, 1962) (INIF).

DISTRIBUCION: Chiapas, Hidalgo, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica de junio a noviembre.

ALTITUD: 1150-1850 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque tropical perennifolio. Asociada con *Quercus oleoides*.

NOMBRES COMUNES: Encino, encino amarillo, encino cáscara.

USOS: Hasta el momento no se conoce ningún uso para esta especie.

DISCUSION: En el estado, esta especie se encuentra restringida a la zona de Xicotepec, donde el tipo de vegetación es bosque tropical perennifolio.



HERBARIO DE LA COMISION DE MOSCOWIAS

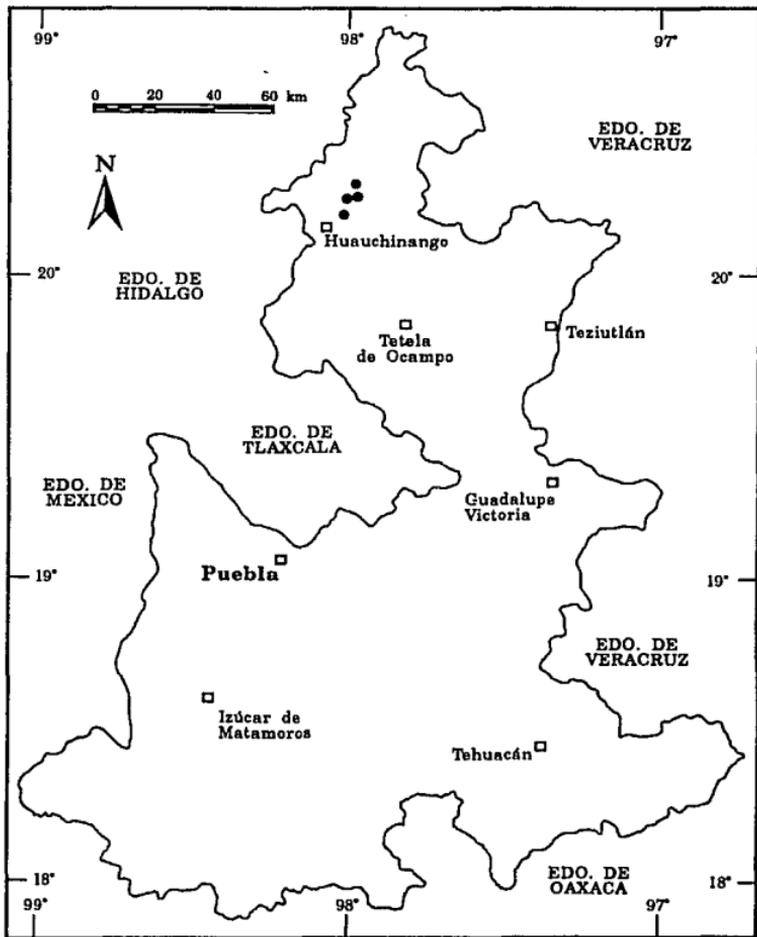
L. N. S. F.

Nombre
 Autor
 Fecha
 Lugar
 País
 Colección
 Clasificación
 Observaciones

HERBARIO NACIONAL DEL INSTITUTO DE BIOLÓGICAS

546

FIGURA 14. *Q. germana* Cham. & Schlecht. M. Martínez 27 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus germana* Cham. & Schlecht.

Quercus glabrescens Benth. Plant. Hartweg. 348:56. 1840. TIPO: México; Hidalgo, Real del Monte, *Hartweg 428* (B; microficha: MEXU).

Arbol de 4-10(-20) m de alto, rara vez arbusto de 2 m; tronco de .3-.7 m de diámetro. **Ramillas** de 1-3(-4) mm de diámetro, pubescentes, glabrescentes o glabras, con lenticelas inconspicuas. **Yemas** ovoides a globosas, de 1-3.1(-4) mm de largo por (0.8-)1-2.1(-2.5) mm de diámetro, glabras o pubescentes en la base, escamas ovadas de margen ciliado. **Estípulas** lineares, subuladas u oblanceoladas, de (3.5-)5-6.5(-11) mm de largo por 0.1-1.0 mm de ancho, piloso-puberulentas, escariosas, con frecuencia decíduas pero algunas persisten en las yemas terminales. **Hojas maduras** coriáceas, rugulosas, elípticas, oblongas, elíptico-oblongas, rara vez elíptico-oblanceoladas u oblanceoladas, de 2-11.2 cm de largo por 0.9-4 (-5) cm de ancho; ápice agudo u obtuso, en ocasiones redondeado, con un mucrón sumamente corto; base redondeada, subcordada o cordada, pocas veces cuneada, algunas veces oblicua; margen evidentemente revoluto, a veces ondulado, generalmente con 1-8 dientes mucronados, agudos o redondeados, distribuidos en el tercio distal o desde la mitad hasta el ápice, raras veces entero; nervaduras primarias de (4-)6-11, rectas, ascendentes en ángulos agudos, pasando directamente hasta los dientes cuando están presentes o bien se anastomosan en el cuarto o tercio distal del margen. **Haz** verde oscuro, escasamente lustroso, esencialmente glabro, excepto la nervadura principal la cual presenta escasos pelos estrellados; nervaduras primarias y secundarias notablemente impresas, las terciarias formando un retículo ligeramente pálido. **Envés** glabro o glabrescente, con tricomas estrellados sésiles de aproximadamente 4-9 rayos, dispersos frecuentemente en las nervaduras principal y primarias, aunque también se encuentran en menor proporción en las nervaduras secundarias y terciarias, los pelos generalmente erectos, los rayos no entrelazados, superficie ligeramente ampollosa o lisa, epidermis papilosa, con escasos pelos glandulares vermiformes de color ámbar; nervaduras primarias convexas, las secundarias y terciarias forman un retículo pálido y convexo. **Pecíolos** castaño-rojizos o casi negros en la base, glabros o glabrescentes a veces pubescentes, puberulentos, de 1.5-8(-13) mm de largo, de 0.8-2 mm de grueso, algunos un tanto deprimidos entre los lóbulos de la base de la

hoja. Amentos masculinos de 10-38 mm de largo, raquis con tomento laxo, flores con una separación de 2 mm o menos; perianto rotado o casi plano, de 1.6-2.5 mm de diámetro, piloso, con 5 lóbulos poco profundos, ciliados; estambres 5-7, de 2.6-3.2 mm de largo, anteras oblongas, de 1.2-1.3 mm de largo, exertas, glabras. Flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo glabro o glabrescente de 14-32 mm de largo por 1.2-2 mm de diámetro, con escasas lenticelas inconspicuas; cúpula hemisférica, de 14-17 mm de diámetro por 6-9 mm de alto, borde recto, escamas ovadas de ápice cortamente acuminado, castaño-pubescentes, los ápices glabros y rojizos, laxamente adpresas, las de la mitad inferior poco engrosadas; bellota ovoide o cilíndrico-ovoide, de 16-21 mm de largo por 13-19 mm de diámetro, glabra, incluida un tercio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

AQUIXTLA: Las Mesas, Aquixtla, *L. Vela 1042* (INIF). COYOMEAPAN: Cerro Mototepic, 4 km al SE de Coyomeapan, *P. Tenorio L. 11344* (MEXU). CHIGNAHUAPAN: Ejido Llano Grande, *L. Vázquez V. 312* (MEXU). NICOLAS BRAVO: Límite de Puebla y Veracruz, *L. Vázquez V. 186* (MEXU). TETELA DE OCAMPO: Tetela de Ocampo, *M. Martínez 13* (MEXU); Tatzalán, *M. Pezet V. 129* (MEXU). ZARAGOZA: Masapa, 7 km al SW de Zaragoza, *L. Vázquez V. 123* (MEXU). Sin municipio: Puente Colorado, entre Veracruz y Puebla, *Guarda Forestal 7* (MEXU).

DISTRIBUCION: Estado de México, Distrito Federal, Hidalgo, Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz.

FENOLOGIA: Florece en mayo. Fructifica en noviembre.

ALTITUD: 1700-2700 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus*, de *Pinus-Quercus* y mesófilo de montaña. Asociada con *Abies*, *Pinus patula*, *P. montezumae*, *Q. crassifolia*, *Q. dysophylla*, *Q. laurina* y *Q. rugosa*. En suelos amarillo-arcillosos.

NOMBRES COMUNES: Encino, encino blanco.

USOS: No se conoce algún uso de esta especie en el estado. Sin embargo, de acuerdo a las

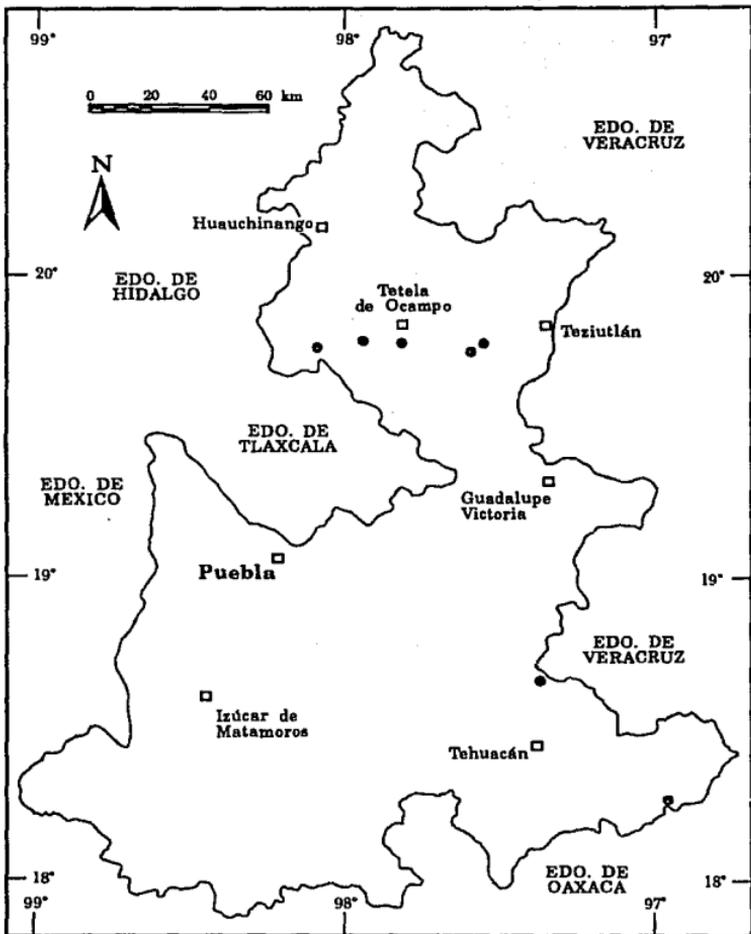
características anatómicas de su madera, De la Paz (1985) la recomienda en la elaboración de mangos para herramientas, pisos industriales, cercas, tarimas, construcciones pesadas y construcciones en general donde se requiera resistencia.

DISCUSION: Al parecer es una especie escasa en el estado, ya que tanto en campo como en los diferentes herbarios consultados, no se encontraron más ejemplares de esta especie.

Es una especie muy bien delimitada que no presenta problemas para su determinación.



FIGURA 15. *Q. glabrescens* Benth. L. Vázquez V. 186 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus glabrescens* Benth.

Quercus glaucooides Mart. & Gal. Bull. Acad. Brux. 10, pt 1:209. 1843. TIPO: México; Oaxaca, Mixteca Alta, *Galeotti 103* (BR).

Sinónimos.

Q. mixteca Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:54, pl.46. 1924. TIPO: México; Puebla, Sierra de Mixteca, S. Luis, *Schenck 235* (B).

Q. cancellata Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:55, pl. 49. 1924. TIPO: México; Puebla, Sierra de Mixteca, *Schenck 236* (B).

Arbusto de 2.5 m o árbol pequeño de 3-10 m de alto; tronco de .18-.33 m de diámetro. Ramillas de (1.5-)2-4 mm de diámetro, por lo general glabras, en ocasiones escasamente flocoso-tomentosas con pelos estrellados sésiles o pilosas en las cercanías de las yemas terminales, con numerosas lenticelas pálidas de 0.5-1 mm de largo. Yemas ovoides o redondo-ovoides, en ocasiones casi globosas, algunas pubescentes en la base, de (1-)1.5-3(-4) mm de largo por (0.7-)1-2(-3) mm de diámetro, escamas anchamente ovadas, de margen ciliado. Estípulas subulado-lineares, de (3.5-)4-6(-10) mm de largo por 0.5-1 mm de ancho, pilosas, escariosas, decíduas antes de que la hoja haya alcanzado su completo desarrollo o persisten por más tiempo en la yema terminal. Hojas jóvenes rojizas, papiráceas, haz glabro aun antes de haber alcanzado la madurez o con tomento flocoso y pelos estrellados sésiles, escasamente puberulenta; envés tomentoso, con numerosos pelos estrellados sésiles fácilmente desprendibles que dejan ver la epidermis escasamente ampollosa. Hojas maduras coriáceas, de color verde glauco, elípticas, oblanceoladas u obovadas, de (2-)5-8(-11.5) cm de largo por 1.5-5(-8) cm de ancho; ápice redondeado, obtuso o retuso; base cordada a redondeada; margen ligeramente cartilaginoso y engrosado, plano o inconspicuamente revoluto, entero o con 2-5 dientes sinuados, mucronados, generalmente distribuidos desde la mitad hasta el ápice, rara vez cerca de la base; nervaduras primarias de (6-)9-12(-14), ligeramente arqueado-ascendentes o casi rectas, pasando hasta el diente cuando éste está presente o se anastomosan en el tercio distal. Haz verde glauco, escasamente lustroso, glabro; nervaduras primarias pálidas y un tanto convexas, las secundarias y terciarias forman un retículo ligeramente elevado. Envés más pálido que el haz, glauco acerado, esencialmente

glabro pero en ocasiones conserva escasos tricomas estrellados sésiles y escaso pubérulo, epidermis inconspicuamente papilosa, con pequeños pelos vermiformes hialinos; las nervaduras primarias pálidas y convexas, las secundarias y terciarias ligeramente elevadas. **Pecíolos** rojizos, glabros, a veces conservan restos de indumento, de (1-2-5(-10) mm de largo por (0.5-)1-2.5 mm de grueso. **Amentos masculinos** de 24-35 mm de largo, raquis laxamente pubescente, flores con una separación de 1-1.5 mm; perianto crateriforme, de 1.5-2 mm de diámetro, laxamente piloso, membranoso, con 5-6 lóbulos fimbriados; estambres 5-7, de 1.8-2.1 mm de largo, anteras oblongas, de 0.7-1.1 mm de largo, exertas, ligeramente pilosas, con un corto mucrón en el ápice. **Flores femeninas** ausentes en los ejemplares examinados. **Fruto** anual, solitario, en pares o en ocasiones en grupos de 3, generalmente sésil, a veces sobre un pedúnculo glabro de 14-39 mm de largo por 1-2 mm de diámetro; cúpula hemisférica, de 11-19 mm de diámetro por 6-11 mm de alto, borde recto, escamas sumamente engrosadas y convexas en la mitad inferior de la cúpula, cubiertas por un denso tomento castaño claro; bellota ovoide, de 11-21 mm de largo, por 8-14 mm de diámetro, en ocasiones con restos de pubescencia en el ápice, incluida un medio de su largo en el involucro.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACATLAN: 10 km SSE de Las Penas, 16 km NNW de Acatlán, *C.H. Muller 9386* (MEXU). CALTEPEC: Barranca de San Lorenzo al W de Membrillos, *P. Tenorio L. 17346* (MEXU); El Homo, Barranca de la Compañía, *P. Tenorio L. et al. 17359* (MEXU); 8 km al NE de Santiago Acatepec, *F. Chiang et al. 1963* (CAS, MEXU); entre Calipa y Acatepec, Valle de Zapotitlán a lo largo de la carr. Chazumba, Oaxaca a Acatepec, Puebla, *C.E. Smith Jr. et al. 3994* (MEXU). COXCATLAN: 13 km al E de Teotitlán, carretera a Huautla, *P. Tenorio L. 17188* (MEXU); 14 km al E de Teotitlán, carretera a Huautla, *P. Tenorio L. 12114* (MEXU). CHALCHICOMULA DE SESMA: Chalchicomula, *F. Miranda 338* (MEXU). CHILA: 4 km SE de Chila, 4 km NW de la línea estatal SW Oaxaca, *C.H. Muller 9389* (MEXU); Chila- Zapotitlán, Puebla-Oaxaca, *F. Miranda 2781* (MEXU), 2812 (CAS, MEXU). IZUCAR DE MATAMOROS: Costas Palmas, Matamoros, *F. Miranda 2120*,

2121, 2744 (MEXU); Cerro Agua Fría, *F. Miranda 2588* (MEXU); Cerro colorado, en la proximidad del poblado Abelardo Rodríguez, 5 km al SE de Raboso, *E. Gultzar 1330* (MEXU), *1336* (CHAP); Prox. paraje Las Cuevas, Infiernillo-Revolcadero, 16 km al SE de Raboso, *E. Gultzar 1272* (CHAP, CHAPA, MEXU); Carr. Matamoros-Acatlán km 178, las Cruces, *R. Hernández M. y R. Cedillo T. 718* (CAS, MEXU); 3 km NNW de Tepenene, 15 km SSE de Izúcar de Matamoros, *C.H. Muller 9385* (MEXU); Extremo SE del límite de la cuenca Raboso, prox. a Cerro El Infiernillo, *E. Gultzar 950* (CHAP, CHAPA, ENCB); *E. Gultzar 1156* (CHAP, CHAPA); *E. Gultzar 1156a* (CHAP); 15 km al SE de Raboso parte alta de la "Cuenca Vistahermosa", *E. Gultzar 1438* (CHAP, CHAPA); Puerto Las Palmas, 32.2 km N of Tehuiztzingo on the road to Izúcar, *B. Bartholomew et al. 2995* (CAS); Highway 190, km 174 from Puebla city, just outside Matamoros, *A.C. Gibson y L.C. Gibson 2347* (RSA). JOLALPAN: Proximidades de Zacacuautla, *E. Gultzar 1420* (CHAP, ENCB, MEXU); Cerro de Agua Fría, a 3 km de Tepemezquitla, *V. Salas S. 11* (CHAP); Mesa del Pochote, El Salado, *V. Salas S. 87* (CHAP, CHAPA); Ladera abajo del camino a Zacacuautla, a 2 km del poblado, *V. Salas S. 149* (CHAP); Ladera a 2 km al W de Zacacuautla, *V. Salas S. 257* (CHAP). PUEBLA: Sur de la Presa Valsequillo, *W. Boege 2249* (MEXU); Valsequillo, *W. Boege 205* (CAS); Valsequillo, sur de Puebla, *W. Boege 285* (MEXU); Resumidero, S de Puebla, *W. Boege 2241* (MEXU).

DISTRIBUCION: Coahuila, Distrito Federal, Estado de México, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nuevo León, Oaxaca, Querétaro, Tamaulipas.

FENOLOGIA: Florece de abril a mayo. Fructifica de julio a noviembre.

ALTITUD: 1200-2300 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus* perturbados; en la zona de transición del bosque de *Quercus* al bosque tropical caducifolio; más comúnmente en el bosque tropical caducifolio y en ocasiones en el matorral xerófilo. Asociada con *Juniperus deppeana*, *Forestiera durangensis*, *Crataegus*, *Agave*, *Nolina*, *Rhus*, *Quercus castanea* y *Q. microphylla*. Es frecuente en laderas de cerros con exposición oeste y suroeste, con pendientes de 18°-38°; en suelos someros y pedregosos o arenosos, sobre rocas calizas o ígneas.

NOMBRES COMUNES: Encino roble, encino, roble.

USOS: Las hojas y frutos se usan como forraje. Además, las primeras se utilizan con fines medicinales.

De acuerdo a sus características anatómicas, Corral (1981) sugiere que la madera de esta especie puede ser empleada para pisos (duela y parquet), muebles y pilotes para minas.

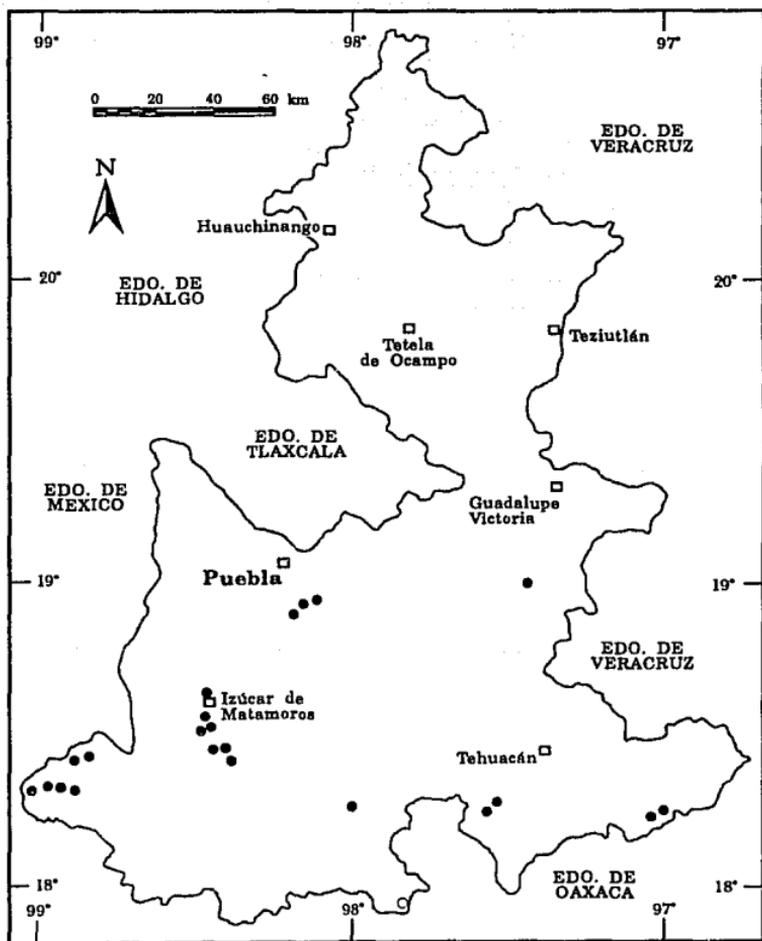
DISCUSION: Al parecer *Quercus glaucooides* es una especie característica de las zonas de transición hacia el bosque tropical caducifolio, donde forma comunidades bajas.

Es importante mencionar que esta especie generalmente presenta cúpulas con el borde recto, sin embargo, en el ejemplar *V. Salas S. 257* (CHAP) se observaron cúpulas con el borde involuto, lo cual es un ejemplo de la variación que pueden llegar a presentar las especies de este género.

En ocasiones, a simple vista, esta especie puede llegar a confundirse con *Q. sebifera*, la cual suele presentar un aspecto glauco en las hojas. Sin embargo, esta última se caracteriza por ser un arbusto de hojas crasas.



FIGURA 16. *Q. glaucoides* Martens & Galeotti. P. Tenorio 12114 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus glaucooides* Martens & Galeotti

Quercus greggii (A. DC) Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:78 pl. 109. 1924. TIPO: México; Coahuila, San Antonio, near Saltillo, *Gregg 380* (BG).

Arbusto de 1-4 m de alto. **Ramillas** de la estación de (1-)1.5-3.5 mm de diámetro, amarillo-pubescentes o glabrescentes, puberulentas, con tricomas estrellados sésiles, con escasas a numerosas lenticelas pálidas e inconspicuas. **Yemas** ovoides, pubescentes o casi glabras, de 1-3 mm de largo por 0.8-2 mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. **Estípulas** elípticas, oblanceoladas o lineares, de 5-7.5 mm de largo por 0.5-1 mm de ancho, pubescentes, no membranosas, ligeramente rígidas, persistentes en las yemas terminales. **Hojas** maduras sumamente coriáceas, algunas ligeramente cóncavas, elípticas u obovadas, anchamente elípticas, raras veces ovadas, de (1-)3.1-8.8 cm de largo por (0.7)1.7-4.4 cm de ancho; ápice redondeado u obtuso, mucronado o no; base cordada o redondeada, en ocasiones auriculada; margen cartilaginoso y de ligera a fuertemente revoluto, entero, a veces ligeramente ondulado; nervaduras primarias (5-)7-10, rectas, ascendentes en ángulos agudos, se anastomosan en el tercio distal o cerca del margen de la hoja. **Haz** verde grisáceo, rugoso, esencialmente glabro excepto la base de la nervadura principal y las nervaduras primarias, las cuales conservan pubérulo; nervaduras primarias sumamente impresas, secundarias y terciarias un poco impresas pero forman un retículo. **Envés** de color pardo-amarillento, tomentoso a densamente tomentoso, con tricomas estrellados sésiles o con un corto estípote, de aproximadamente 11-15 rayos, ligeramente contortos, superficie inconspicuamente ampollosa o casi lisa, epidermis ligeramente papilosa a papilosa, con numerosos pelos glandulares de color ámbar, con depósitos mucilaginosos de color café, un poco cerosa; nervaduras primarias pálidas y convexas, las secundarias forman un retículo apenas elevado, terciarias cubiertas por el tomento. **Pecíolos** de color pardo-rojizo, pubescentes o glabrescentes, de 3-7 mm de largo por 1-3 mm de grueso, con tricomas estrellados sésiles, escasamente ensanchados en la base. **Amentos masculinos** de 18-24 mm de largo, raquis pubescente; perianto cupuliforme, laxamente piloso, de 2.5-3.2 mm de diámetro, sobre un pedicelo de hasta 0.5 mm de largo, con 5-7 lóbulos ciliados; estambres 5-7 de 2-2.7 mm de largo, anteras elíptico-oblongas de 0.9-1.3 mm de largo. **Flores**

femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario, en pares o en grupos de 3 o 4, casi sésil o sobre un pedúnculo glabrescente de 10-35 mm de largo por 1-2.5 mm de diámetro, con escasas lenticelas inconspicuas; cúpula hemisférica, de 9-20 mm de diámetro por 5-11 mm de alto, borde recto, escamas ovado-trianguulares, delgadas, laxamente adpresas, canescentes en la base pero con el margen rojizo; bellota ovoide o más o menos globosa, de 7-14 mm de diámetro por 6-13 mm de alto, incluida la mitad de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

· **CHAPULCO:** 5 km al SE de Azumbilla, carretera a Vicente Guerrero, *P. Tenorio L. et al. 17167, 17169* (MEXU). **NICOLAS BRAVO:** 2 km al W de Nicolás Bravo, *P. Tenorio L. et al. 5132* (MEXU). Sin municipio: Esperanza to Tehuacán, *E. Walther 209* (CAS).

DISTRIBUCION: Coahuila, Durango, Hidalgo, Nuevo León, San Luis Potosí y Tamaulipas.

FENOLOGIA: Florece en abril. Fructifica de septiembre a enero.

ALTITUD: 2000-2530 m.s.n.m.

HABITAT: En matorral xerófilo, asociada con *Rhus* y *Pinus*. En suelo calizo.

NOMBRE COMUN: Encino.

USOS: No se conoce el uso que se da esta especie.

DISCUSION: Esta especie constituye un nuevo registro para el estado, ya que anteriormente no se había citado en la literatura o registrado en otro de los herbarios consultados.

Al parecer es una especie escasa y en el estado está restringida al Valle de Tehuacán.

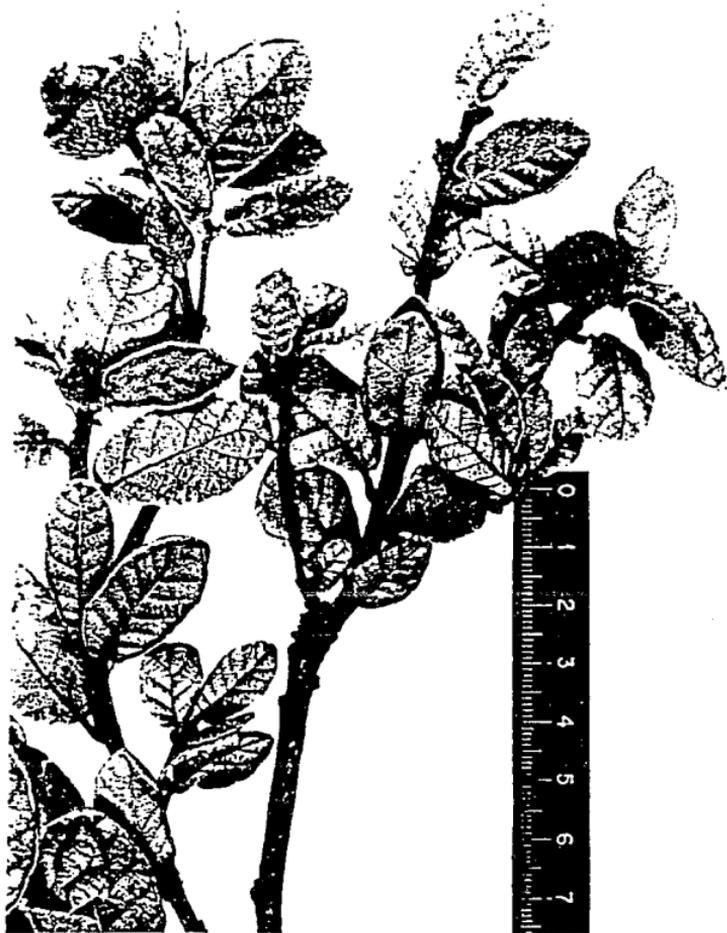
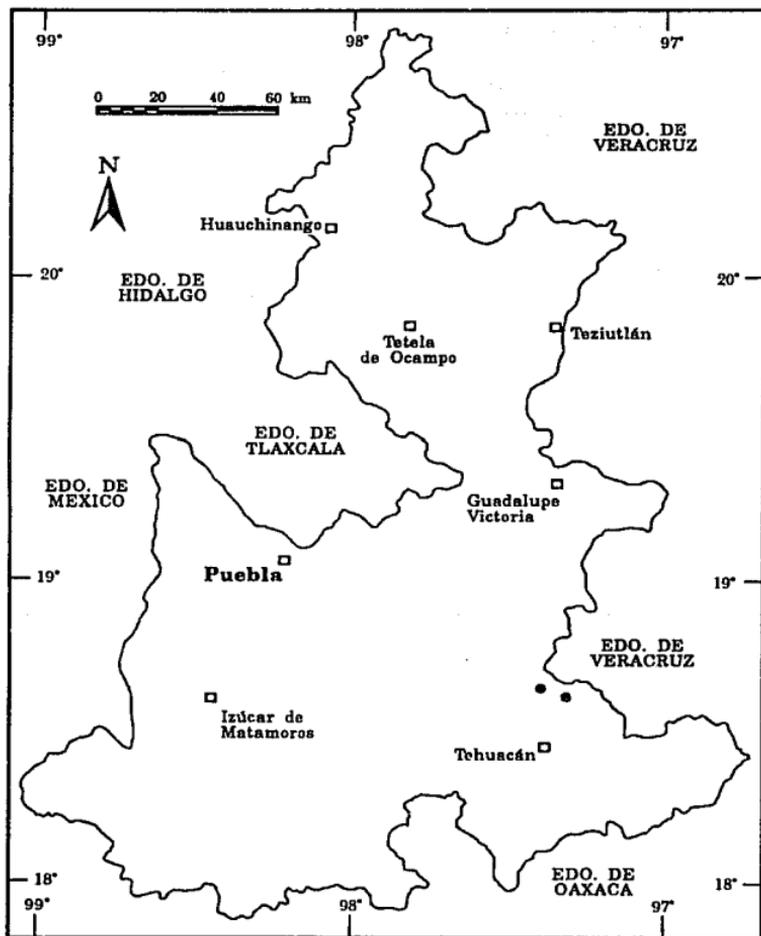


FIGURA 17. *Q. greggii* (A. DC) Trel. P. Tenorio 5132 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus greggii* (A. DC) Trel.

Quercus laeta Liebm. Overs. Dansk. Vidensk. Forhandl. 1854: 179. 1854. TIPO: México; Casa grande, *Hartweg 419* (B).

Árbol de 3-8 m de alto; tronco de .3-.82 m de diámetro. Ramillas de 1-2.7 mm de diámetro, glabrescentes a casi glabras, con pelos estrellados sésiles, ligeramente glandular-puberulenta, con escasas lenticelas un poco pálidas e inconspicuas. Yemas ovoides o redondo-ovoides, en ocasiones globosas, glabras, de 1-3.7 mm de largo por 0.7-2.2 mm de diámetro, escamas ovadas de margen largamente ciliado. Estípulas filiformes, lineares o angostamente oblanceoladas, de 3-9.5 mm de largo por 0.1-0.4 mm de ancho, laxamente pilosas, no membranosas, persistentes en las yemas terminales. Hojas maduras subcoriáceas o coriáceas, elípticas, oblanceoladas, elíptico-oblanceoladas u obovadas, de (1.9-)3-11.8 (-13.2) cm de largo por (0.8-)1.5-5.8(-6.4) cm de ancho; ápice obtuso o agudo; base redondeada o cuneada a veces subcordada; margen ligeramente engrosado, escasamente revoluto, con (1-)3-10 dientes mucronados, distribuidos desde el cuarto proximal hasta el ápice; nervaduras primarias 5-13, rectas, paralelas, ascendentes en ángulos de aproximadamente 45-60°, pasando directamente hasta el diente, las inferiores se anastomosan cerca del margen. Haz verde oscuro, un tanto lustroso, esencialmente glabro, excepto la base de la nervadura principal, la cual conserva escasos pelos estrellados; nervaduras primarias convexas, secundarias y terciarias forman un retículo escasamente elevado. Envés más pálido que el haz, laxamente pubescente a pubescente, con pelos estrellados sésiles generalmente contortos, de aproximadamente 8-9 rayos de 0.5-0.6 mm largo, superficie muy ligeramente ampollosa, epidermis ligeramente glauca, evidentemente papilosa, con pelos glandulares vermiformes hialinos o amarillo pálido; nervaduras primarias ligeramente pálidas y convexas; secundarias y terciarias un poco elevadas formando un retículo. Pecíolos café rojizos a casi negros, glabrescentes o glabros, de 2-9 mm de largo por .5-1.5 mm de grueso, un tanto ensanchados en la base. Amentos masculinos y flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo glabrescente de 5-46 mm de largo por 1-1.8 mm de diámetro; cúpula hemisférica de 8-18 mm de diámetro por 4-10 mm de alto, borde recto, escamas triangulares, canescentes, generalmente

delgadas, laxamente adpresas; bellota ovoides, de 9-21 mm de largo por 8-15 mm de diámetro, glabra, incluida un tercio de su largo en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS: 1 km al S de San Nicolás de los Ranchos, *L. Vázquez V. 137, 142, 143, 150* (MEXU). **TLAHUAPAN:** La Venta, Puente El Emperador, *L. Vázquez V. 221* (MEXU).

DISTRIBUCION: Aguascalientes, Coahuila, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Morelos, Nayarit, Nuevo León, San Luis Potosí, Zacatecas.

ALTITUD: 2400-2600 m.s.n.m.

FENOLOGIA: Época de floración desconocida para Puebla. Fructifica en septiembre.

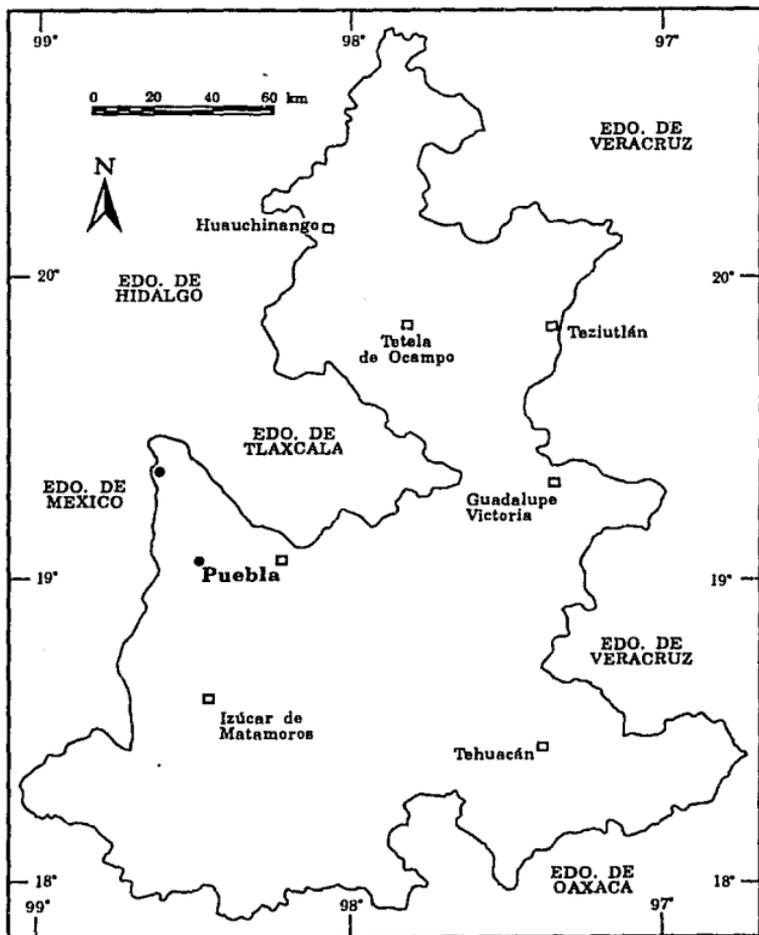
HABITAT: En bosques de *Quercus*. Asociada con *Q. castanea*, *Q. crassipes*, *Q. mexicana* y *Q. rugosa*. En suelos pedregosos o en barrancas.

DISCUSION: *Quercus laeta* es una especie que con frecuencia presenta problemas para su separación de *Q. obtusata*.

El escaso material asignado a esta especie se debió, en gran parte, a que se encontraron ejemplares que aunque presentan características de *Q. laeta* también comparten algunas de *Q. obtusata*. Al respecto cabe mencionar que ambas especies son muy variables, llegando a presentar frecuentemente traslapamiento de caracteres (ver discusión en *Q. obtusata*).



FIGURA 18. *Q. laeta* Liebm. L. Vázquez V. 137 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus laeta* Liebm.

Quercus laurina Humb. & Bonpl. Pl. Acuinoc. 2:32-33, pl.80. 1809. TIPO: México; Hidalgo, Cerro de las Navajas, near Moran, *Bonpland 4143* (B).

Arbol de (3-)8-20 m de alto: tronco de (.4-).6-1.72(-2.26) m de diámetro. **Ramillas** de 1-3 (-3.5) mm de diámetro, al principio densamente pubescentes, con el tiempo glabrescentes, finalmente casi glabras pero reteniendo escasos pelos estrellados sésiles, con escasas a numerosas lenticelas pálidas. **Yemas** por lo general ovoides, rara vez conoidales o globosas, en ocasiones pubescentes en la base y casi inconspicuas entre el pecólo y la ramilla, de (1-)1.5-3(-4) mm de largo por 1-2(-2.5) mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado. **Estípulas** lineares o subuladas, de 3-8 mm de largo por 0.1-1(-2) mm de ancho, pilosas, algunas con pelos glandulares de color rojizo, escariosas, con frecuencia decíduas pero algunas permanecen en las yemas terminales. **Hojas Jóvenes** de color verde o rojizo, haz con pelos estrellados sésiles concentrados principalmente en las nervaduras principal y primarias pero también distribuidos escasamente por todo el haz, también con escasos pelos glandulares vermiformes de color ámbar y rojizo; envés aún joven casi glabro pero con mechones de pelos en las axilas y con escasos pelos estrellados sésiles y glandulares vermiformes de color ámbar. **Hojas maduras** coriáceas, lanceoladas, elípticas o elíptico-lanceoladas, de (2.5-)3-12.5(-15.8) cm de largo por (0.8-)1-4(-5.5) cm de ancho; ápice agudo o acuminado, aristado; base cuneada o redondeada, en ocasiones decurrente u oblicua, rara vez truncada; margen cartilaginoso y ligeramente revuelto, con frecuencia ondulado, entero o con 1-5(-6) dientes aristados distribuidos frecuentemente en el tercio distal o incluso desde la mitad hasta el ápice; nervaduras primarias de (4-)5-12(-14), arqueado-ascendentes, en ocasiones paralelas, pasando directamente hasta el diente cuando éste está presente, las inferiores se anastomosan en el tercio distal. **Haz** verde, ligeramente lustroso, esencialmente glabro excepto la base de la nervadura principal, la cual conserva escasos pelos estrellados sésiles; nervaduras primarias ligeramente elevadas, las secundarias y terciarias forman un retículo poco elevado, casi inconspicuo. **Envés** más pálido que el haz, por lo general glabro pero conserva mechones de pelos fasciculados estipitados de 8-11 rayos, en las axilas de las nervaduras primarias, en ocasiones también con escasos pelos glandulares vermiformes de color ámbar

y algunos pequeños pelos estrellados sésiles dispersos, estos últimos más pequeños que los pelos estipitados; superficie en ocasiones ligeramente ampollosa, epidermis evidentemente papilosa; nervaduras primarias ligeramente convexas, las secundarias y terciarias forman un retículo un tanto elevado pero conspicuo. Pecíolos pubescentes, glabrescentes o casi glabros, de (2-)4-21 mm de largo por (0.5-)1-2(-3) mm de grueso, aplanados en la parte adaxial y ennegrecidos en la base. Amentos masculinos ausentes en los ejemplares examinados. Flores femeninas solitarias o en pares, rara vez en grupos de 3, sobre un pedúnculo de tomentoso a glabro, de 2-8 mm de largo por 1-1.5(-2) mm de diámetro. Fruto anual o bianual, solitario o en pares, generalmente sobre un pedúnculo puberulento con escasos pelos sésiles, de 3-10(-14) mm de largo por (1-)2-4 mm de diámetro, en ocasiones casi sésil, con lenticelas conspicuas y páldas; cúpula hemisférica, de (8-)10-16(-18) mm de diámetro por (5-)6-10(-12) mm de alto, borde recto, escamas de ovadas a deltadas, canescentes a casi glabras, las de la mitad inferior engrosadas en la base o algunas deprimidas en el centro de la escama, adpresas; bellota cilíndrico-ovoide a globosa, de 9-20 mm de largo por 7-12(-14) mm de diámetro, con escasa pubescencia en la mitad distal, incluida de un tercio a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Cerro Pinal, E de la Malinche, *F. Miranda* 5201, 5202, 5204 (MEXU); Cerro Pinal, E de Acajete, *L. Vázquez* V. 179 (MEXU); Lado N del Pinal, *W. Boege* 2144 (MEXU). AQUIXTLA: Cañada "El Llanito" Ex hacienda de Almoya, *R. González* 2285 (ENCB, MEXU). ATLIXCO: Paraje Chalmamosco, *J.C. Boyás* D. 69 (INIF). COXCATLAN: La Y griega, desviación a Coyomeapan, de la brecha a Zoquitlán, *P. Tenorio* L. 7500 (MEXU). CHALCHICOMULA DE SESMA: 1.5 km al E de Guadalupe Xochiloma, *J.G. Maldonado* Y. s.n. (Marzo, 1982)(CHAPA); 1 km al W de San Isidro Vaquerías, *P. Tenorio* L. 15877 (MEXU). HUAUCHINANGO: Río Totolapa El Grande, *L. Vázquez* V. 52 (MEXU); 1 km al E de Venta grande, *M. Martínez* T. 15 (ENCB, INIF). IXTACAMAXTITLAN: Poza Puerca, Ixtacamaxtitlán, *R. Ramírez* 2283 (ENCB, MEXU); 1/2 km al NW de "La Caldera", *J.L. Magaña* 1048, 1050 (CHAP, ENCB). NICOLAS

BRAVO: Límite de Puebla y Veracruz, por la carretera de Chapulco a Orizaba, *L. Vázquez V. 185* (MEXU); 10 km al NE de Chapulco, 1 km al S de la línea estatal de Veracruz, *C.H. Muller 9380, 9381* (MEXU). **PUEBLA:** 3 km al N de San Miguel Canoa, *L. Vázquez V. 159* (MEXU); 5 km al N de San Miguel Canoa, *L. Vázquez V. 153-158* (MEXU). **SAN MARTIN TEXMELUCAN:** Campo experimental San Juan Tetla, *A. May N. 1275, 1281, 1304, 1305, 1430, 1432, 1561* (INIF); C.E.F. San Juan Tetla. *R. Toledo y M. Gutiérrez 49* (INIF); San Agustín, *A. May N. s.n.* (Septiembre, 1962)(INIF). **SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS:** 5 km al W de Santiago Xalitintla, *L. Vázquez V. 124, 126* (MEXU). **SAN SALVADOR EL SECO:** 5 km antes de San Salvador el seco, carretera Puebla a Jalapa, *A. Espejo 1011* (UAMIZ). **TETELA DE OCAMPO:** 3 km northeast of Ometepec on road to Huahuaxtla, 27 km NE of Tetela de Ocampo, *D.E. Breedlove y F. Almeda 59643* (CAS). **TLAHUAPAN:** Río Frío, *M. Martínez 46* (MEXU); carr. libre México-Puebla, km 65.5, a ca. 4 km de Río Frío, *R. Weber. 769* (ENCB). **TOCHIMILCO:** Monte Santa Catalina Cuilotepec, Tochimilco, *F. Patlán 2185* (MEXU). **VICENTE GUERRERO:** Rancho Cabras, *L. Vázquez V. 201, 202* (MEXU); Yahualotzingo, *L. Vázquez V. 208* (MEXU); Tepetzitintla, *L. Vázquez V. 209* (MEXU). **SIN MUNICIPIO:** Región oriental del cerro Tlaloc, *A. Rodríguez A. 505* (CHAPA, MEXU); Cuahuilpan, Villa Guerrero, *Guarda Forestal s.n.* (Septiembre, 1959) (MEXU); A lo largo de la carretera Tehuacán-Orizaba, sobre pendientes oeste abajo de Puerto del Aire, *C.E. Smith Jr. et al. 3934* (MEXU); San Juan Tecuanipa, *W. Boege 234* (CAS).

DISTRIBUCION: Chiapas?, Estado de México, Distrito Federal, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Querétaro, Tlaxcala, Veracruz, Zacatecas. En centroamérica: Guatemala?

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica de septiembre a octubre.

ALTITUD: (2000-)2400-3300 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Pinus-Quercus*, bosques de *Quercus*, de *Pinus*, de *Quercus-Pinus*, de *Abies*, así como en bosques de *Pinus-Alnus* y mesófilo de montaña. Se asocia con *Pinus montezumae*, *P. ayacahuite*, *Quercus castanea*, *Q. crassipes*, *Q. obtusata*, *Q. rugosa*

y *Abies religiosa*. Sobre suelos limosos, arcillosos, en laderas con exposición SW.

NOMBRES COMUNES: Atualpitzahual, encino blanco, encino laurelillo, encino roble, encino xicatahua, tesmolera, encino hoja angosta, huitzalacate, encino hoja angosta.

USOS: En el estado, la madera de esta especie es usada como leña. Sin embargo, de acuerdo a sus características anatómicas, De la Paz (1985) la recomienda para la elaboración de muebles de tipo colonial y para iglesias, cofres, baúles, pisos, lambrín, puertas, ventanas y libreros.

DISCUSION: Esta especie frecuentemente es confundida con *Quercus affinis*. Aunque es necesario realizar estudios más finos para aclarar la relación entre estas especies, se pueden apreciar algunas diferencias que hacen posible su separación (ver discusión en *Q. affinis*).

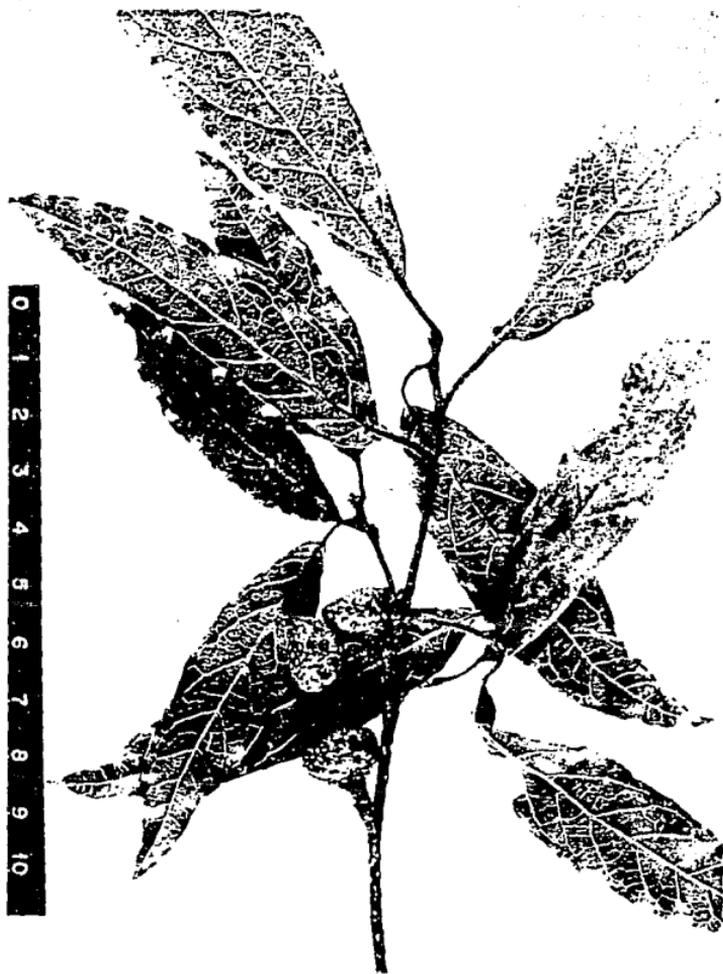


FIGURA 19. *Q. laurina* Humb. & Bonpl. L. Vázquez V. 154 (MEXU).

Quercus magnoliifolia Née. An. Ci. Nat. 3: 268. 1801. TIPO: México; Guerrero, Entre Chilpancingo y Tixtla. *Née 25969* (MA).

Arbol de 3-10(-15) m de alto; tronco de .3 m de diámetro. **Ramillas** de 2-5 mm de diámetro, glabras, en ocasiones puberulentas, con numerosas lenticelas pálidas y conspicuas. **Yemas** ovoides, glabras, algunas pubescentes, de (2-)2.5(-3.5) mm de largo por 1.5-2.5 mm de diámetro, escamas anchamente ovadas con el margen ciliado. **Estípulas** filiformes, subuladas, de (3-)4-7(-11) mm de largo por 0.2-0.5(-1) mm de ancho, pilosas, escariosas, la mayoría decíduas, algunas persisten en las yemas terminales. **Hojas jóvenes** de haz verde, con numerosos pelos glandulares vermiformes rojizos o de color ámbar; envés tomentoso con pelos glandulares vermiformes distribuidos principalmente cerca de las nervaduras primarias y pelos simples en la nervadura principal. **Hojas maduras** coriáceas, obovadas, angostamente obovadas, rara vez elípticas, de 6.5-23.5 cm de largo por (3-)3.5-13.5 cm de ancho, angostas gradualmente de la parte media de la hoja hacia la base; ápice obtuso, redondeado, agudo, algunas veces apiculado; base redondeada, subcordada, en ocasiones oblicua; margen ligeramente engrosado y revoluto, sinuado o marcadamente sinuado-dentado, con (7-)8-11(-15) dientes, de ápices callosos o cortamente mucronados, el mucrón por lo general se dobla hacia abajo junto con el borde revoluto, distribuidos desde cerca de la base hasta el ápice; nervaduras primarias de 10-15(-18), rectas, ascendentes, pasando directamente hasta los dientes cuando éstos están presentes, las nervaduras inferiores se anastomosan cerca del margen. **Haz** verde grisáceo o verde oscuro, lustroso, ruguloso, glabro o en ocasiones con escasos pelos glandulares vermiformes de color ámbar distribuidos sobre las nervaduras principal y primarias (en ocasiones con escasos pelos estrellados dispersos en el haz), éstas últimas notablemente impresas, las secundarias y terciarias ligeramente pálidas e impresas. **Envés** pálido tomentoso, con pelos estrellados sésiles de rayos largos y enredados, que por lo general cubren la epidermis ligeramente ampollosa-papilosa y los pelos glandulares vermiformes hialinos y ámbar; nervaduras primarias convexas, secundarias y terciarias cubiertas por el tomento. **Pecíolos** pardo rojizo a casi negros en la base, por lo general glabros, en ocasiones tomentulosos, con escasos pelos glandulares vermiformes, de 4-18 mm

de largo por (1-)2-3(-5) mm de grueso, ensanchados hacia la base. Amentos masculinos de 32-75 mm de largo, raquis escasamente piloso con pelos glandulares vermiformes de color ámbar, flores con una separación de 2-4 mm; perianto rotado, de 2.5-3.5 mm de diámetro, glabro o con escasos pelos simples, membranoso, con 6 lóbulos fimbriados; estambres 8-11, de 1.4-2.7 mm de largo; anteras oblongas, de 0.8-1.3 mm de largo, exertas, glabras, no mucronadas. Flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo glabro de (8-)12-18(-28) mm de largo por 1.5-3.0 mm de diámetro, con escasas lenticelas pálidas y conspicuas; cúpula hemisférica, de 19-30 mm de diámetro por 10-15 mm de alto, borde recto, escamas triangulares canescentes, engrosadas en la base, en la mitad superior del involucre angostamente triangulares, adpresas; bellota largamente ovoide de (19-)25-35 mm de largo por 13-24 mm de diámetro, incluida un tercio en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ATEXCAL: 5 km al W de Santiago Nopala, *F. González M. et al. 965* (CAS, MEXU).
CALTEPEC: Cañada San Lorenzo, al SW de Los Membrillos, *P. Tenorio L. y C. Romero de T. 4955* (MEXU); Cerro Ahualtepec, al W de Atexcoco, *P. Tenorio L. 17161* (MEXU).
CHILA: Carretera Chila-Huajuapán, casi en los límites de Puebla y Oaxaca, *R. Hernández y R. Cedillo T. 725* (CAS, MEXU); Chila-Zapotitlán, *F. Miranda 2846* (MEXU); 4 km al NW de la línea estatal de Oaxaca, *C.H. Muller 9387, 9388* (MEXU); 45 km al SE de Acatlán de Osorio por la carr. a Huajuapán de León, entre Chila y Yucundache, *R. Torres C. y H. Hernández 3305* (MEXU).
PUEBLA: Sn. Fernando, Oriente de Puebla, *W. Boege 267* (CAS, MEXU); *269, 2579, 3081* (MEXU).
SANTO DOMINGO HUEHUETLAN: Cerca de Huehuetlán, entre Puebla y Matamoros, *H.J. Klink 1900* (ENCB).
TZICATLACOYAN: Balvanera, S de Puebla, Territorio Tentzo, *W. Boege 2244, 2245* (MEXU).

DISTRIBUCION: Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Sinaloa.

FENOLOGIA: Florece de abril a junio. Fructifica de agosto a noviembre.

ALTITUD: 2100-2400 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque de *Quercus*, tropical caducifolio y matorral xerófilo. Asociada con *Salvia candicans*, *S. microphylla*, *S. thymoides*, *S. oaxacana*, *Rhus mollis*, *R. virens*, *Krameria cystissoides*, *Cercocarpus macrophyllus*, *Forestiera durangensis*, *Arctostaphylos nochtlanensis*, *Amelanchier denticulata* y *Quercus glaucoides*. Frecuentemente sobre suelos someros y calizos.

NOMBRES COMUNES: Encino, roble, encino roble.

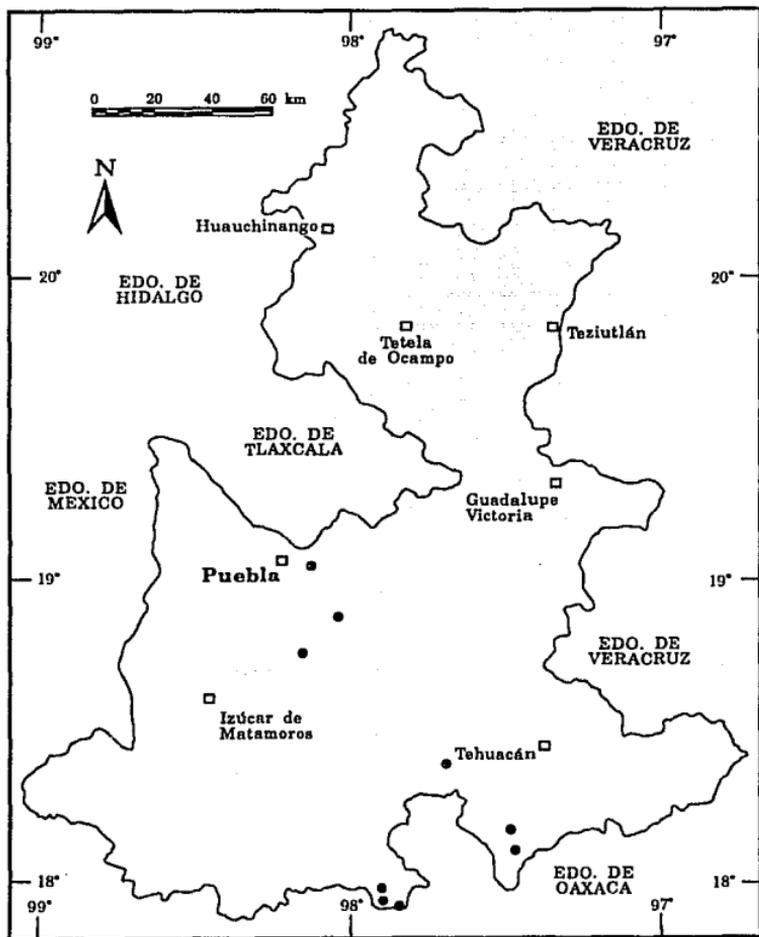
USOS: El fruto se usa como forraje para cerdos. De la madera se obtiene leña y material para la elaboración de postes para corral.

De acuerdo a las características anatómicas de la madera, Corral (1981) sugiere su empleo en muebles, pilotes para minas, durmientes y vigas.

DISCUSION: *Quercus magnoliifolia* es una especie escasa en el estado. Por lo general, se encuentra asociada con *Q. glaucoides* en la transición del bosque tropical caducifolio y bosque de *Quercus*.



FIGURA 20. *Q. magnoliifolia* Née. R. Torres 3305 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus magnoliifolia* Née

Quercus mexicana Humb. & Bonpl. Plant. Aequin. 2:35 pl. 82. 1809. TIPO: México: Guanajuato, Sta. Rosa *Bonpland 4218* (B).

Arbol de 4-12 m de alto; tronco de .43-2 m de diámetro. **Ramillas** de 1-2.5 mm de diámetro, al principio tomentosas o flocosamente tomentosas, con frecuencia glabrescentes, en ocasiones glabriúsculas, con pelos estrellados sésiles, puberulentas o no, con escasas lenticelas inconspicuas menores a 0.1 mm de largo. **Yemas** ovoides, algunas escasamente pubescentes en la base, de 1-3.7(-5) mm de largo por 0.5-2.6(-3.2) mm de diámetro, las escamas ovadas de margen ciliado. **Estípulas** subuladas o lineares, de 2.5-7 mm de largo por 0.2-0.5 mm de ancho, pilosulas, membranosas, por lo general decíduas, pero algunas permanecen en las yemas terminales. **Hojas jóvenes** con el haz minutamente estrellado pubescente; envés con escasa pubescencia de color blanco y pelos estrellados contortos que dan una apariencia punteada, epidermis ampollosa. **Hojas maduras** subcoriáceas, elípticas o elíptico-oblongas, de 2.1-8.9 (-10.5) cm de largo por 0.9-3.2 cm de ancho; ápice obtuso, redondeado o agudo, aristado, la arista mide hasta 2 mm de largo; base redondeada a subcordada, en ocasiones oblicua; margen ligeramente cartilaginoso e inconspicuamente revoluto, entero, en ocasiones ondulado; nervaduras primarias de 6-16(-19), ligeramente encorvado-ascendentes, en ocasiones casi paralelas y ascendentes en ángulos de aproximadamente 50-80° con respecto a la nervadura principal, se bifurcan o anastomosan en el tercio distal, en ocasiones con algunas nervaduras intermedias. **Haz** verde oscuro, escasamente lustroso, liso o ruguloso, glabro o con escasos pelos estrellados sésiles, algunos dispersos, otros concentrados en la nervadura principal; nervaduras primarias de inconspicua a evidentemente impresas, secundarias y terciarias formando un retículo inconspicuo o pálido que contrasta sobre un fondo verde. **Envés** más pálido que el haz, granular-pubescente, con tricomas estrellados estipitados o cortamente estipitados, evidentemente contortos, de aproximadamente 10-15 rayos, superficie lisa o ligeramente ampollosa, epidermis papilosa con minutos pelos glandulares de color ámbar o rojizo; nervadura principal sumamente convexa, nervaduras primarias ligeramente convexas, secundarias y terciarias planas. **Pecíolos** tomentosos a glabrescentes, de 2-10 mm de largo por 0.5-2 mm de grueso, con

pelos estrellados sésiles. Amentos masculinos de 42 mm de largo, raquis laxamente pubescente, flores con una separación de 1.5-3.5 mm; perianto pateliforme o crateriforme, de 2.5-3.5 mm de diámetro, sobre un pedicelo de hasta .2 mm de largo, glabro o escasamente piloso, con 5 lóbulos ciliados; estambres 6-7, de 1.8-2.5 mm de largo, anteras oblongas de 1-1.2 mm de largo, exertas, glabras. Flores femeninas solitarias, ligeramente pubescentes en la base, colocadas en las axilas de las hojas. Fruto anual o bianual, solitario o en pares, sésil o sobre un pedúnculo glabro o glabrescente de 2.5-7 mm de largo por 1.5-2.8 mm de diámetro, con escasas lenticelas; cúpula por lo general hemisférica, en ocasiones ligeramente turbinada, de 8-16 mm de diámetro por 5-14 mm de alto, borde recto, escamas delgadas, de ovadas a triangulares, canescentes pero con el ápice y el margen glabros, adpresas; bellota ovoide o cilíndrico-ovoide, de 8-12 mm de diámetro por 9-14 mm de largo, con restos de pubescencia en el ápice, incluida de un tercio a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

CHIGNAHUAPAN: Barranca de Ocoxicuaya, R. *Hernández M. 2115, 2121* (CAS, MEXU).

NICOLAS BRAVO: Nicolás Bravo, L. *Vázquez V. 197* (MEXU). SAN SALVADOR EL

SECO: 2 miles southeast of El Seco on road to Serdan, L.S. *McIntyre* y R. *Gankin 222*

(RSA). TETELA DE OCAMPO: El puerto, 7 km al SE de Tetela de Ocampo, L. *Vázquez*

V. *90* (MEXU); Morelos, M. *Pezet V. 53* (MEXU); Zitalcuautla, M. *Pezet V. 67* (MEXU).

TLAHUAPAN: Puente El Emperador, L. *Vázquez V. 224, 225* (MEXU); Pueblo de San

Martinito Tlahuapan, adelante del CENIPROF, R. *Prado G. s.n.* (Agosto, 1981)(INIF); A

orilla de un camino a San Martinito Tlahuapan, R. *Prado G. s.n.* (Agosto, 1981)(INIF).

DISTRIBUCION: Chiapas, Estado de México, Distrito Federal, Guanajuato, Hidalgo,

Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala, Veracruz.

FENOLOGIA: Florece en mayo. Fructifica de agosto a septiembre.

ALTITUD: 2180-2500 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus* o de *Pinus-Quercus*. Asociada con *Q. affinis*, *Q.*

candicans, *Q. crassifolia*, *Q. obtusata* y *Q. rugosa*. En barrancas o suelos someros, arenosos

o pedregosos.

NOMBRES COMUNES: Encino, encino tezahuatl.

USOS: Hasta el momento se desconocen los usos de esta especie.

DISCUSION: *Quercus mexicana* es una especie que en ocasiones llega a confundirse con *Q. crassipes*, sin embargo, existen características que permiten su separación (ver discusión en *Q. crassipes*).

Por otro lado, cabe comentar que en el ejemplar *L. Vázquez V. 225* se observaron 2 hojas con 1-3 dientes aristados. En general, ésta no es una característica común de la especie ya que típicamente las hojas son enteras. Sin embargo, esta variabilidad en un mismo ejemplar nos idea del polimorfismo que pueden presentar las especies de este género.

Finalmente, es importante mencionar que *Q. mexicana* es una especie escasa tanto en el estado como en el resto del país.

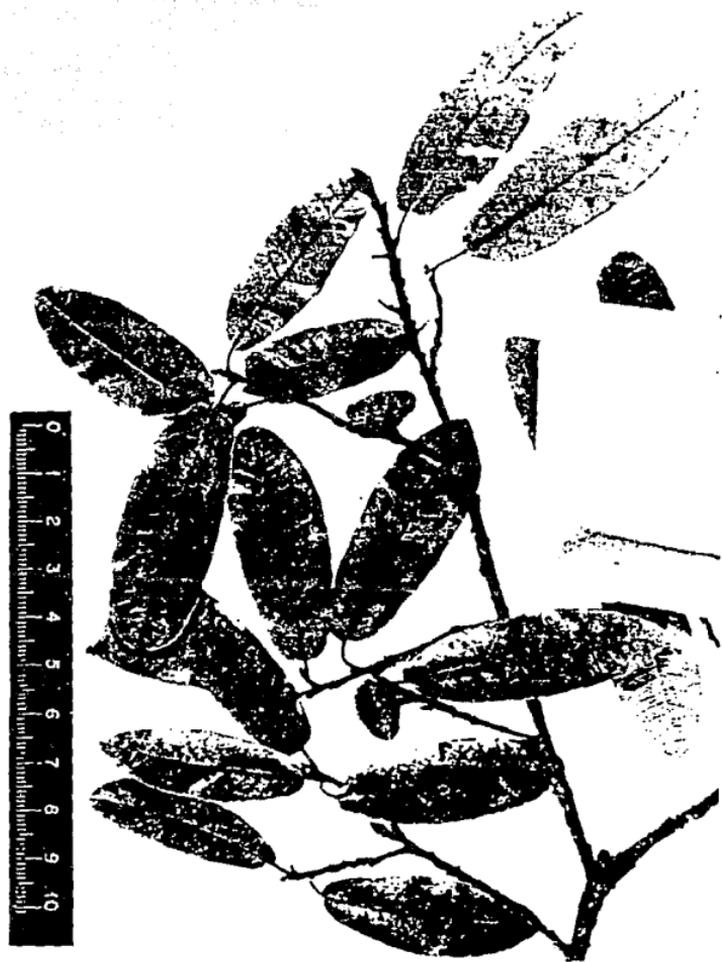
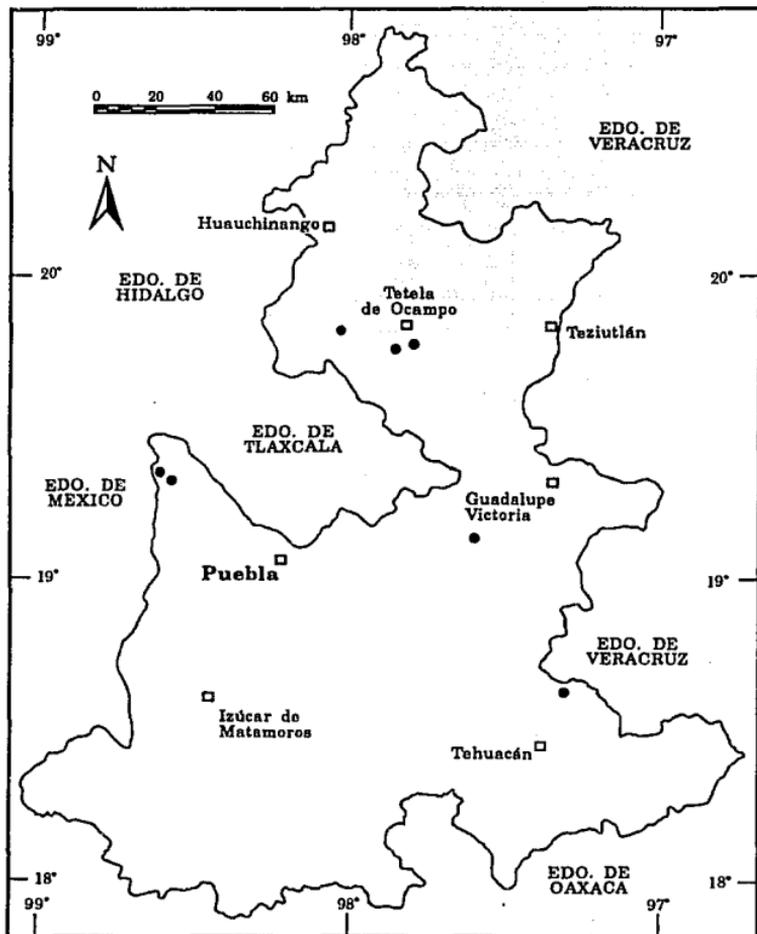


FIGURA 21. *Q. mexicana* Humb. & Bonpl. M. Pezet 67 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus mexicana* Humb. & Bonpl.

Quercus microphylla Née An. Ci. Nat. 3:264. 1801. TIPO: México; Guanajuato. *Née s.n.* (MA).

Arbusto rizomatozo de .5-1.5 m de alto, raras veces árbol de hasta 7 m de alto. Ramillas blanco-grisáceas o blanco-amarillentas, de 0.4-2(-2.5) mm de diámetro, de regular a densamente tomentosas, con pelos estrellados sésiles, escasas lenticelas pálidas menores a 0.5 mm de largo. Yemas ovoides a globosas, a veces pubescentes en la base, de 0.5-2 mm de largo por 0.3-1.2 mm de diámetro, en ocasiones casi inconspicuas entre el pecíolo y la ramilla, las escamas ovadas, anchamente ovadas u obladas, con el margen ciliado. Estípulas lineares, filiformes, subuladas u oblanceoladas, de 3-4 mm de largo, pilosulas, escariosas o rígidas. Hojas maduras coriáceas o subcoriáceas, elípticas, elíptico-ovadas, elíptico-oblongas, de (0.4-)6-3.7 cm de largo por 0.3-1.6(-2.5) cm de ancho; ápice generalmente agudo, en ocasiones redondeado, mucronado; base redondeada, subcordada o cordada; margen muy ligeramente engrosado y escasamente revuelto, entero o con un diente mucronado, distribuido en el tercio distal, en ocasiones entero y ondulado; nervaduras primarias 5-9(-10) rectas o un poco encorvadas, ascendentes en ángulos agudos o rectos con respecto a la nervadura principal, pasando directamente hasta el diente si éste está presente o se anastomosan en el tercio distal. Haz por lo general de color verde grisáceo, en ocasiones verde oscuro, de escasamente lustroso a lustroso, a veces ruguloso, laxamente estrellado-pubescente, los tricomas estrellados sésiles dispersos a manera de punteaduras, el tomento persistente; nervaduras primarias ligeramente impresas o inconspicuas entre la pubescencia, nervaduras secundarias y terciarias con frecuencia inconspicuas, en ocasiones forman un retículo. Envés blanco grisáceo o amarillo pálido, pubescente, con tricomas estrellados sésiles de aproximadamente 15 rayos, que cubren totalmente la superficie ampollosa o ligeramente ampollosa, los tricomas se superponen en varias capas y en ocasiones están adpresos a la epidermis, los rayos de 0.15-0.2 mm de largo; nervaduras primarias poco convexas, secundarias y terciarias deprimidas entre las ampollas de la epidermis. Pecíolos amarillos o gris tomentosos, con tricomas estrellados sésiles, de 0.5-4(-6) mm de largo por 0.2-1 mm de grueso. Amentos masculinos de 5-17 mm de largo, raquis

densamente tomentoso, las flores muy concentradas al final del raquis, flores con una separación de 0.7-3 mm; perianto campanulado, membranoso, piloso en la parte exterior, sésil, de 1.3-2.5 mm de diámetro, con 5-7 lóbulos de margen fimbriado; estambres 4-5, de 1.8-2.7 mm de largo, anteras de 0.6-1 mm de largo, mucronadas o no. Flores femeninas solitarias, en pares o en grupos hasta de 8, sobre un pedúnculo amarillo tomentoso, de 5-17 mm de largo por 0.1-1 mm de ancho. Fruto anual, solitario, sobre un pedúnculo tomentoso, de 8-9 mm de largo por 1-1.5 mm de diámetro, con escasas lenticelas; cúpula hemisférica, de 12-14 mm de diámetro por 6-7 mm de alto, borde recto, escamas engrosadas y canescentes en la mitad inferior de la cúpula, triangulares, de margen ciliado en la mitad superior, adpresas; bellota ovoide, de 7-12 mm de largo por 7-10 mm de diámetro, incluida un tercio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

CALTEPEC: Cerro Ahualtepec al W de Atecoxico, *P. Tenorio L. et al. 17158* (MEXU). **ESPERANZA:** 9 km al NE de la caseta de cobro de Esperanza. *P. Tenorio L. et al. 15855, 15860* (MEXU). **GUADALUPE VICTORIA:** Laderas W del cerro de la ventana (por las derrumbadas), Guadalupe Victoria, *M. Cházaro B. 651* (MEXU). **JUAN N. MENDEZ:** La Cuesta, 3.5 km al E del Zoyáutlanapan, *P. Tenorio L. y R. Torres C. 15250, 15251, 15292* (MEXU).

DISTRIBUCION: Aguascalientes, Coahuila, Chihuahua, Durango, Hidalgo, Jalisco, Nuevo León, Querétaro, San Luis Potosí, Tamaulipas.

FENOLOGIA: Florece en abril. Fructifica de septiembre a octubre.

ALTITUD: 2220-2490 m.s.n.m.

HABITAT: En matorral xerófilo o en bosque de *Quercus*. Asociada con *Amelanchier denticulata*, *Dodonea viscosa* y *Quercus glaucooides*, sobre suelos rocosos y calizos.

NOMBRE COMUN: Encino.

USOS: En el estado, la madera de esta especie es usada para leña y carbón. Sin embargo, por ser un arbusto rizomatozo puede utilizarse para el control de la erosión.

DISCUSION: Al parecer esta es una especie escasa, que generalmente se encuentra en el

matorral xerófilo, en la parte sureste del estado.

Q. microphylla es una especie similar a *Q. frutex*. De este hecho se deriva que algunos ejemplares correspondientes a *Quercus frutex*, habían sido asignados a esta especie considerando únicamente el pequeño tamaño de las hojas. Sin embargo, es importante aclarar que una de las características que hace posible la separación entre estas especies es el tipo de tricoma en el envés. De este modo, *Q. frutex* presenta pelos estipitados mientras que en *Q. microphylla* son sésiles.

Para los ejemplares de Puebla fue posible, en ocasiones, separar *Q. frutex* de *Q. microphylla* considerando las características mencionadas anteriormente. Sin embargo, se encontraron ejemplares que compartían características de ambas especies. En éstos, se observaron pelos estrellados sésiles y con un cortísimo estípite en un mismo ejemplar.

Para efectos de este trabajo, se consideraron como *Q. microphylla* aquellos ejemplares con pelos estrellados sésiles, sobrepuestos en varias capas de tal manera que no permitían ver la epidermis. Aquí es importante recordar que la descripción original menciona que "las hojas son muy afelpadas por el envés", sin embargo el autor no describe las características de la epidermis.

De igual manera, en la descripción original de *Q. frutex*, Trelease (1924) no menciona más características acerca de la epidermis, solamente dice que es "costrosa". Debido a que Mc Vaugh consultó el tipo de esta especie y las características las plasma en su descripción, se considerarán como *Q. frutex* aquellos ejemplares que aunque presenten pelos estrellados con un corto estípite, poseen tomento laxo que permite ver la epidermis.

Algunas de las características que permiten la separación de estas especies se muestran en el cuadro 6.

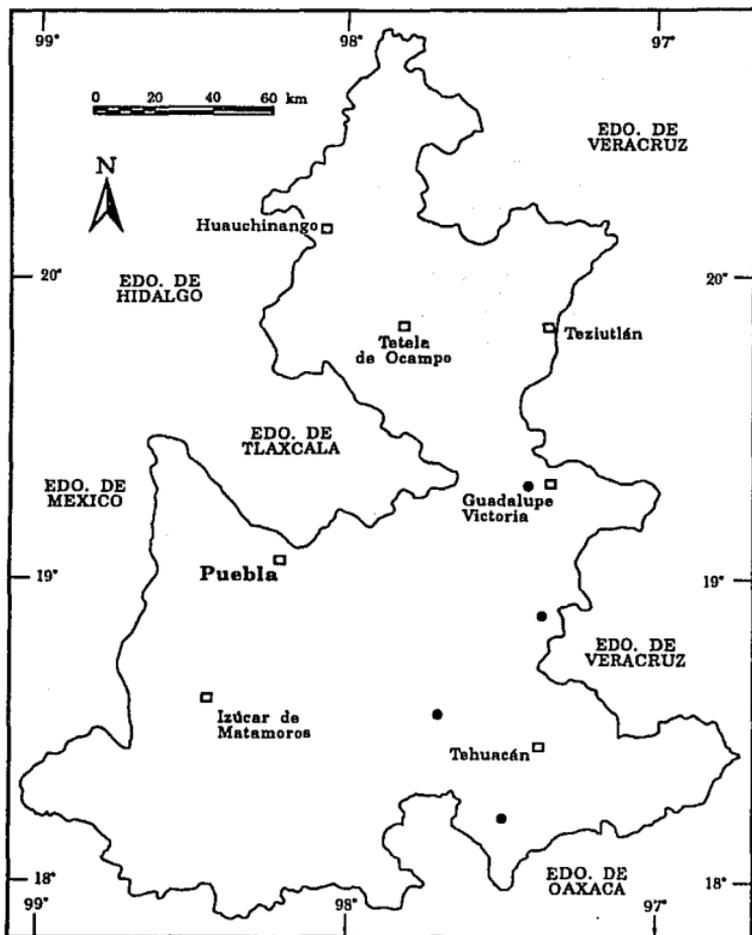
A pesar de los criterios considerados, será conveniente continuar trabajando con aquellos ejemplares que presentan traslapamiento de caracteres de ambas especies. Para ello quizá será necesario utilizar otro tipo de métodos taxonómicos.

CUADRO 6

	<i>Quercus microphylla</i>	<i>Quercus frutex</i>
ramillas	0.4-2(-2.5) mm diámetro, regular a densamente tomentosas.	(0.7-)1-2 mm diámetro, tomentosas, en ocasiones glabrescentes.
hojas maduras	elípticas, elíptico-ovadas, elíptico-oblongas; (0.4-)0.6-3.7 cm largo, 0.3-1.6(-2.5) cm ancho.	elípticas, elíptico-oblongas u oblongas, a veces angostamente oblanceoladas; 0.7-8.9 cm largo, 0.3-3.8(-5.1) cm ancho.
envés	blanco-grisáceo o amarillo pálido, pubescente, con tricomas estrellados sésiles de aproximadamente 15 rayos, que cubren totalmente la superficie ampollosa a ligeramente ampollosa; los tricomas se traslapan en varias capas.	amarillo pálido, tomentoso, con tricomas estrellados estipitados erectos, de 5-9 rayos largos que se entrelazan y forman un tomento laxo que permite ver la superficie ampollosa, a veces con pelos glandulares vermiformes de color ámbar.
pecíolos	tomentosos, 0.5-4(-6) mm largo, 0.2-1 mm grueso.	tomentosos, algunos glabrescentes, 1-7 mm largo, (0.2-)0.5-1 (-2) mm grueso.
fruto	sobre un pedúnculo de 8-9 mm largo, 1-1.5 mm diámetro.	sésil.
cúpula	hemisférica; 12-14 mm diámetro, 6-7 mm alto.	hemisférica a obcónica; 10-15 mm diámetro, 5-9 mm alto.
bellota	7-12 mm largo.	9-14 mm largo.



FIGURA 22. *Q. microphylla* Née. P. Tenorio 15860 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus microphylla* Née

Quercus obtusata Humb. & Bonpl. Pl. Aequinoct. 2:26-27. pl. 76.1809. TIPO: México; Michoacán, Ario de Rosales, *Bonpland 4329* (B).

Arbol de (2-)6-12 m de alto; tronco de 1.05 m de diámetro. Ramillas de (1-)1.5-4 mm de diámetro, puberulentas y glabrescentes, con el tiempo casi glabras pero conservan escasos pelos estrellados sésiles, por lo general con numerosas lenticelas pálidas y conspicuas de 0.5-1 mm de largo. Yemas ovoides, angostamente ovoides, rara vez agudas, pubescentes en la base, de (1-)1.5-3.5(-6) mm de largo por (0.8-)1-2.5(-4) mm de diámetro, las escamas ovadas o anchamente ovadas, de margen ciliado. Estípulas subuladas u oblanceoladas, en ocasiones lineares, de 4-9(-10) mm de largo por 0.1-0.5 mm de ancho, de ligera a densamente pilosas, escariosas o rígidas, con frecuencia deciduas pero a veces persisten en las yemas terminales. Hojas jóvenes de color verde oscuro a púrpura, el haz con numerosos pelos glandulares vermiformes de color rojizo y con escasos pelos estrellados sésiles dispersos en todo el haz pero confinados principalmente en la base de la nervadura principal; envés con numerosos pelos estrellados, pelos glandulares vermiformes de color ámbar y rojizos, que cubren totalmente la epidermis. Hojas maduras coriáceas, obovadas, angostamente obovadas o elípticas, rara vez oblanceoladas o subpanduriformes, de (2.7-)4.5-15(-21.5) cm de largo por (1.2-)2-8(-10) cm de ancho; ápice obtuso, agudo o redondeado, pocas veces retuso, con un corto mucrón; base redondeada, subcordada o cordada, rara vez aguda, en ocasiones oblicua; margen cartilaginoso y ligeramente revuelto, con 3-9 dientes sinuado-dentados o dentados, mucronados, que se extienden desde el cuarto proximal hasta el ápice, en ocasiones el margen es casi entero pero con los mucrones salientes; nervaduras primarias de (6-)7-12, encorvado-ascendentes o rectas, en ambos casos pasan directamente hasta el diente cuando éste está presente, o bien se anastomosan en el tercio distal. Haz verde grisáceo a verde castaño, escasamente lustroso, ruguloso, esencialmente glabro, excepto la base de la nervadura principal, la cual conserva escasos pelos estrellados sésiles; nervaduras primarias planas, las secundarias ligeramente impresas y las más finas forman un retículo un poco pálido y elevado. Envés más pálido que el haz, escasamente pubescente, con dispersos tricomas estrellados sésiles de 5 a 9 rayos que permiten ver la superficie

ligeramente ampollosa y cerosa, y la epidermis evidentemente papilosa, con numerosos pelos glandulares vermiformes de color ámbar, en ocasiones con pequeños depósitos mucilaginosos de color rojizo a negro; nervaduras primarias evidentemente convexas, las secundarias y terciarias formando un retículo evidentemente elevado. Pefolios inicialmente pubescentes y puberulentos, con el tiempo glabrescentes, finalmente glabros o con escasos tricomas estrellados sésiles, de (3-)4-18(-20) mm de largo por 1-3(-3.5) mm de grueso, un poco ensanchados en la base y en ocasiones deprimidos entre la base de la hoja. Amentos masculinos y flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario o en pares, rara vez en grupos de 3, sobre un pedúnculo pubescente a glabrescente, en ocasiones casi glabro, de 3.7-13 cm de largo por 1-3 mm de diámetro con lenticelas inconspicuas; cúpula hemisférica, de 10-16 mm de diámetro por 7-10 mm de alto, borde recto, escamas deltoides, canescentes y engrosadas en la base, margen y ápice glabros, adpresas; bellota globosa o cilíndrico-ovoide, de 8-22 mm de largo por 9-18 mm de diámetro, conservando pubescencia, incluida un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COXCATLAN: Arriba de Coxcatlán entre Pala y la cima del cerro Chichiltepec, *C.E. Smith et al. 3875* (MEXU). CHIGNAHUAPAN: Cerro del Papesco, *B.P. Reko 521* (MEXU). HUAUCHINANGO: Huauchinango, *E. Rosales 2126* (MEXU). PUEBLA: 1 km al SW de San Miguel Canoa, *L. Vázquez V. 163* (MEXU). SAN FELIPE TEOTLALCINGO: Alrededores de San Juan Tlalen, *L. González Q. 741* (CHAPA, ENCB, INIF, MEXU). TETELA DE OCAMPO: Talcozama, Barranca Río Apulco, *F. Simón M. y A. Collín 135* (CHAPA, INIF, MEXU); Tlalapa, 8 km al S de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 70, 76, 78, 79* (MEXU); El Puerto, 7 km al SE de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 89* (MEXU); San José, 6 km al sur de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 91* (MEXU); Capuluaque, *L. Vázquez V. 92* (MEXU); Xalpuente, 2.5 km al NE de Ometepetl, *L. Vázquez V. 95* (MEXU); 5 km al S de Chalahuico, Ometepetl, *F. Simón M. y A. Collín M. 183* (MEXU); Actipan, *M. Pezet V. 6* (MEXU); San Nicolás, *M. Pezet V. 118, 121* (MEXU); Atenti, *M. Pezet V. 58* (MEXU); 6 km southwest of Huahuaxtla on road to Tetela de Ocampo, *D.E.*

Breedlove y F. Almeda 59655 (CAS). TIANGUISMANALCO: Paraje de Aguayo, San Juan Tianguismanalco, *J. C. Boyás D. s.n.* (Septiembre, 1973) (CHAP, CHAPA, INIF, MEXU). TLATLAUQUITEPEC: Cerros localizados al N de Tlatlauquitepec, camino al poblado de Huaxtla, *F. Simón M. 125, 126* (INIF, MEXU). ZACAPOAXTLA: Chaltetela, 3 km al NE de Zacapoaxtla, *F. Giovannini s.n.* (Noviembre, 1967) (MEXU); 3 km al S de Huipulco, *E. Rosales 2110* (MEXU) Zacapoaxtla, Rancho El Manzanal, *F. Simón 148* (INIF).

DISTRIBUCION: Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Nayarit, San Luis Potosí, Tamaulipas, Zacatecas.

FENOLOGIA: Florece en mayo. Fructifica de septiembre a noviembre.

ALTITUD: 1650-2700 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus* y de *Pinus-Quercus*. Se asocia con *Q. affinis*, *Q. candicans*, *Q. castanea*, *Q. crassifolia* y *Q. sartorii*, *Pinus patula* y *Arbutus xalapensis*. En laderas con exposición NE, S, E y pendientes de 35-50%. En barrancas o suelos profundos, sobre rocas ígneas o sedimentarias.

NOMBRES COMUNES: Encino, encino prieto, encino calichahuac, encino negro, encino cosahuicahuatl.

USOS: De acuerdo a sus características anatómicas, De la Paz Pérez (1985) recomienda la madera de esta especie para construcciones pesadas y permanentes, pisos para vehículos e industriales, mangos y cabos para herramientas.

DISCUSION: Esta es una especie muy relacionada con *Q. laeta* con la cual generalmente existen problemas para su determinación. Al parecer, este problema no se presenta en otras regiones que han sido estudiadas como Jalisco, donde las especies están bien delimitadas. Esto conduce a pensar en la posibilidad de una hibridación entre ambas especies o bien que son especies que por tener su centro de diversificación en la parte oriental del país, probablemente aún no se han separado (Aguilar, com. pers.).

Es conveniente mencionar que, se encontró una gran cantidad de ejemplares que comparten características de ambas especies, razón por la cual fué difícil su asignación a una u otra especie.

Aunque es conveniente tratar con mayor profundidad este problema, abordándolo con

métodos taxonómicos más finos, es posible mencionar que las siguientes características observadas hacen factible, en algunos casos, su separación (ver cuadro 7).

Como se observa en el cuadro 7, existen caracteres que se traslapan o con intervalos muy cercanos. No obstante, puede citarse que los tricomas observados en *Q. laeta* presentan rayos de 2 a 3 veces más largos que los de *Q. obtusata*. Así, los pequeños pelos de *Q. obtusata*, en ocasiones llegan a ser tan escasos que a veces dan una apariencia glabra. A diferencia de ésta, en *Q. laeta* generalmente son más numerosos. *Q. obtusata* tiene nervaduras arqueado-ascendentes mientras que en *Q. laeta* son más bien rectas y casi paralelas. *Q. obtusata* llega a presentar desde escasos hasta abundantes pelos glandulares vermiformes de color ámbar; en ocasiones también presenta depósitos mucilaginosos de color rojizo. A diferencia de esto, en *Q. laeta* los pelos glandulares son hialinos y más bien escasos.

De manera general, *Q. obtusata* presenta hojas obovadas, más grandes que las frecuentemente elípticas de *Q. laeta*.

CUADRO 7

	<i>Quercus laeta</i>	<i>Quercus obtusata</i>
ramillas	1-2.7 mm diámetro.	(1-)1.5-4 mm diámetro.
yemas	ovoides o redondo-ovoides, en ocasiones globosas; 1-3.7 mm largo, 0.7-2.2 mm diámetro.	ovoides, angostamente ovoides, rara vez agudas; (1-)1.5-3.5(-6) mm largo, (0.8-)1-2.5(-4) mm diámetro.
hojas maduras	elípticas, oblanceoladas, elíptico-oblanceoladas u obovadas; (1.9-)3-11.8(-13.2) cm largo, (0.8-)1.5-5.8(-6.4) cm ancho.	obovadas, angostamente obovadas o elípticas, raramente oblanceoladas o subpanduriformes; (2.7-)4.5-15(-21.5) cm largo, 2-8(-10) cm ancho.
base	redondeada o cuneada, a veces subcordada.	redondeada, subcordada o cordada, rara vez cuneada u oblicua.
nervaduras primarias	5-13, rectas, paralelas, ascendentes.	(6-)7-12 encorvado-ascendentes o rectas.

envés	laxamente pubescente a pubescente, con pelos estrellados generalmente contortos, de aproximadamente 8-9 rayos; epidermis ligeramente glauca, con pelos glandulares vermiformes hialinos a amarillo pálido.	laxamente pubescente, con pelos estrellados dispersos de aproximadamente 5-9 rayos; epidermis con pelos glandulares de color ámbar, en ocasiones con pequeños depósitos mucilaginosos de color rojizo a negro.
pecíolos	2-9 mm largo, 0.5-1.5 mm grueso.	(3-)4-18(-20) mm largo, 1-3(-3.5) mm grueso.
fruto	sobre un pedúnculo de 0.5-4.6 cm largo, 1-1.8 mm diámetro.	sobre un pedúnculo de 3.7-13 cm largo, 1-3 mm diámetro.
cúpula	8-18 mm diámetro, 4-10 mm alto; escamas generalmente delgadas, laxamente adpresas.	10-16 mm diámetro, 7-10 mm alto; escamas engrosadas en la base, adpresas.
bellota	ovoide, 9-21 mm largo, 8-15 mm diámetro.	globosa o cilíndrico-ovoide, 8-22 mm largo, 9-18 mm diámetro.

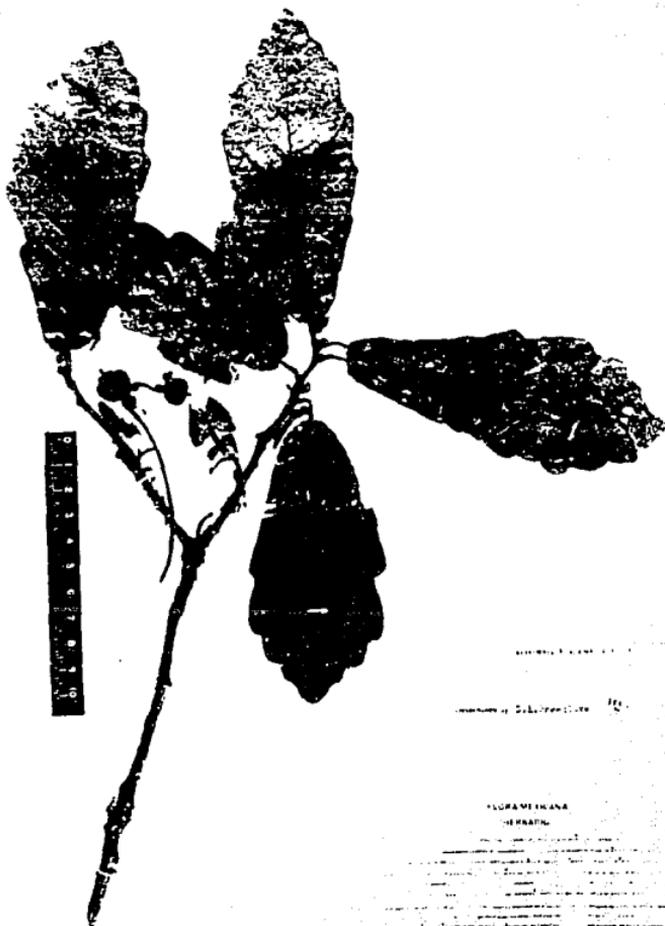
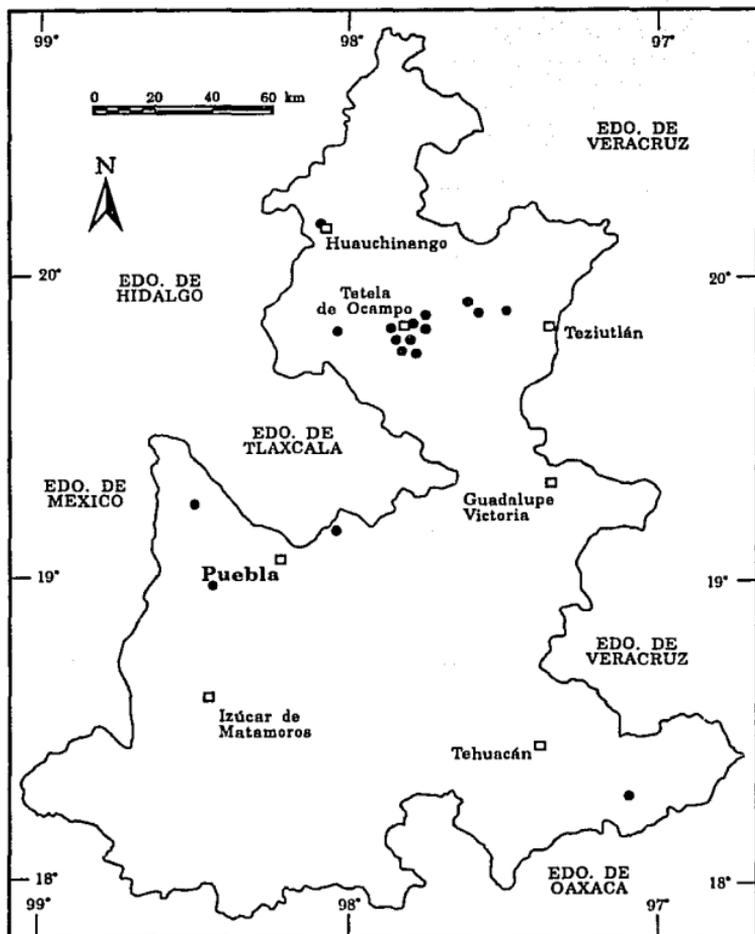


FIGURA 23. *Q. obtusata* Humb. & Bonpl.

J.C. Boyás s.n. (Septiembre 1973)(MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus obtusata* Humb. & Bonpl.

Quercus oleoides Schlecht. & Cham. Plantarum Mexicanum. Linnæa 5:79. 1830. TIPO: México; Hacienda de la Laguna, *Schiede 23* (B).

Arbol de 10-25 m de alto; tronco de .3-.9(-1.95) m de diámetro. **Ramillas** de (1-)1.5-3(-4) mm de diámetro, con tomento pardo grisáceo, pardo oscuro y pardo amarillento, tricomas estrellado-sésiles y pelos glandulares vermiformes de color ámbar, con el tiempo glabrescentes o glabras, con pequeñas lenticelas pálidas e inconspicuas. **Yemas** globosas a ovoides, pubescentes a casi glabras, de (0.5-)1-2(-4) mm de largo por (0.5-)1-1.5(-3) mm de diámetro, con escamas ovadas, pilosas, de margen ciliado. **Estípulas** lineares, de 2-3 mm de largo, pilosas, decíduas antes de que las hojas alcancen su pleno desarrollo o persisten por un corto tiempo cerca de la yema terminal. **Hojas jóvenes** de color púrpura, haz con numerosos pelos estrellados y pelos glandulares vermiformes rojizos, concentrados principalmente en la nervadura principal; envés con pelos estrellados que cubren toda la superficie, piloso sobre la nervadura principal. **Hojas maduras** coriáceas, oblanceoladas, obovado-elípticas, elípticas, obovadas, de (2-)4-10.5(-13) cm de largo por (0.9)2.5-5.5(-7) cm de ancho; ápice agudo, obtuso, redondeado, rara vez emarginado, en ocasiones con un mucrón; base generalmente atenuada, en pocas ocasiones cuneada; margen de ligera a evidentemente revoluto, entero o con 1-6(-8) dientes mucronados bajos, distribuidos desde la mitad de la hoja hasta el ápice, en ocasiones incluso cerca de la base; nervaduras primarias de 5-8(-10), ligeramente encorvado-ascendentes, anastomosándose libremente cerca del margen, algunas veces forman arcos interconectados o pasan directamente a los dientes si éstos están presentes. Haz verde grisáceo a pardo, escasamente lustroso, esencialmente glabro, excepto la base de las nervaduras principal y primarias, las cuales conservan escasos pelos estrellados sésiles y en ocasiones restos de pelos glandulares de color ámbar y rojizo, distribuidos frecuentemente a lo largo de la nervadura principal; nervaduras primarias impresas, secundarias y terciarias ligeramente impresas, en algunos casos las nervaduras primarias tienen un aspecto rugoso, en otros están poco impresas. Envés con tomento de color pardo-amarillento a pardo-grisáceo, con pequeños tricomas estrellados sésiles, adpresos a la epidermis de tipo liso, con pelos glandulares vermiformes de color rojizo; nervaduras

primarias convexas, ligeramente cubiertas por el indumento, las secundarias pueden apreciarse como un retículo apenas convexo cubierto totalmente por la pubescencia. Pefolios amarillo-tomentosos, de (3-)4-8(-10) mm de largo por (0.5-)1-2(-3) mm de grueso, con tricomas estrellados sésiles. Amentos masculinos de 15-33 mm de largo, raquis amarillo-pubescente con tricomas estrellado-sésiles, flores densamente concentradas a lo largo del raquis; perianto pateliforme o campanulado, de 1.3-2.2 mm de diámetro, glabro o escasamente piloso, con 4-6 lóbulos fimbriados y una bracteola triangular en la base; estambres 8, de 0.6-0.9 mm de largo, anteras oblongas, de 0.4-0.6 mm de largo, no exertas, escasamente pilosas. Flores femeninas solitarias, sobre un pedúnculo ligeramente tomentoso de 8 mm de largo por 1.5 mm de diámetro. Fruto anual o bianual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo de 2-13 mm de largo por 2.3-3 mm de diámetro; cúpula turbinada, de 17-18 mm de diámetro por 9-15 mm de alto, borde recto, escamas con una pubescencia castaño claro, engrosadas de la base, adpresas con el ápice agudo; bellota glabra, de 14 mm de diámetro por 25 mm de largo, incluida un medio en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

CUETZALAN: Cuauhtapanaloyan, *F. Basurto y R. Patrón 93, 427* (MEXU, UAMIZ). CHIGNAHUAPAN: 1 mi W de Llano Grande, 21 mi W de Papantla, *C.H. Muller 9727* (MEXU). FRANCISCO Z. MENA: Metlatoyuca, *E. Turra 2336* (ENCB); *J. Sarukhán y P. Soto s.n.* (Junio, 1962) (INIF). JALPAN: La Ceiba, *A. Gómez-Pompa 657* (MEXU); 1/2 mi al NE de La Ceiba, *C.H. Muller 9724, 9725* (MEXU). PAHUATLAN: Atla, *E. Turra 396* (ENCB). VENUSTIANO CARRANZA: Mesa de San Diego, *D. Ramírez C. 2068, 2069* (MEXU); *H. Bravo 346* (MEXU); *J. Sarukhán et al. s.n.* (Junio, 1962) (INIF); Mesa de San Diego, en el km 2.3 de la carr. a Mecapalapa, *Brigada de Dioscóreas 4390* (INIF); Ajenjibre, *H. Bravo 2379* (MEXU). XICOTEPEC: km 8.0 de la carr. que baja a la Mina "El Paraíso", V. Juárez, *J. Sarukhán et al. 1110* (MEXU); Al final del camino que baja a la Mina "El Paraíso", Villa Juárez, *J. Sarukhán et al. 1381* (MEXU); km 4.1 de la carr. que baja a la Mina "El Paraíso", Villa Juárez, *J. Sarukhán et al. 1454* (INIF, MEXU); Mina "El Paraíso", Villa Juárez, *Brigada de Dioscóreas 1728* (INIF); 2.5 km al NW de Villa Juárez,

en el Rancho "Llano Grande", *J. Sarukhán et al. s.n.* (Marzo, 1962) (MEXU); Barranca El Paraíso, Villa Juárez, *A. Gómez-Pompa 653* (MEXU), *M. Sousa s.n.* (Enero, 1962) (MEXU); 1/2 mi al W de El Reparó, 10 km NE de Villa Juárez, *C.H. Muller 9722* (MEXU); km 2 camino Mazacoatlán-La Cumbre, *E. Turra 2636* (ENCB). YAONAHUAC: Atotocoyan, *L. Vázquez V. 109* (MEXU).

DISTRIBUCION: Campeche, Chiapas, Oaxaca, San Luis Potosí, Tabasco, Tamaulipas, Veracruz. En Centroamérica: Belice, Costa Rica, Guatemala y Honduras.

FENOLOGIA: Florece de marzo a abril. Fructifica de julio a octubre.

ALTITUD: 280-960 m.s.n.m.

HABITAT: En acahuales de aproximadamente 3-8 años, derivados de bosque de *Quercus*, en bosques de *Quercus* y en bosque tropical perennifolio de *Swietenia*. Con frecuencia en suelos derivados de material ígneo, que se presenta en forma de masas emergidas entre el material calizo. También se encuentran en suelos arenosos muy recientes.

Los bosques de *Quercus oleoides* sobre suelos someros en esta zona pueden incluir especies como *Zinowiewia integerrima*, *Dendropanax arboreus*, *Alchornea latifolia*, *Ficus glaucescens*, *Sapium laterifolium* y *Tapirira macrophylla*.

NOMBRES COMUNES: Tesmol, encino, encino roble, ahuat.

USOS: En el estado esta especie es usada para sacar madera muy resistente.

De acuerdo a sus características anatómicas, Corral (1981) sugiere que la madera de esta especie puede ser empleada para pisos (duela y parquet), muebles y pilotes para muebles y minas.

DISCUSION: *Quercus oleoides* es una de las pocas especies que tiene afinidad climática con el bosque tropical perennifolio. En este sentido, Sarukhán (1962) y Sousa (inédito) (en Isidro, 1984), mencionan que la presencia de estos encinares en zonas tropicales se debe al efecto de las últimas glaciaciones.

Además, *Q. oleoides* es de las pocas especies que se distribuye hasta Costa Rica.

Por último, cabe mencionar que la presencia de algunos árboles de esta especie en campos de cultivo o potreros, es una evidencia de la destrucción de que son objeto tanto los encinares como los bosques tropicales.

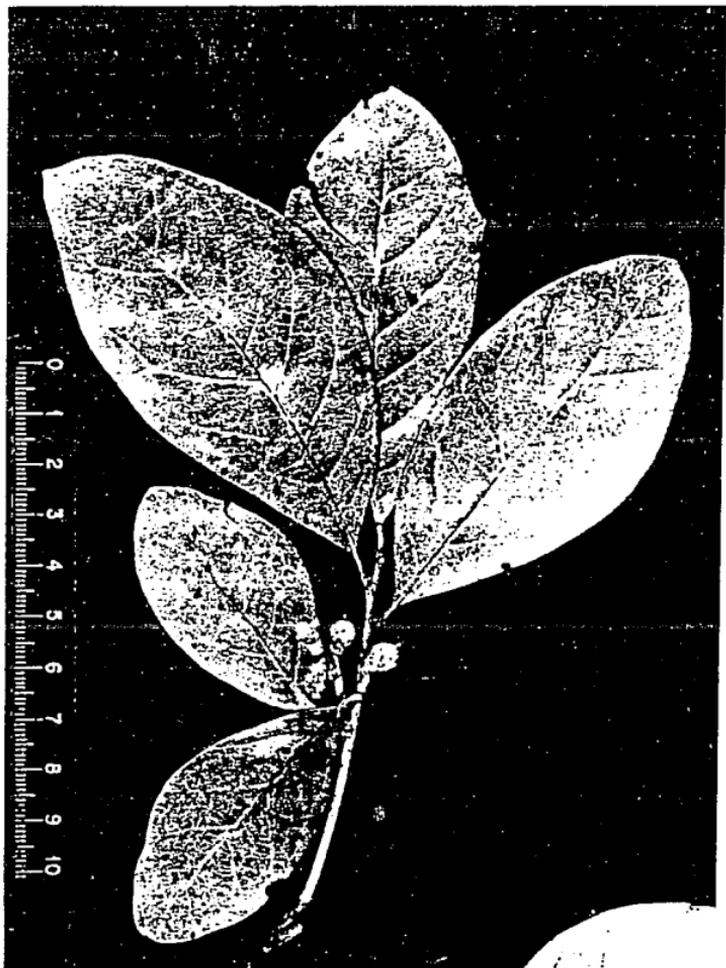
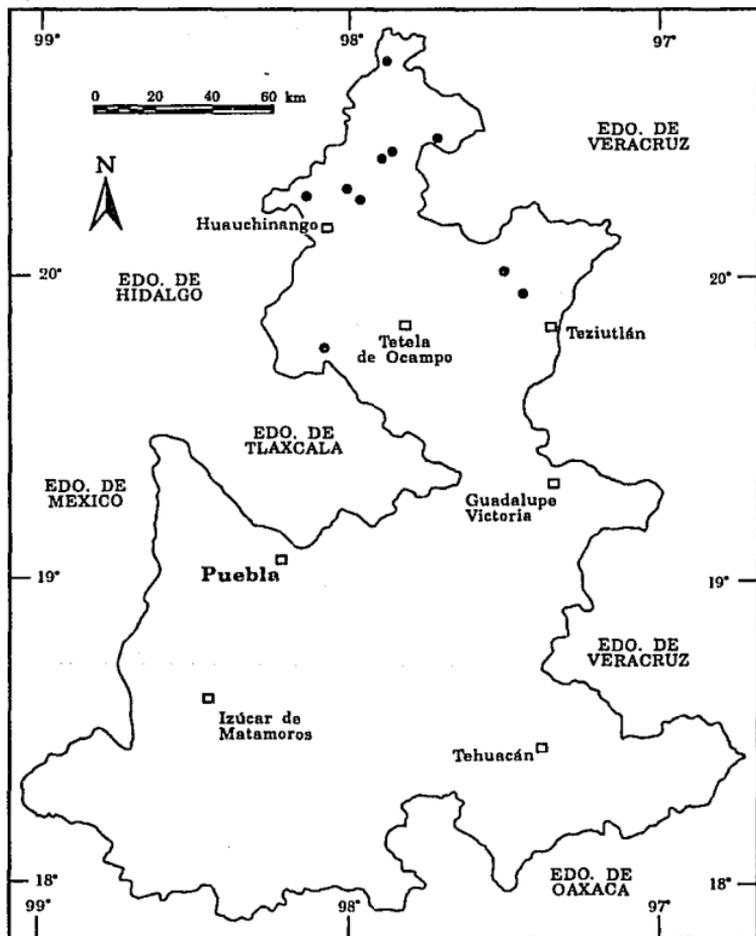


FIGURA 24. *Q. oleoides* Cham. & Schlecht.

L. Vázquez V. 109 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus oleoides* Cham & Schlecht.

Quercus peduncularis Née An. Cienc. Nat. 3:270. 1801. TIPO: México: between México and Acapulco, *Née s.n.* (MA).

Ramillas de 2.6-3 mm de diámetro, al principio tomentosas, con el tiempo glabrescentes, con tricomas estrellados y escasas lenticelas pálidas. Yemas ovoides, laxamente pubescentes a casi glabras, de 1-2 mm de largo por 0.8-1.2 mm de diámetro, escamas anchamente ovadas, pilosas de margen ciliado. Estípulas lineares o subuladas, pilosas, de 0.5 mm de largo por 0.1 mm de ancho. Hojas maduras coriáceas, obovadas, elípticas u oblanceoladas, de 7.1-15 cm de largo por 2.6-6.5 cm de ancho; ápice agudo, obtuso o redondeado, mucronado; base cordada a redondeada; margen cartilaginoso y ligeramente revoluto, con 5-9 dientes mucronados, distribuidos desde cerca de la base de la hoja hasta el ápice; nervaduras primarias de 8-13, rectas, ascendentes, pasando directamente hasta el diente, las inferiores se anastomosan muy cerca del margen. Haz verde oscuro, ruguloso, esencialmente glabro pero con escasos tricomas en la nervadura principal; nervaduras primarias impresas, secundarias y terciarias forman un retículo ligeramente impreso. Envéis amarillo tomentoso, con tricomas estrellados estipitados de aproximadamente 5 rayos, superficie ligeramente ampollosa, epidermis papilosa con pelos glandulares vermiformes rojizos o de color ámbar; nervaduras primarias elevadas, secundarias ligeramente elevadas formando un retículo. Pecíolos tomentosos a glabrescentes, de 3-7 mm de largo por 1.5-2 mm de grueso, con pelos estrellados. Amentos masculinos y flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario, sobre un pedúnculo laxamente tomentoso con escasas lenticelas inconspicuas, de 3.6 mm de largo por 1.5 mm de diámetro; cúpula hemisférica poco profunda, de 15 mm de diámetro por 9 mm de alto, borde recto, escamas engrosadas en la base, las superiores con ápice agudo, pubescentes, algunas con márgenes y ápices glabros, adpresas; bellota ovoide, de 14 mm de largo por 15 mm de diámetro, incluida un tercio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLAR EXAMINADO:

PAHUATLAN: Pahuatlán, *Miranda 3696* (MEXU).

DISTRIBUCION: Colima, Chiapas, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Veracruz. En centroamérica: Guatemala, El Salvador.

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica de julio a octubre.

ALTITUD: 1050 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque de *Pinus-Quercus*.

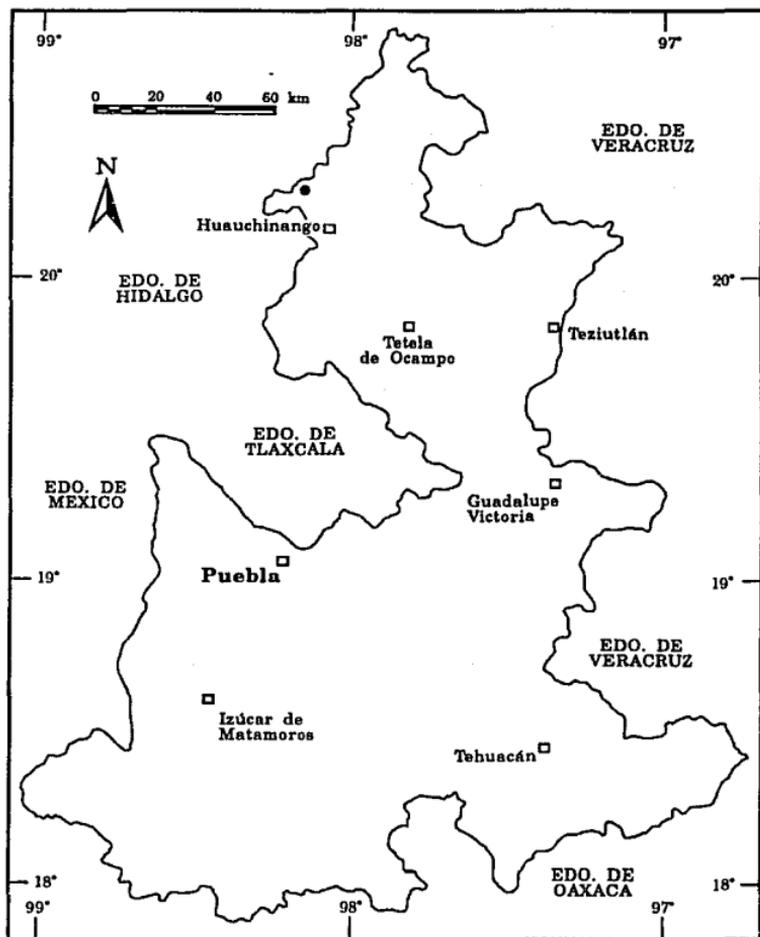
USOS: No se encontró algún uso específico de *Quercus peduncularis* en Puebla, sin embargo, Corral (1981) sugiere el empleo de la madera de esta especie en las estructuras para construcciones, muebles, pilotes, muelles, vigas, mangos y cabos para herramientas. Por otra parte, se conoce que en el estado de Oaxaca el fruto es comestible.

DISCUSION: Durante la exploración de campo así como en la revisión de ejemplares en otros herbarios, no se encontró ningún otro ejemplar de esta especie. Por tal razón, la descripción de *Q. peduncularis* se basa sólo en un ejemplar colectado en 1945. Lo anterior conduce a pensar en varias posibilidades: 1) Que el ejemplar esté mal etiquetado y que en realidad corresponda a una localidad de otro estado. 2) Que las poblaciones de esta especie estén extintas en el estado. 3) Que sus poblaciones estén muy reducidas y localizadas en sitios específicos.

De lo anterior se deduce que será necesaria una colecta más intensa en el estado para corroborar la presencia de esta especie.



FIGURA 25. *Q. peduncularis* Née. F. Miranda 3696 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus peduncularis* Née

Quercus polymorpha Cham. & Schlecht. Linnaea 5:78 1830. TIPO: México; Veracruz, Hacienda de la Laguna, near Jalapa, *Schiede 20* (B).

Arbol de 8-15 m de alto. Ramillas de 3 mm de diámetro, glabras, con numerosas lenticelas pálidas. Yemas conoidales, pilosas en el ápice, de 4-9.5 mm de largo por 1.5-3 mm de diámetro, escamas ovadas u ovado-lanceoladas, de margen ciliado y ápice piloso. Estípulas ausentes en la madurez. Hojas maduras coriáceas, ovadas, ovado-lanceoladas, elípticas de 6.9-10.3 cm de largo por 3.4-4.1 cm de ancho; ápice redondeado u obtuso; base redondeada o subcordada, oblicua; margen ligeramente cartilaginoso e inconspicuamente revoluto, entero o con 2-3 dientes bajos mucronados, distribuidos en la mitad o en el tercio distal de la hoja; nervaduras primarias 9-12, rectas o un poco encorvadas, ascendentes, pasando directamente hasta los dientes cuando estos están presentes, las inferiores se anastomosan en el tercio distal o cerca del margen. Haz de color verde, escasamente lustroso, ligeramente rugoso, glabro; nervaduras primarias notablemente impresas, secundarias y terciarias formando un retículo ligeramente deprimido. Envés glauco, esencialmente glabro pero reteniendo escasos pelos estrellados estipitados en la nervadura principal y en las axilas de las nervaduras primarias, epidermis papilosa, con escasos pelos glandulares hialinos, cerosa; nervaduras primarias ligeramente pálidas y convexas, secundarias y terciarias forman un retículo un tanto elevado. Pecíolos ennegrecidos en la base, glabros, de 12-18 mm de largo por 0.5-1 mm de grueso. Amentos masculinos y flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario, sobre un pedúnculo glabro de 20 mm de largo por 1 mm de diámetro con escasas lenticelas pálidas; cúpula hemisférica, de 16 mm de diámetro por 11 mm de alto, borde recto, escamas engrosadas en la mitad inferior, ovado triangulares en la mitad superior, canescentes, adpresas.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

PATLANALAN: Camino de pie, entre el paraje El Aguacate y Patlanalapa, *M. Cházaro* y *P. Hernández de Cházaro 4074* (CAS). ZACATLAN: Jilotzingo (La Pizarra), *M.E. Martínez M. 90* (MEXU).

DISTRIBUCION: Chiapas, Hidalgo, San Luis Potosí, Veracruz. En Centroamérica: Guatemala.

FENOLOGIA: Epoca de floración desconocida para Puebla. Fructifica de octubre a noviembre.

ALTITUD: 1200-1600 m.s.n.m.

HABITAT: Vegetación secundaria del bosque mesófilo de montaña y en bosque de *Quercus*.

NOMBRE COMUN: Encino negro.

USOS: En el estado la madera de esta especie se usa como leña.

DISCUSION: La descripción de esta especie se basa en dos ejemplares, de los cuales, uno de los colectores menciona que esta especie es escasa. Tal vez esto sea cierto para todo el estado, ya que durante las salidas de campo y la revisión de herbarios no se encontraron más ejemplares de esta especie. Lo anterior conduce a pensar en la posibilidad de pequeñas poblaciones de esta especie restringidas a ciertas áreas, por lo que será necesario una exploración de campo más profunda.

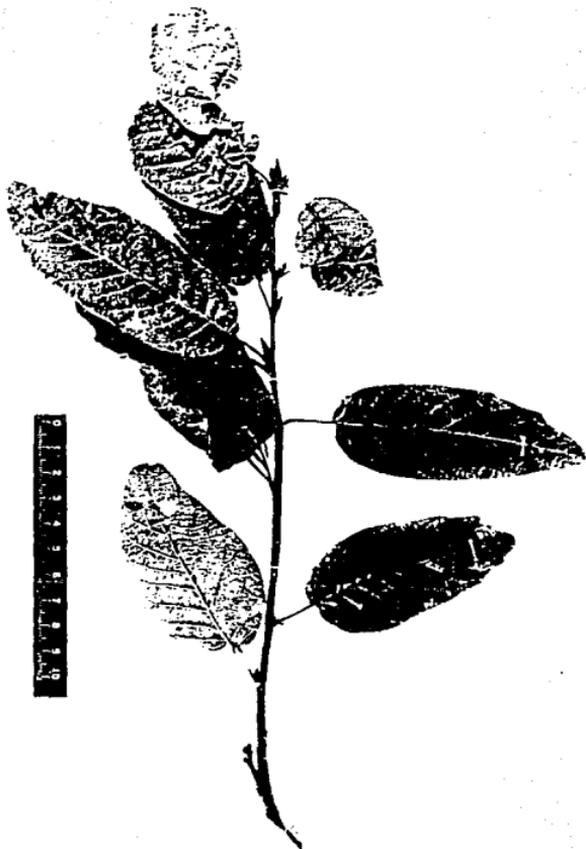
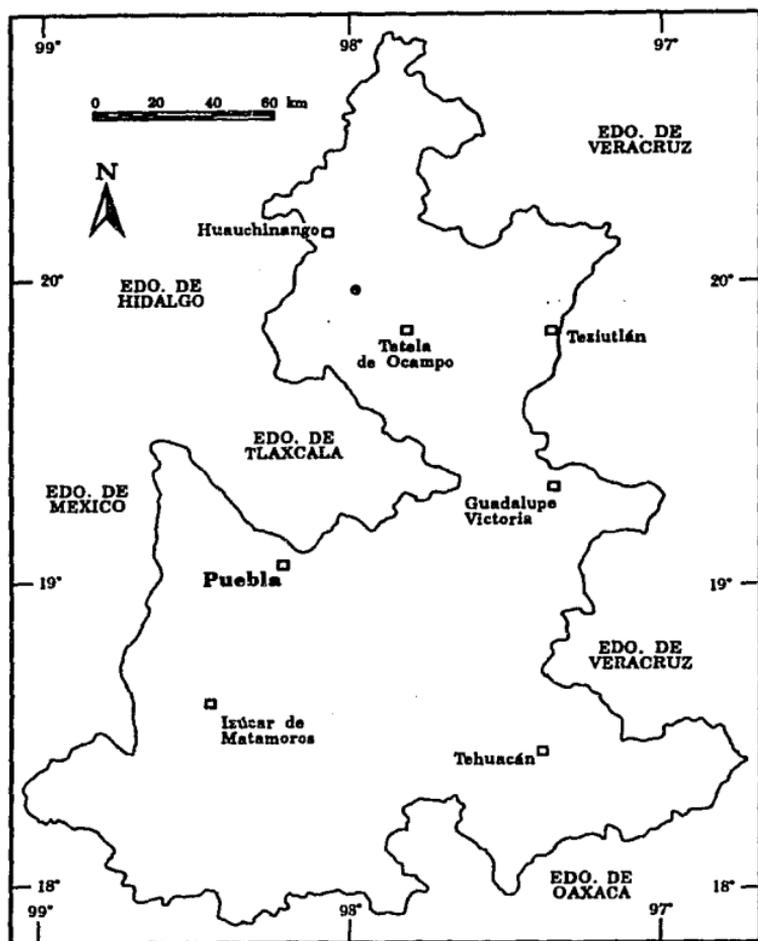


FIGURA 26. *Q. polymorpha* Cham. & Schlecht.

M.E. Martínez 90 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus polymorpha* Cham. & Schlect.

Quercus repanda Humb. & Bonpl. Plant. Aequinoct. 2:31-32, pl.79. 1809. TIPO: Mexico; Hidalgo, El Jacal, *Bonpland 4081* (P).

Sinónimos:

Q. revoluta Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:78, pl. 111,112. 1924. TIPO: Puebla, Honey Station, *Pringle 8966* (holotipo: G-Del; microficha: MEXU!).

Generalmente arbusto de .25-1.2 m, raras veces árbol de 12 m de alto. Ramillas de (0.9-)1-2.2(-2.9) mm de diámetro, densamente tomentosas a glabrescentes, a veces casi glabras, con tricomas estrellados y en ocasiones con minutos pelos glandulares vermiformes rojizos. Yemas globosas a ovoides, pubescentes en la base, de (0.6-)1-3(-4.5) mm de largo por (0.3-)0.7-1.7(-2) mm de diámetro, en ocasiones casi inconspicuas entre el pecíolo y la ramilla, escamas ovadas de margen ciliado. Estípulas lineares, filiformes, subuladas u oblanceoladas, de 2-6.5(-7) mm de largo por 0.1-0.5(-0.7) mm de ancho, pilosulas, rígidas, no membranosas, persistentes en las yemas terminales. Hojas maduras coriáceas, elípticas, elíptico-oblongas, elíptico-oblanceoladas, oblanceoladas, elíptico-ovadas, de (0.6-)0.9-6.5(-9.5) cm de largo por 0.3-2.8(-5.4) cm de ancho; ápice agudo, obtuso o redondeado, mucronado; base cuneada o redondeada; margen engrosado, fuertemente revuelto, ondulado, entero o con 1-3 dientes mucronados distribuidos en el tercio o cuarto distal; nervaduras primarias de 5-11(-12), rectas, casi paralelas, ascendentes en ángulos de 45-60° o ligeramente encorvado-ascendentes, pasando hasta los dientes cuando estos están presentes, las inferiores evanescentes, se bifurcan o anastomosan en el tercio distal. Haz verde grisáceo, escasamente lustroso, con numerosos pelos estrellados y en ocasiones con numerosos pelos glandulares vermiformes de color negro, dispersos por todo el haz; nervaduras primarias impresas, secundarias y terciarias inconspicuas, en ocasiones forman un retículo pálido sobre un fondo verde. Envés pardo-amarillento, densamente tomentoso, con tricomas estrellados sésiles o cortamente estipitados de 15-21 rayos, los rayos hasta de 0.7 mm de largo, los tricomas se traslapan y no permiten ver la superficie ligeramente ampollosa y la epidermis no papilosa, puberulenta, con abundantes pelos glandulares vermiformes de color ámbar o rojizo; nervaduras primarias cubiertas por el tomento pero

se aprecian convexas, secundarias y terciarias totalmente cubiertas por el tomento. **Pecíolos** amarillos, tomentosos a glabrescentes, de (0.5-)1-6(-6.5) mm de largo por 0.5-2(-2.5) mm de grueso, un poco ensanchados en la base. **Amentos masculinos** de 4-19 mm de largo, raquis tomentoso, flores densamente concentradas sobre el raquis; perianto cupuliforme o campanulado de 1.5 mm de diámetro, pilosuloso, con 5 lóbulos ciliados, sobre un corto pedicelo de hasta 2 mm de largo: estambres 5-8, de 1.5-2.2 mm de largo, anteras elípticas, de 0.8-1.1 mm de largo, exertas, glabras. **Flores femeninas** ausentes en los ejemplares examinados. **Fruto** anual, solitario o en pares, rara vez en grupos de 3, sésil o sobre un pedúnculo tomentoso de 1.2-17 mm de largo por 1.2-2 mm de diámetro; cúpula hemisférica, ligeramente turbinada, turbinado-pateliforme, obcónica-pateliforme o pateliforme, de (7-)8-18 mm de diámetro por (3-)4-14 mm de alto, borde recto, escamas triangulares, las de la mitad superior delgadas, ligeramente pubescentes, con el ápice y margen glabros y de color rojizo, las escamas de la mitad inferior ovadas de ápice agudo, un poco engrosadas y densamente blanco-tomentosas; bellota ovoide, hemisférico-ovoide, hemisférica, en ocasiones globosa, de 17-22 mm de largo por 11-14 mm de diámetro, reteniendo escasa pubescencia en el ápice, incluida de un cuarto a un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

COXCATLAN: 9 km al N de Pala, *L. Vázquez V. 211* (MEXU). **CHIGNAHUAPAN:** 10 km S-SE de Chignahuapan, *L. Vázquez V. 65* (MEXU). **CHILA HONEY:** Openings about Honey Station, *G.C. Pringle s.n.* (April, 1904)(MEXU). **HUAUCHINANGO:** Río Totolapa El Grande, *L. Vázquez V. 54* (MEXU). **TEPEYUAHUALCO:** Alrededores del malpais, carretera para Tepeyahualco, *J.I. Calzada y Fabián 2492* (CAS). **TETELA DE OCAMPO:** 3 km northeast of Ometepec on road to Huahuaxtla, 27 km northeast of Tetela de Ocampo, *D.E. Breedlove y F. Almeda 58624* (CAS). **ZACATLAN:** Jicolapa, cerca de Las Lajas, *L. Vázquez V. 59, 60* (MEXU); 5 km northwest of Zacatlán, *D.E. Breedlove y F. Almeda 59600, 59601* (CAS). Sin municipio: Along road from Aculcingo to Tehuacán, *D.E. Breedlove, 65840* (CAS); Valle de piedras sobrepuetas, *W. Boege 2938* (MEXU).

DISTRIBUCION: Tamaulipas, Hidalgo y Veracruz.

FENOLOGIA: Florece de abril a junio. Fructifica en septiembre.

ALTITUD: 1770-2800 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Pinus-Quercus* y bosques de *Pinus*, *Quercus* y *Alnus* o en áreas abiertas. Asociada con *Rhus* y *Sophora*.

NOMBRE COMUN: Encino tesmolillo.

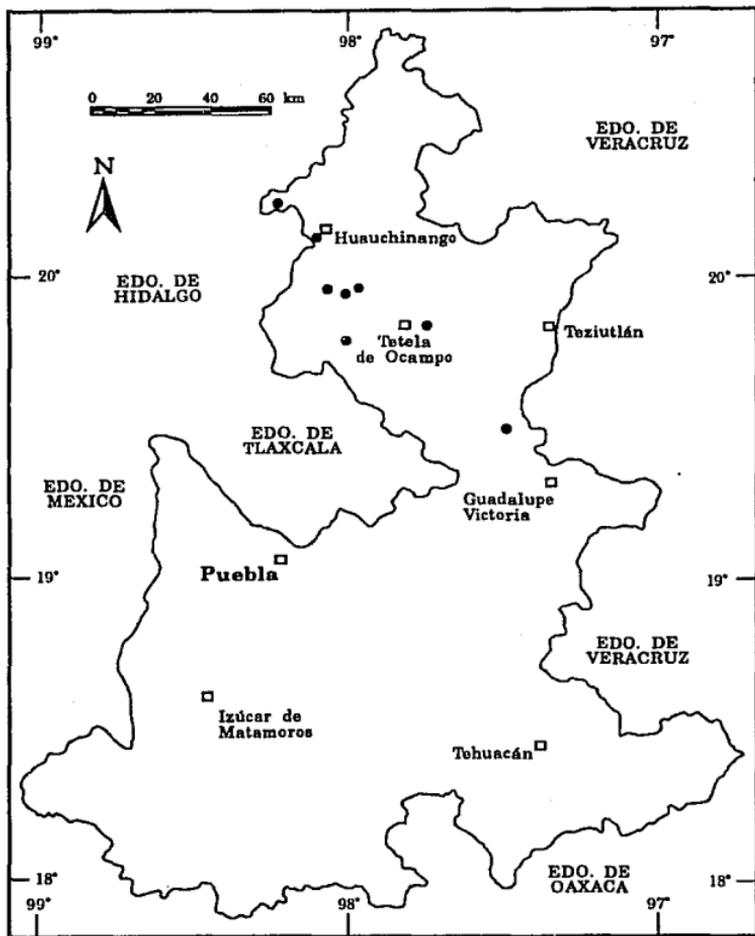
USOS: Se desconoce el uso de esta especie.

DISCUSION: Esta especie a simple vista puede ser muy fácilmente confundida con *Quercus frutex* debido a que ambas presentan formas arbustivas y similitud en la forma de la hoja. Sin embargo, existen diferencias que hacen posible su separación, las cuales se muestran en el cuadro 5 (ver discusión en *Q. frutex*).

En general, *Quercus repanda* es una especie escasa tanto en el estado como en el resto del país.



FIGURA 27. *Q. repanda* Humb. & Bonpl. L. Vázquez V. 59 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus repanda* Humb. & Bonpl.

Quercus rugosa Née. An. Ci. Nat. 3: 275. 1801. TIPO: México. Edo. de México. Huisquiluca y Ocuila. *Née s.* (MA).

Arbol de (2.5-)7-15(-25) m de alto; tronco de (.16-).3-1.86(-4.18) m de diámetro. **Ramillas** al principio flocoso-tomentosas, con pelos estrellados sésiles y erectos, con el tiempo glabrescentes a glabras, con numerosas lenticelas pálidas y conspicuas. **Yemas** ovoides, a veces pubescentes en la base, de 2-4.5 mm de largo por 1.5-3 mm de diámetro, escamas ovadas a anchamente ovadas, pilosas, con el margen ciliado. **Estípulas** lineares, lanceoladas u oblanceoladas, de 6-13 mm de largo por 1-3 mm de ancho, densa a escasamente pilosas, escariosas, decíduas, excepto las de las yemas terminales. **Hojas jóvenes** de haz rojizo, con restos de pelos estrellados sésiles concentrados principalmente en las nervaduras principal y primarias, y numerosos pelos glandulares vermiformes de color rojizo distribuidos por todo el haz; envés amarillo con pelos estrellados sésiles y numerosos pelos glandulares vermiformes de color ámbar. **Hojas maduras** sumamente coriáceas, moderadamente cóncavas, obovadas, elíptico-obovadas, rara vez elípticas o casi suborbiculares de (4-)5-13 (-21.5) cm de largo por (2-)3-9(-15) cm de ancho; ápice ampliamente obtuso o redondeado, raras veces emarginado; base cordada, auriculada, en algunos casos redondeada; margen ligeramente engrosado e inconspicuamente revoluto, a veces entero-mucronado u ondulado, por lo general con 4-11 dientes en cada lado, bajos y obtusos, de ápice calloso o con un corculento mucrón que en ocasiones semeja una arista, distribuidos principalmente desde la mitad de la hoja hasta el ápice, en ocasiones incluso cerca de la base; nervaduras primarias de 7-13, ascendentes, pueden pasar directamente hasta el diente o bifurcarse y las ramificaciones pasar a los dientes adyacentes. **Haz** generalmente verde amarillento, un tanto lustroso, muy rugoso, esencialmente glabro excepto la nervadura principal y bases de las nervaduras primarias, las cuales conservan escasos pelos estrellados sésiles; nervaduras primarias marcadamente impresas, secundarias impresas, las más pequeñas engrosadas y elevadas formando un retículo pálido que contrasta sobre un fondo verde. **Envés** ligeramente pubescente, con pelos estrellados sésiles frecuentemente erectos y contortos, los cuales permiten observar la superficie marcadamente ampollosa y la epidermis papilosa, ligeramente

glauca, la cual presenta pelos glandulares vermiformes de color ámbar o rojizos y depósitos mucilaginosos; nervaduras primarias y secundarias convexas formando un retículo elevado y pálido. Pecfolos pubescentes de (3-)5-10(-12) mm de largo por (1.5-)2.1-2.5(-3.5) mm de grueso, en ocasiones muy deprimidos entre la base de la hoja. Amentos masculinos ausentes en los ejemplares examinados. Flores femeninas de 3-7 distribuidas a lo largo de un pedúnculo glabrescente de 31-51 mm de largo. Fruto anual, solitario o en grupos de dos o tres, a veces hasta 6, hacia el final de un pedúnculo glabrescente de (1-)3-6(-7) cm de largo por (1-)2(-3) mm de diámetro, con lenticelas inconspicuas; cúpula hemisférica o con la base un tanto adelgazada, de 7-15(-24) mm de diámetro por 5-12(-15) mm de alto, escamas deltoides, pubescentes, poco adpresas, las de la base ligeramente engrosadas; bellota ovoide, con frecuencia angostamente elíptica y ápice agudo, de (10-)12-21(-26) mm de largo por 8-13(-14) mm de diámetro, incluida de un tercio a un medio de su largo en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ACAJETE: Cerro El Pinal, al E de la Malinche, *F. Miranda 5205* (MEXU); Pinal Norte, parte media, *W. Boege 2141* (MEXU); Cerro el Pinal, cerca de Tepetzala, *L. Covarrubias s.n.* (Mayo, 1963) (MEXU); Cerro El Pinal, E. de Acajete, *L. Vázquez V. 168* (MEXU). CHALCHICOMULA DE SESMA: 6 km al W de San Isidro Vaquerías, *P. Tenorio L. 15883-15885* (MEXU); 1 km al W de San Isidro Vaquerías, *P. Tenorio L. 15873* (MEXU). CHIGNAHUAPAN: Paso Ancho, Coacoyunga, *A. Hernández 2187* (MEXU). COXCATLAN: La Y griega, desviación a Coyomeapan, de la brecha a Zoquitlán, *L. Vázquez V. 210* (MEXU); *P. Tenorio L. 7503* (MEXU). GENERAL FELIPE ANGELES: La Candelaria, *F. Ventura A. 2160* (CAS, ENCB). GUADALUPE VICTORIA: 25 km delante de Zacatepec, camino hacia Perote, *D.A. Rodríguez 120, 121* (CHAP); Tlalnalapape. Victoria, *J. Márquez et al. 32* (CHAPA); Guadalupe Victoria, *R. Villa P. 2281* (MEXU). NICOLAS BRAVO: Nicolás Bravo, *L. Vázquez V. 196* (MEXU); Límite estatal de Puebla y Veracruz, por la carretera de Chapulco a Orizaba, *L. Vázquez V. 184* (MEXU); 10 km al NE de Chapulco, 1 km al S de la línea estatal de Veracruz, *C.H. Muller 9379* (MEXU). SAN NICOLAS DE BUENOS AIRES: Aproximadamente 22 km de El Seco, carr.

El Seco-Jalapa, *D.D. Soejarto y C. Compadre 5353* (MEXU); Las Derrumbadas, *F. Ventura 5939* (CAS, ENCB); Along hwy Mex. 140, 7 km NE de Zacatepec, *M. Nee 33002* (CAS, MEXU); *M. Nee 33003, 33007* (CAS); 3 mi east of Zacatepec, *L. Stange s.n.* (Abril, 1962) (CAS); east-central Puebla, hwy 140, 5 mi NE of Zacatepec, SW of Alchichica, *R. Spellenberg et al. 6997* (CAS); Cerro de las Derrumbadas, *M. Carmona y M.L. Cabrera s.n.* (Septiembre, 1979) (INIF). SAN NICOLAS DE LOS RANCHOS: 1 km al S de San Nicolás de los Ranchos, *L. Vázquez V. 140, 141, 145, 151* (MEXU); 2 km al W de Santiago Xalitzintla, *L. Vázquez V. 128, 129*; Santiago Xalitzintla (Chicaliaca), *L. Vázquez V. 133-136* (MEXU). TIANGUISMANALCO: Paraje de Aguayo, *J.C. Boyás D. 57* (INIF). TLAHUAPAN: La Venta, Puente El Emperador, *L. Vázquez V. 222* (MEXU). TOCHIMILCO: Monte de Santa Catalina, *F. Pollán V. 2186* (MEXU). VENUSTIANO CARRANZA: Mesa de San Diego, *D. Ramírez C. s.n.* (Febrero, 1944) (MEXU). VICENTE GUERRERO: Rancho Cabras, *L. Vázquez V. 200, 203* (MEXU); Yahualotzingo, *L. Vázquez V. 207* (MEXU); Vicente Guerrero (Sta. Ma. del Monte), *L. Vázquez V. 204* (MEXU). ZARAGOZA: Mazapa, 7 km al SW de Zaragoza, *L. Vázquez V. 114* (MEXU). SIN MUNICIPIO: Cuauhtilpan, Villa Guerrero, *Guarda Forestal s.n.* (Septiembre, 1959) (MEXU); *Guarda Forestal s.n.* (Enero, 1960) (MEXU); A lo largo de la carr. Tehuacán-Orizaba, sobre las pendientes W, abajo de Puerto del Aire, *C.E. Smith Jr. et al. 3933* (MEXU); Puente Colorado, *Guarda Forestal s.n.* (Septiembre, 1959); S. Felipe de la Laguna, *R.P. Reko 184* (MEXU); San Miguel Zaragoza, *L. Vela G. s.n.* (Marzo, 1963) (INIF); UIF San Rafael, Sta. Catalina Tachimideo, *R. Vies s.n.* (Noviembre, 1981) (INIF); *M. Avila s.n.* (Octubre, 1981) (CHAPA, INIF).

DISTRIBUCION: Aguascalientes, Coahuila, Chiapas, Chihuahua, Distrito Federal, Durango, Estado de México, Guanajuato, Hidalgo, Jalisco, Michoacán, Morelos, Oaxaca, Veracruz, Zacatecas. En Centroamérica: Guatemala. En Estados Unidos: W de Texas y S de Arizona.

FENOLOGIA: Florece en abril. Fructifica de agosto a octubre.

ALTITUD: 1800-3000 m. s.n.m.

HABITAT: En bosque de *Pinus-Quercus*, de *Pinus* y de *Quercus*. Asociada con *Q. laurina*, *Q. crassifolia*, *Alnus*, *Pinus leiophylla*, *P. pseudostrobus* y *P. teocote*. En suelos negros a grisáceos y amarillo arcillosos, en ocasiones pedregosos con pendientes del 10%

NOMBRES COMUNES: Encino, encino roble, encino quebracho, encino hojarasco, encino negro.

USOS: En el estado, la corteza de esta especie se utiliza en el tratamiento de disentería, dolor de muelas, hemorragias y fortalecimiento de los dientes; usada junto con las hojas sirve para preparar una infusión que se utiliza en el tratamiento del dolor muscular y la tos (Chino y Jacques, 1986). Además, se tiene conocimiento de que las bellotas son utilizadas para elaborar café o se consumen tostadas como si fueran cacahuates. En algunos lugares también se utilizan como forraje.

DISCUSION: En ocasiones *Q. rugosa* se confunde con *Q. obtusata*, sin embargo, una de las características que distingue a la primera es la presencia mucrones prominentes en el margen, a diferencia de los mucrones callosos de *Quercus obtusata*.

Q. rugosa muestra una gran variación en la forma de sus hojas, presentándose desde elípticas, pasando por obovadas hasta casi suborbiculares. En cuanto al tamaño van desde 2 hasta 15 cm de largo. El margen varía desde entero-mucronado, ondulado hasta fuertemente dentado con mucrones corpulentos que semejan aristas. Sin embargo, un carácter muy constante se presenta en el envés, el cual presenta superficie ampollosa y epidermis papilosa, con pelos estrellados sésiles contortos y numerosos pelos glandulares vermiformes, además de depósitos mucilaginosos.

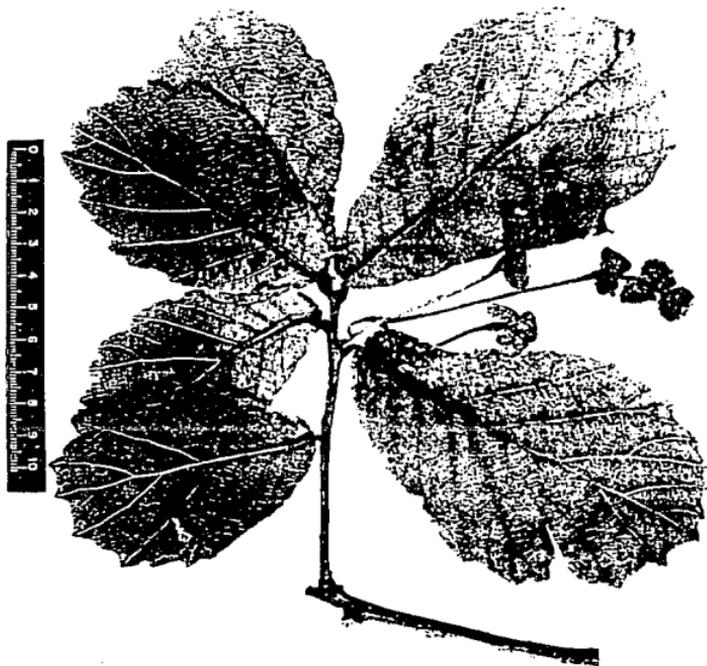
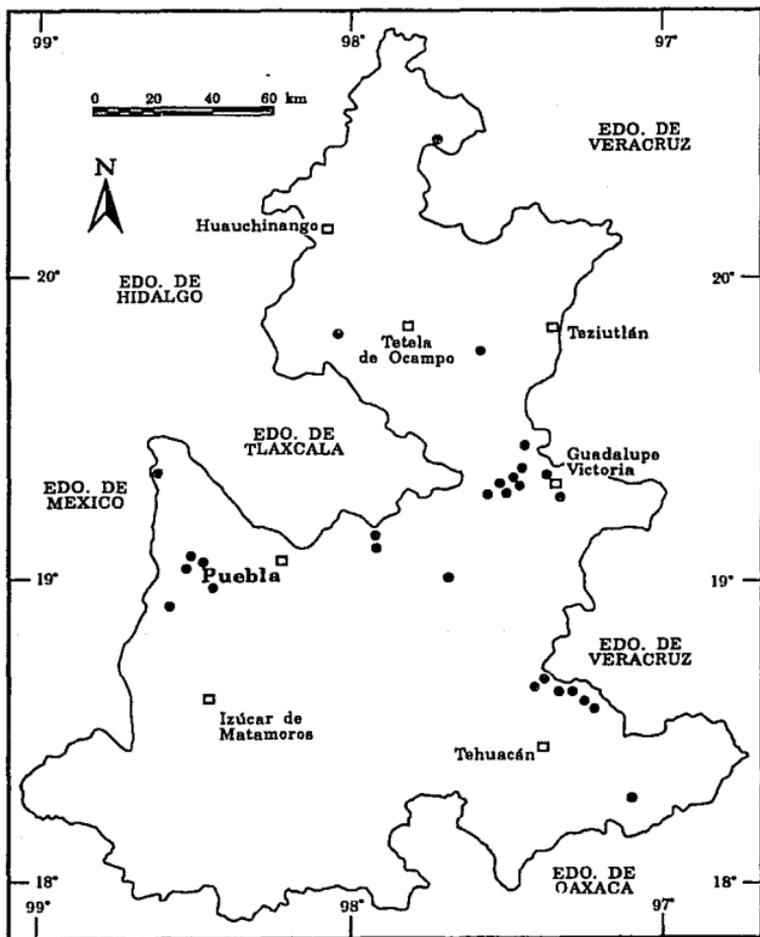


FIGURA 28. *Q. rugosa* Née. L. Vázquez V. 128 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus rugosa* Née

Quercus sartorii Liebm. Overs. Dansk. Forhandl., 1854, p. 177. TIPO: México; Veracruz, Totutla, *Liebman 3554* (C; microficha: MEXU!).

Arbol de (5-)13-20 m de alto; tronco de .15-1.37 m de diámetro. **Ramillas** de 1-3 mm de diámetro, glabras o glabrescentes, con tricomas estrellados sésiles y escasas lenticelas inconspicuas. **Yemas** ovoides o ligeramente conoidales, por lo general glabras, raras veces pubescentes en la base, de (0.8-)1.5-4.5(-5) mm de largo por (0.6-)1-2.5(-2.8) mm de diámetro, escamas ovadas de margen ciliado o ciliolado. **Estípulas** con frecuencia decíduas en la madurez, pero cuando están presentes lineares, de 4-9 mm de largo por 0.5-1 mm de ancho, escariosas, permanecen en las yemas terminales. **Hojas** maduras subcoriáceas o casi papiráceas, generalmente ovado-lanceoladas o elípticas, a veces elíptico-lanceoladas o lanceoladas, de (4.5-)6-16(-20) cm de largo por (1.5-)2-5.9(-7.2) cm de ancho; ápice agudo o acuminado, aristado; base redondeada u oblicuamente redondeada, a veces cuneada, rara vez atenuada o casi truncada; margen cartilaginoso e inconspicuamente revoluto, entero-aristado o con (4-)5-11(-12) dientes cortos aristados, los dientes de hasta 2 mm de alto, a veces con dos aristas en un diente y entonces con 4-15 aristas en total, los dientes distribuidos desde cerca de la base hasta el ápice; nervaduras primarias (5-)7-13(-14), rectas o un poco encorvadas, ascendentes en ángulos de 50-70°, pasando directamente hasta el diente o pasando hasta el margen y ahí se continúan en forma de arista, en ocasiones alguna de las ramificaciones de las nervaduras primarias terminan en una arista adyacente al diente, las nervaduras inferiores se anastomosan en el tercio distal o muy cerca del margen. **Haz** verde oscuro o grisáceo, lustroso o escasamente lustroso, esencialmente glabro excepto la base de la nervadura principal la cual conserva algunos pelos estrellados y pubérrulo; nervaduras primarias pálidas, muy ligeramente elevadas o casi planas, secundarias y terciarias muy ligeramente pálidas, escasamente elevadas, forman un retículo casi inconspicuo. **Envés** más pálido que el haz, esencialmente glabro, excepto las axilas de las nervaduras primarias, las cuales conservan mechones de pelos estipitados, en ocasiones con escasos pelos estrellados dispersos por todo el envés, superficie lisa, epidermis papilosa o ligeramente papilosa, rara vez con minutos pelos glandulares vermiformes de color pardo;

nervadura principal sumamente convexa, nervaduras primarias convexas, secundarias y terciarias forman un retículo muy ligeramente elevado y casi inconspicuo, a veces plano. Pefolios glabros o glabrescentes, de (5)-9-31 mm de largo por (0.2)-0.5-2(-2.5) mm de grueso, un poco ensanchados en la base. Amentos masculinos de 86 mm de largo, raquis laxamente pubescente, flores laxamente distribuidas a lo largo del raquis, aproximadamente con una separación de 3.5 mm; perianto crateriforme, de 3 mm de diámetro, membranoso, con 5-6 lóbulos fimbriados; estambres 4-6, de 2.3-2.8 mm de largo, anteras oblongas, de 1.2-1.5 mm de largo, exertas, glabras. Flores femeninas ausentes en los ejemplares examinados. Fruto anual, solitario o en pares, sobre un pedúnculo glabro de 5-18 mm de largo por 1-2 mm de diámetro; cúpula turbinada, ligeramente turbinada o hemisférico-turbinada, de 7-13 mm de diámetro por 4-12 mm de alto, borde recto, escamas ovadas, glabras o ligeramente pubescentes, de margen glabro, adpresas; bellota ovoide o globoso-ovoide, de 7-11 mm de diámetro por 7-13 mm de alto, incluida la mitad de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

HUAUCHINANGO: Huayaltaco, Huauchinango, *M. Martínez 2237* (MEXU); Papatliya, Huauchinango, *C. Hernández 2008*(MEXU). NAUZONTLA: Rancho Coctapehua, *F. Simón M y A. Colln M. 154* (CHAPA, INIF, MEXU). NECAXA: Necaxa, *F. Miranda 3049, 3177* (MEXU). TETELA DE OCAMPO: 20° al SE de Tetela de Ocampo, *F. Simón M. y A. Colln 207* (CHAPA, MEXU); Talcozaman, *F. Simón M. y A. Colln 151* (CHAPA, INIF, MEXU); Tilapa, 8 km al sur de Tetela de Ocampo, *L. Vázquez V. 67, 68, 80* (MEXU); 6 km SW of Huahuaxtla on road to Tetela de Ocampo, *D.E. Breedlove y F. Almeda 59653, 59659* (CAS). TLATLAUQUITEPEC: Pasmatlán, *L. Vázquez V. 111a* (MEXU). VENUSTIANO CARRANZA: Mesa de San Diego, *J. Sarukhán et al. s.n.* (Junio, 1962)(INIF). XICOTEPEC: Villa Juárez-Paraiso, *F. Miranda 3185* (MEXU); km 8 de la carr. que baja a la mina 'El Paraiso', Villa Juárez, *J. Sarukhán et al. 986, 1104* (MEXU); Villa Juárez, *L. González Q. 285* (INIF); Alrededores de Villa Juárez, *Rzedowski 23390* (CAS). ZACAPOAXTLA: Ejido Atzalan, *F. Simón M. y A. Colln M. 152* (CHAPA, INIF);

Huipulco-Zacapoaxtla, *E. Rosales 2124* (CAS).

DISTRIBUCION: Chiapas, Hidalgo, Nuevo León, Oaxaca, San Luis Potosí, Tamaulipas, Veracruz.

ALTITUD: 1200-2200 m. s. n. m.

FENOLOGIA: Florece en abril. Fructifica de septiembre a noviembre.

HABITAT: En bosques de *Quercus*, de *Pinus-Quercus*, en relictos de bosque de *Quercus*, en bosques de *Quercus-Liquidambar* o en bosques de *Liquidambar*. Asociada con *Oreopanax*, *Quercus affinis*, *Q. candicans*, *Q. corrugata*, *Q. crassifolia*, *Q. obtusata* y *Q. oleoides*. En lugares húmedos, sobre suelos someros con roca caliza y en laderas con pendientes de 20-75% con exposición N, E y W.

NOMBRES COMUNES: Encino blanco, encino de cáscara.

USOS: En el estado se desconoce el uso de esta especie. Sin embargo, de acuerdo a las características anatómicas de su madera, Corral (1981) sugiere su empleo en la elaboración de muebles, pisos, cancelos, plafones, instrumentos musicales y molduras de puertas y ventanas, entre otros.

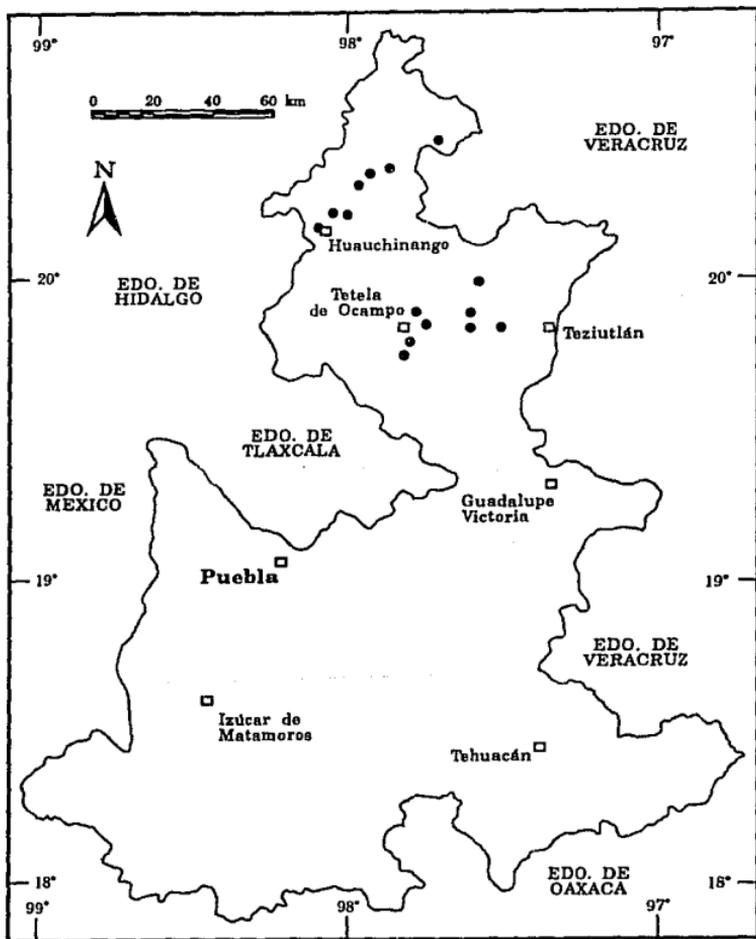
DISCUSION: Esta especie, en ciertos casos, puede llegar a ser confundida con *Q. acutifolia*. Sin embargo, se han encontrado diferencias que hacen posible su separación (ver discusión en *Q. acutifolia*

Por otra parte, es probable que Q. furfuracea, la cual fué descrita para Chinantla en el estado de Puebla, sea un sinónimo de *Q. sartorii*. Al analizar la descripción original y la fotografía del tipo de *Q. furfuracea* se observó que la mayoría de los caracteres corresponden a los de *Q. sartorii*, con excepción que de la primera se dice que es de fructificación bianual. Para corroborar tal aseveración será necesario efectuar colectas en la localidad tipo, así como revisar los holotipos de *Q. furfuracea* y *Q. sartorii*. De ser cierta la anterior suposición, es probable que *Q. sartorii* sea una especie de fructificación anual o bianual.

Es necesario hacer notar que, existe cierta cantidad de material estéril similar a *Q. sartorii* pero con algunas características diferentes que conducen a pensar en la presencia de especies tales como: *Q. cortesii*, *Q. skinnerii* y *Q. xalapensis*. Sin embargo, para confirmar la presencia de estas especies será necesario contar con material adicional en fructificación, así como revisar los tipos correspondientes.



FIGURA 29. *Q. sartorii* Liebm. L. Vázquez V. 80 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus sartorii* Liebm.

Quercus scytophylla Liebm. Overs. Dansk. Vidensk. Selsk. Forhandl. 1854: 180.
TIPO: México: Oaxaca: Yalala a Yagochi, *Liebman 144-6* (sintipos: C).

Árbol de 15-20 m de alto, tronco de .5-1 m de diámetro. Ramillas de 2.5 mm de diámetro, glabrescentes, finalmente glabras, con escasas lenticelas inconspicuas menores a 0.5 mm de largo. Yemas ovoides, glabras, de 2 mm de largo por 1 mm de diámetro, las escamas ovado-lanceoladas, con el margen ciliado. Estípulas decíduas en la madurez. Hojas maduras sumamente coriáceas, elípticas a oblanceoladas, de 4.5-13 cm de largo por 2.2-7.6 cm de ancho; ápice agudo a cortamente acuminado, aristado; base cuneada a oblicuamente redondeada; margen engrosado y ligeramente revuelto, ondulado, con 4-7 dientes deltoides o angostamente triangulares de 1-5 mm de alto, aristados, distribuidos desde la mitad hasta el ápice; nervaduras primarias de 6-9, casi paralelas o un poco encorvadas, ascendentes en ángulos de 45°, pasan directamente hasta el diente, las inferiores se anastomosan en el tercio distal. Haz verde grisáceo, escasamente lustroso, ruguloso, glabro, excepto la base de la nervadura principal, la cual conserva escasos pelos estrellados; nervaduras primarias impresas, secundarias y terciarias ligeramente impresas pero forman un retículo. Envés blanco tomentoso, con tricomas estrellados sésiles que cubren por completo la superficie ampollosa y la epidermis ligeramente papilosa, nervaduras primarias y secundarias convexas, glabras o cubiertas por los pelos; nervaduras terciarias totalmente cubiertas por los pelos, sin embargo se observan un tanto elevadas. Pecíolos glabrescentes, con tricomas estrellados, de 10-16 mm de largo por 1.5-2.5 mm de grueso, un poco ensanchados en la base. Amentos masculinos, flores femeninas y frutos ausentes en el ejemplar examinado.

EJEMPLAR EXAMINADO:

NECAXA: Necaxa (Nesuaya), *Luciano Vela G. 506* (MEXU).

DISTRIBUCION: Chiapas, Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Sonora.

ALTITUD: 1600 m.s.n.m.

HABITAT: En bosque perturbado de *Pinus pseudostrobus* y *Liquidambar*. En suelos poco

profundos con roca madre caliza; en pendientes del 60% y exposición SE.

DISCUSION: La descripción de esta especie se basa solamente en un ejemplar, ya que tanto en campo como en otros herbarios, no se encontraron más ejemplares de esta especie. Lo anterior conduce a pensar que probablemente las poblaciones de esta especie están extintas en el estado.

Otra posibilidad es que exista algún error en el etiquetado y que realmente este ejemplar pertenezca a otro estado.



CALIFORNIA STATE COLLEGE
 QUERCUS SCYTOPHYLLA Liebmann

Dedicado a D. E. Bredemeyer

INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES FORESTALES PARRA D. F.

FLORA MEXICANA

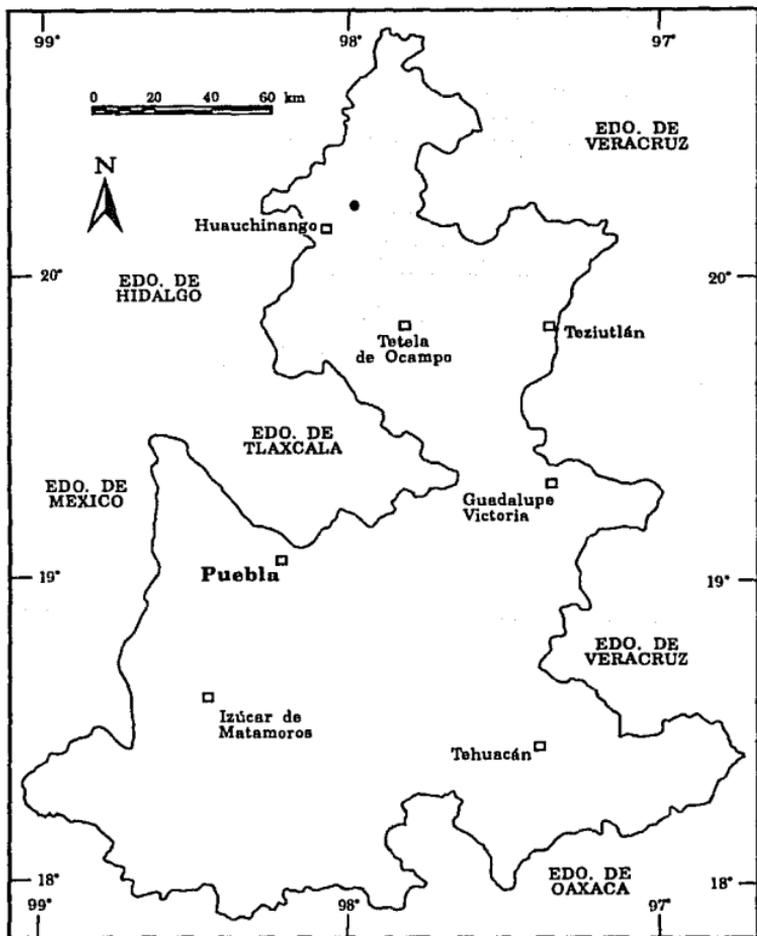
MEXICO

Quercus scytophylla (Liebmann) Vela G. 506
 con
 nombre Quercus (Quercus) Vela G. 506

Tipo: Huella fecha 22 - 11 - 1952

Dedicado a Vela G. 506
 Material perteneciente de Jimas reconstituido y
 quitado, desde poco profundo. Área madre caliza.
 Inst. "D" L. F. S.

FIGURA 30. *Q. scytophylla* Liebmann. L. Vela G. 506 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus scytophylla* Liebm.

Quercus sebifera Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:93 pl. 149. 1924. TIPO: México;

Chiapas, Comitán, Cook 79 (US).

Sinónimos:

Q. schenckiana Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:93 pl. 150. 1924. TIPO: Puebla, Sierra de Mixteca, near S. Luis, Schenck 238 (B).

Q. ceripes Trel. Mem. Nat. Acad. Sci. 20:93 pl. 150. 1924. TIPO: Puebla, Cerro de Paxtla, near Tehuacán, Schenck 239 (B).

Arbol pequeño de 3 m o arbusto de 0.8-4.9 m de alto. Ramillas cuando jóvenes densamente tomentosas, con pelos estrellados sésiles y pelos glandulares de color ámbar y rojizo, cerosas, de (0.5-)1-3(-3.5) mm de diámetro, con el tiempo glabrescentes a glabras, en ocasiones conservando escasos pelos estrellados, con numerosas lenticelas pálidas y conspicuas. Yemas ovoides a globosas, glabras, de 0.5-3 mm de largo por 0.5-2.5 mm de diámetro, escamas ovadas, con el margen ciliolado. Estípulas subuladas o lineares, de 2-5 mm de largo por 0.1-1 mm de ancho, pilosulas, escariosas, generalmente deciduas, en ocasiones persisten en las yemas terminales. Hojas jóvenes de color rojizo, coriáceas, haz con escasos pelos glandulares vermiformes rojizos y ámbar, pelos estrellados concentrados en la nervadura principal; envés ampolloso, con pelos glandulares vermiformes hialinos. Hojas maduras sumamente rígidas y coriáceas, glaucas, elíptico-ovadas, elípticas u ovadas, de (0.9-)1-4.5(-5) cm de largo por 0.5-2.5 cm de ancho; ápice agudo, obtuso o redondeado, con un corto mucrón que en ocasiones semeja una arista; base redondeada, subcordada o cordada; margen ligeramente cartilaginoso, no revuelto o ligeramente revuelto, entero o con 1-4(-5) dientes mucronados, distribuidos desde el tercio cercano a la base hasta el ápice; nervaduras primarias de 4-9(-12), casi rectas o un poco encorvado-ascendentes, pasando directamente hasta los dientes cuando están presentes, las inferiores se anastomosan en el tercio distal o cerca del margen, en ocasiones con algunas nervaduras intermedias. Haz verde grisáceo, lustroso, glabro, excepto la base de la nervadura principal, la cual conserva escasos pelos estrellados y es un poco convexa y pálido-amarillenta; nervaduras primarias ligeramente elevadas, secundarias y terciarias forman un retículo pálido que contrasta sobre

un fondo verde. Envés más pálido que el haz, escasamente ceroso, glabro, epidermis generalmente lisa, en ocasiones ligeramente papilosa, las papilas son observables a 2.5x; nervadura principal convexa en la base, nervaduras primarias ligeramente pálidas y convexas, en ocasiones planas, nervaduras secundarias y terciarias forman un retículo escasamente visible. Pecíolos oscurecidos hacia la base, generalmente glabros, en ocasiones retienen escaso indumento en la parte adaxial, de (1-)3-8 mm de largo por 0.5-2 mm de grueso, a veces ligeramente deprimidos en la base de la hoja. Amentos masculinos de 15-34 mm de largo, raquis tomentoso, flores masculinas con una separación de 3 mm sobre el raquis; perianto campanulado, glabro, de 2-3.5 mm de diámetro, con 5 lóbulos de margen ciliado, inserto sobre un pedicelo corto; estambres de 5-8, de 2.1-2.5 mm de largo, anteras oblongas, de 1.3-1.5 mm de largo, exertas, glabras, de superficie papilosa, con un mucrón oscurecido en el ápice. Flores femeninas en pares, sobre un pedúnculo pubescente o escasamente pubescente, de 6-16 mm de largo por 1-1.5 mm de diámetro. Fruto anual, solitario, sobre un pedúnculo con fisuras longitudinales, de 10-15 mm de largo por 1-2 mm de diámetro, con escasos pelos estrellados sésiles; cúpula hemisférica, de 8-11 mm de diámetro por 5-8 mm de alto, borde recto, escamas triangulares, canescentes en la base, de ápice más o menos glabro y margen ciliado, adpresas; bellota ovoide o elíptico-ovoide, de 9-14 mm de largo por 6-10 mm de diámetro, incluida un medio de su longitud total en la cúpula.

EJEMPLARES EXAMINADOS:

ATEXCAL: 5 km al W de Santiago Nopala, *F. González M. et al. 972* (CAS, MEXU, UAMIZ). CHAPULCO: 4 km después de Azumbilla, rumbo a Esperanza, *J.L. Villaseñor et al. 108* (CHAPA, MEXU); 5 km al SW de Azumbilla, carretera a Vicente Guerrero, *P. Tenorio L. et al. 17168* (MEXU); 3 km al NW de Azumbilla, *P. Tenorio L. 17030, 17031* (MEXU); 10 km al N de Azumbilla, carr. a Esperanza, *P. Tenorio L. 9057* (MEXU). CALTEPEC: Cerro de Ahualtepec al W de Atecoxco, *P. Tenorio L. et al. 17156* (MEXU); Mesa de Pala, al SE de Acatepec, *P. Tenorio L. et al. 17319* (MEXU); Barranca de San Lorenzo, al W de Membrillos, *P. Tenorio L. y C. Romero de T. 17346* (MEXU); 8 km al

NE de Acatepec, *F. Chiang et al.* 1938 (MEXU); 6 km al SW de Acatepec, por la carretera Tehuacán-Huajuapán, *F. González M. et al.* 725 (CAS, MEXU); 53 km W of Tehuacán on road to Huajuapán, 4 km W of Acatepec, *D.E. Breedlove* 69500-69502, 69504 (CAS); 53 km W of Tehuacán, along road to Huajuapán, *D.E. Breedlove* 66713, 66718, 66719 (CAS); *D.E. Breedlove* y *B. Bartolomew* 66712, 66714 (CAS). MORELOS CAÑADA: 5 km al sur de Morelos Cañada, *L. Vázquez V.* 182, 183 (MEXU); between Azumbilla and Esperanza, *D.E. Breedlove* 65847, 65848 (CAS); 7 km N of Azumbilla, *D.E. Breedlove* 69483-69485 (CAS). NICOLAS BRAVO: Entre Azumbilla y Aculcingo, *F. Miranda* 4529 (CAS, MEXU); 4532 (MEXU); 5 km al E de la desviación a Nicolás Bravo, *A. Salinas et al.* 5758 (MEXU). SIN MUNICIPIO: Al sur de San Felipe, *Blanco-Ochoa* 21020 (CHAPA, ENCB, MEXU); Along road from Acultzingo to Tehuacán, *D.E. Breedlove* 65837-65839, 65841 (CAS).

DISTRIBUCION: Chiapas, Oaxaca.

FENOLOGIA: Florece de marzo a mayo. Fructifica de mayo a noviembre.

ALTITUD: 1950-2500 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques bajos de *Quercus* y matorral xerófilo. Asociada con *Rhus*, *Agave*, *Amelanchier*, *Gochnatia*, *Calliandra*, *Garrya*, *Opuntia*, *Sophora*, *Nolina*, *Yucca*, *Salvia thymoides*, *S. candicans*, *Dasyliroia* y *Quercus microphylla*. En suelos calizos o derivados de conglomerados.

NOMBRE COMUN: Encino.

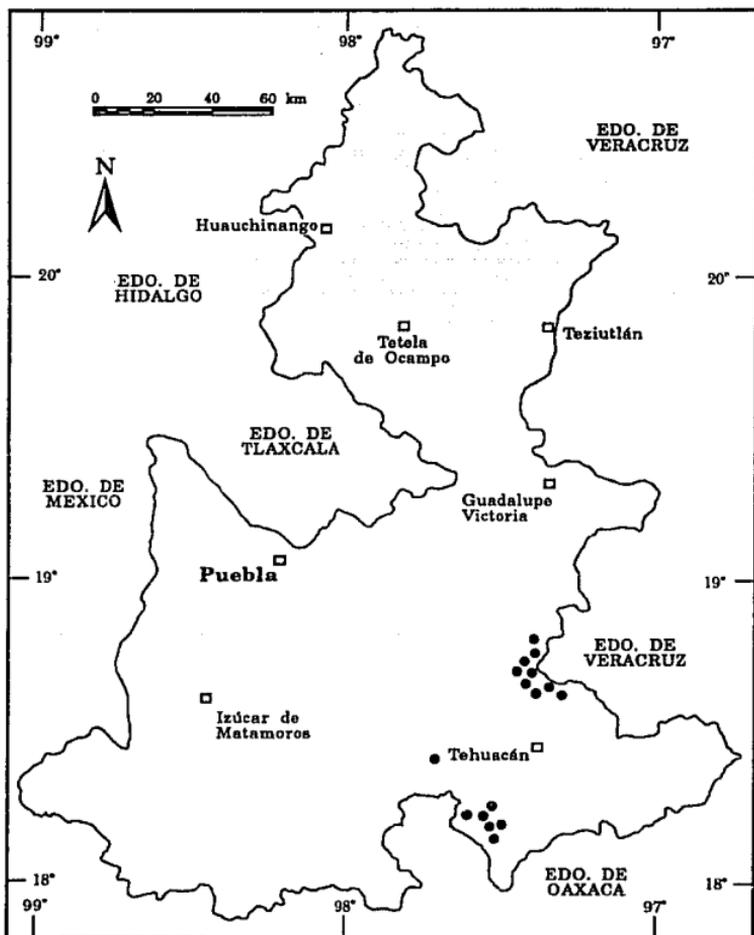
USOS: Hasta el momento no se tiene conocimiento del uso que dan a esta especie, sin embargo, Trelease (1924) menciona que en la región de Centroamérica se dice que esta especie es una fuente de cera vegetal usada para velas.

DISCUSION: En el estado, ésta es una especie característica de suelos calizos y matorral xerófilo, aunque también llega a encontrarse en bosques bajos de *Quercus*.

En general, esta especie no presenta problemas para su determinación, sin embargo, es conveniente mencionar que en ocasiones presenta mucrones tan pronunciados que semejan aristas. A simple vista, esto conduciría a pensar que se trata de un encino del subgénero *Erythrobalanus*, cuando en realidad corresponde al subgénero *Lepidobalanus*.



FIGURA 31. *Q. sebifera* Trel. P. Tenorio 17150 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus sebifera* Trel.

Quercus urbanii Trel. Proc. Am. Philosoph. Soc. 60:32. pl. 2 1921. TIPO: México; Guerrero, Sierra Madre, *Langlassé 1066* (B).

Arbusto de 6 m de alto. Ramillas de 4-6 mm de diámetro, notablemente costilladas, amarillo tomentosas, con tricomas estrellados estipitados (en ocasiones también se observan tricomas sésiles), ramillas del año anterior glabrescentes, con numerosas lenticelas inconspicuas menores a 1 mm de largo. Yemas ovoides, pubescentes, de 2-3 mm de largo por 1-1.5 mm de diámetro, las escamas ovadas de margen largamente ciliado. Estípulas oblanceoladas o lineares con el ápice pubescente, de 5-9 mm de largo por 0.5-3 mm de ancho, pilosulas, escariosas, persistentes en las yemas terminales. Hojas maduras coriáceas, concávas, obovadas, anchamente obovadas o suborbiculares, de 9-16 cm de largo por 6.2-12 cm de ancho; ápice agudo a deltoide, aristado; base cordada a auriculada, los senos de la base ondulados; margen engrosado y revoluto, ondulado, con 7-13 dientes o proyecciones aristadas, distribuidas desde cerca de la base de la hoja hasta el ápice; nervaduras primarias de 7-10, por lo general rectas, ascendentes en ángulos agudos, pasando directamente hasta el diente o bifurcándose y la bifurcación continúa hasta un diente o una prolongación aristada, las nervaduras inferiores se anastomosan en el cuarto o tercio distal. Haz verde grisáceo, escasamente lustroso, rugoso, esencialmente glabro, excepto la nervadura principal, la cual retiene pelos estrellados concentrados desde la base hasta el tercio proximal de la hoja; nervaduras primarias y secundarias impresas, las terciarias formando un retículo ligeramente pálido. Envés gris tomentoso, con tricomas estrellados con un largo estípote, los rayos muy largos, el tricoma mide desde la base del estípote hasta la punta del rayo 1.5 mm de largo, ligeramente contortos, con aproximadamente 7 rayos, los rayos se entrelazan y dejan ver la epidermis ligeramente ampollosa, papilosa, con numerosos pelos glandulares vermiformes de color ámbar; nervadura principal sumamente convexa, nervaduras primarias convexas, secundarias y terciarias forman un retículo escasamente elevado y pálido. Pecíolos amarillo-tomentosos, con tricomas estrellados, de 13-26 mm de largo por 1.5-2.5 mm de grueso. Amentos masculinos, flores femeninas y frutos ausentes en el ejemplar examinado.

EJEMPLAR EXAMINADO:

COXCATLAN: Pala, L. *Vázquez V. 218 (MEXU).*

DISTRIBUCION: Durango, Estado de México, Guerrero, Jalisco, Nayarit, Sonora, Zacatecas.

ALTITUD: 2250 m.s.n.m.

HABITAT: En bosques de *Quercus*, asociada con *Q. crassifolia*.

NOMBRE COMUN: Encino.

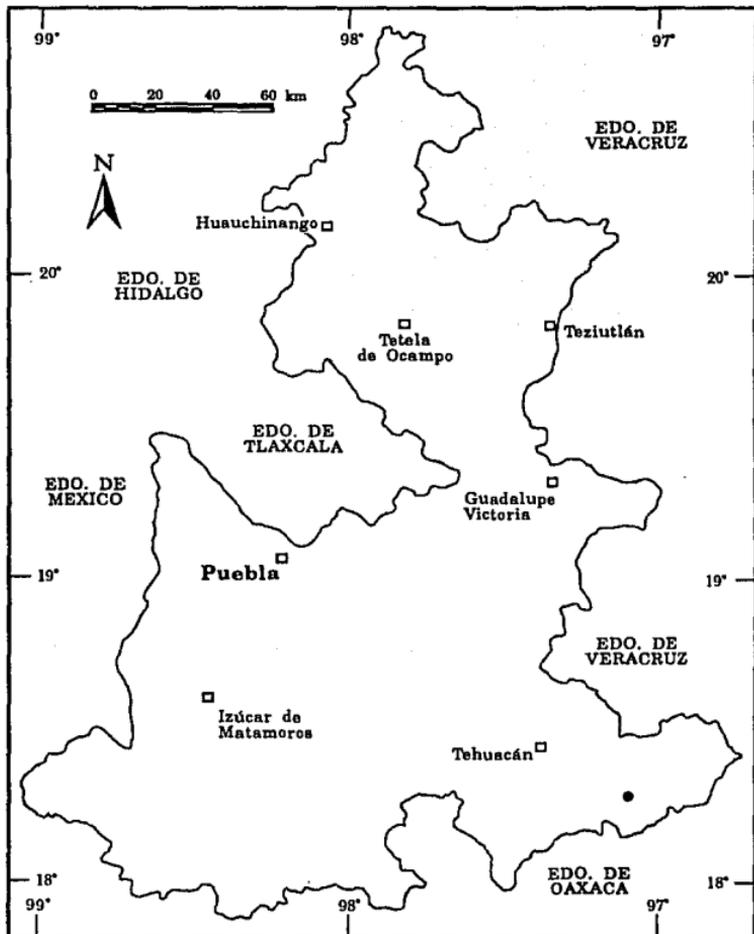
USOS: En Puebla se desconoce el uso que los habitantes dan a esta especie. Sin embargo, se sabe que en otros estados, la *madera* es utilizada para la elaboración de arados y los frutos sirven para alimentar ganado porcino.

DISCUSION: Al parecer, éste es el primer registro de *Q. urbanii* para el estado de Puebla, ya que en la bibliografía revisada no se menciona esta especie. De igual manera, al hacer la revisión en los diferentes herbarios, no se encontró espécimen alguno asignado a esta especie.

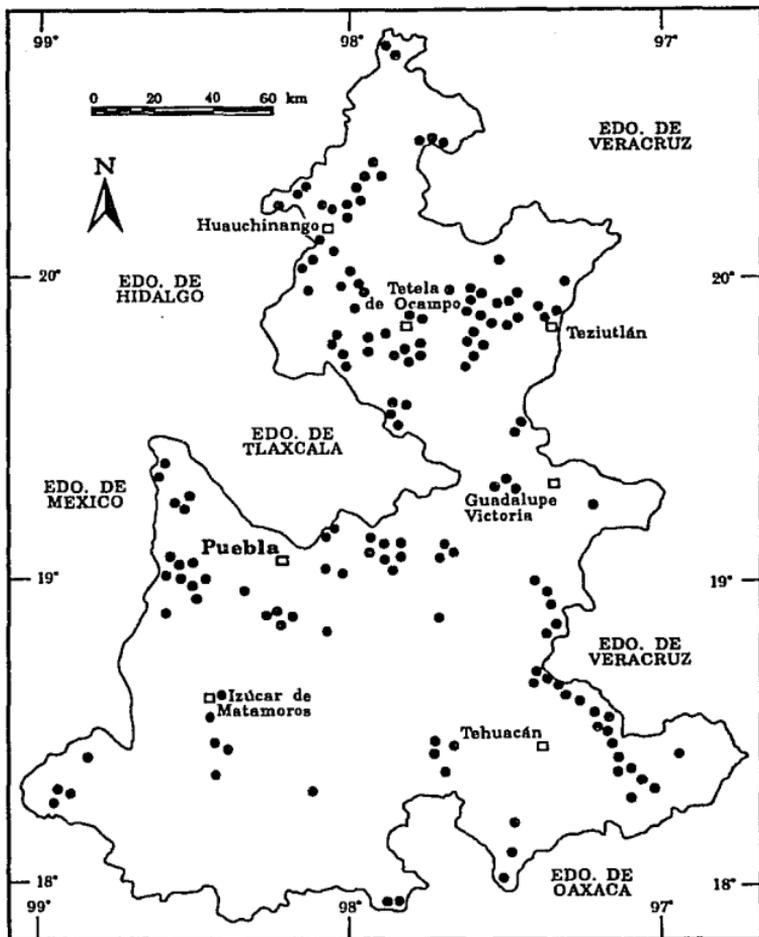
Durante la colecta en el estado, sólo se encontró esta especie codominando con *Q. crassifolia* en la región de Coxcatlán.



FIGURA 32. *Q. urbanii* Trel. L. Vázquez V. 218 (MEXU).



DISTRIBUCION DE *Quercus urbanii* Trel.



DISTRIBUCION GENERAL DE *Quercus*

VI. DISCUSION GENERAL Y CONCLUSIONES.

La diversidad climática y topográfica del estado, ha dado origen a una gran diversidad de habitat, en los cuales se han encontrado hasta la fecha 32 especies de *Quercus*. De éstas, 17 pertenecen al subgénero *Lepidobalanus* y 15 al subgénero *Erythrobalanus*.

Es probable que esta cifra aumente, debido a que la revisión de ciertos especímenes estériles, conduce a pensar en la existencia de 3 especies más. Asimismo, a la fecha no ha sido determinado el material de 2 especies, las cuales muy probablemente son nuevas para la ciencia.

Si se considera que en México existen de 150 a 200 especies de encinos, la cifra aquí mencionada representaría aproximadamente del 16-21% de la flora total de *Quercus* en nuestro país.

De las especies reportadas en este listado, 3 constituyen nuevos registros para el estado: *Q. desericola*, *Q. greggii* y *Q. urbanii*.

En las especies *Q. peduncularis* y *Q. scytophylla*, se sospecha la existencia de poblaciones reducidas o quizá extintas en el estado. Esto se afirma con base en los escasos especímenes encontrados en los herbarios, así como su ausencia durante la exploración de campo.

De los caracteres analizados para la delimitación de especies, los más útiles se encontraron en las hojas, aunque también fue necesario considerar otras características como son: el grosor de las ramillas, longitud de los pecíolos y características del fruto. Con respecto a las hojas, fue importante considerar la tendencia general de su tamaño, su forma, así como la del ápice, base y margen. La impresión de las nervaduras primarias en el haz constituyó un rasgo distintivo en algunas especies como *Q. rugosa* y *Q. greggii*, las cuales se caracterizan por tener un haz notablemente rugoso. De igual manera, las características del envés tales como: la presencia de indumento, el tipo de tricomas, la apariencia de la epidermis y la elevación de las nervaduras primarias, fueron útiles en la delimitación de especies.

Con respecto a los tricomas, es importante mencionar que en el género *Quercus* se

reconocen tricomas glandulares y no glandulares (Jones, 1986). De éstos, los últimos proporcionan una mayor ayuda para la determinación de especies, ya que como Thompson y Mohlenbrock (1979) lo habfan señalado, el tipo de tricoma es un carácter estable.

Por lo que se refiere a las flores masculinas, se observó que son muy variables, incluso dentro de una misma especie. Aunque en un número limitado de especies su morfología es característica, de manera general, no proporcionan información confiable para delimitar especies. Otra limitante es que con frecuencia se desconoce la época de floración.

En cuanto al fruto, la forma y tamaño tanto del involucreo como de la bellota fueron muy útiles para determinación de ciertas especies.

Como comentario final en este punto, es importante mencionar que para la delimitación de especies de encino, se deben considerar varios caracteres, ya que una sola característica no es decisiva. En algunas especies, tanto el hábito como el habitat son grandes auxiliares para separar especies morfológicamente similares. Por ejemplo, en ciertos casos, la apariencia de *Q. greggii* semeja un espécimen de *Q. rugosa* pero de hojas pequeñas, sin embargo, una diferencia que permite separarlas con facilidad es que *Q. greggii* es un arbusto mientras que *Q. rugosa* es un árbol.

Con base en el análisis de los caracteres morfológicos citados anteriormente, se observó que existen especies bien delimitadas y otras con problemas taxonómicos.

En algunas, como *Q. eugeniaefolia*, fue posible aclarar su situación taxonómica. De acuerdo a la bibliografía consultada y al análisis de especímenes, se decidió considerar a esta especie como taxa válido y diferente de *Q. sapotifolia*.

En otros casos, como el de *Q. acherdophylla*, la situación no fué aclarada. En este sentido, se duda de la validez de esta especie debido a su relación con *Q. depressa*. Es indudable que, para aclarar este problema será necesaria la consulta de más ejemplares y la aplicación de otro tipo de métodos taxonómicos. Asimismo, es importante mencionar que, de ser válida esta especie, constituiría otro de los registros nuevos, con poblaciones endémicas al estado de Puebla.

Como parte de los problemas taxonómicos detectados, se reconocieron los siguientes pares de especies con similitudes morfológicas: *Q. acutifolia*-*Q. sartorii*, *Q. affinis*-*Q.*

laurina, *Q. crassipes*-*Q. mexicana*, *Q. frutex*-*Q. microphylla* y *Q. laeta*-*Q. obtusata*. En los ejemplares que más se ajustaron a las características morfológicas de las descripciones originales, fué posible delimitar las especies de cada par. Sin embargo, también se encontraron especímenes que compartían características de ambas especies. En estos casos, las características morfológicas no fueron de gran ayuda para su delimitación, por lo que será necesario recurrir a otro tipo de métodos taxonómicos para resolver estos problemas. Entre ellos se encuentran la electroforesis y probablemente la secuencia de aminoácidos. Asimismo, es importante realizar la observación de poblaciones en diferentes condiciones ecológicas con el propósito de conocer su variación; además, este tipo de información permitirá conocer las preferencias ecológicas de las especies, así como sus adaptaciones.

Como se indicó al principio, en este trabajo se siguió el tratamiento taxonómico de Trelease (1924) en lo que se refiere a subgéneros y secciones. Con respecto a estas últimas cabe mencionar lo siguiente: probablemente las especies *Q. affinis*, *Q. depressa* y *Q. laurina*, deberían ser colocadas en una misma serie debido a que presentan varios caracteres morfológicos en común. De igual manera, las especies *Q. laeta* y *Q. obtusata* deberían ser colocadas en una misma serie debido a su estrecha relación taxonómica. Por su parte, *Q. greggii* y *Q. repanda* presentan algunas características en común, lo cual conduce a pensar que sería conveniente la ubicación de la primera en la serie *Microphyllae*.

Aunque se consideró la clasificación de Trelease (1924), es importante mencionar que Nixon y Crepet (1985) reconocen dentro de *Quercus* dos subgéneros: *Cyclobalanopsis* restringido al este de Asia y *Quercus*. A su vez, dentro de este último reconocen 4 secciones: *Rubrae* Loudon (=subgénero *Erythrobalanus*), *Protobalanus* (Trel.) Camus, *Cerris* Loudon y *Quercus* (=subgénero *Lepidobalanus*). De considerar esta clasificación, las especies de Puebla serían ubicadas en las secciones *Rubrae* y *Quercus*. A pesar de que esta clasificación es más reciente, no se adoptó en este trabajo debido a la carencia de información más detallada.

Antes de finalizar la discusión correspondiente a las descripciones es importante hacer la siguiente aclaración: en la mayoría de las descripciones al hacer referencia al "tipo" no se especifica su categoría. Esto se debe a que en la bibliografía consultada solamente se hacía

referencia a la "colección tipo" sin especificar si se trataba del holotipo. De manera general, se sabe que algunas colecciones como por ejemplo la de Liebmann está depositada en Copenhague (C). Sin embargo, debido a que las descripciones son muy antiguas no se sabe si se designaron holotipos y de ser así se desconoce si aún existen o han sido destruidos. Por lo tanto, un trabajo muy valioso será confirmar su existencia y el herbario en el que se encuentran depositados.

Por lo que respecta a la distribución, de las 32 especies reportadas para Puebla, 22 son endémicas a México (cuadro 8); con algunas especies como *Q. depressa* y *Q. repanda*, localizadas únicamente en la Sierra Madre Oriental. Nueve especies se extienden hasta Centroamérica, de las cuales *Q. corrugata* y *Q. eugeniaefolia* llegan hasta Costa Rica. Una especie, *Q. rugosa*, se extiende hacia el norte hasta Texas y Arizona en los Estados Unidos.

En lo que se refiere a su distribución en los distintos tipos de vegetación (cuadro 9), se encontró que el bosque de *Quercus* y el de *Pinus-Quercus* presentan la mayor diversidad de especies, siguiendo en orden de importancia el bosque de coníferas.

Dentro de las especies que típicamente se desarrollan en el bosque tropical perennifolio se encuentran: *Q. germana*, *Q. corrugata* y *Q. oleoides*. Otras especies como: *Q. greggi*, *Q. microphylla* y *Q. sebifera* se desarrollan en el matorral xerófilo. Asimismo, es común encontrar a *Q. glaucooides* y *Q. magnoliifolia* en la transición del bosque de *Quercus* y del bosque tropical caducifolio.

En los tipos de vegetación mencionados anteriormente, las especies varían desde árboles majestuosos como *Q. acherdophylla* con 30 m de altura, hasta arbustos rizomatosos de 25 cm-1.2 m como *Q. repanda*.

En cuanto a su fenología, se ha observado que la mayoría de las especies de Puebla florecen de marzo a mayo y fructifican de julio a noviembre (cuadro 10). Con base en esto y en la experiencia de campo es posible afirmar que de agosto a octubre es una buena época para encontrar especímenes con frutos.

Altitudinalmente, las especies se distribuyen desde los 280 (*Q. oleoides*) hasta los 3350 (*Q. laurina*) m s.n.m. (cuadro 11).

De esta primera aproximación al conocimiento de los encinos de Puebla, se abre todo

un campo de estudio. Esto a diferentes niveles: quimiotaxonómico para aclarar los problemas detectados en ciertas especies; cladísticos para tener un mejor conocimiento de su filogenia, ya que con excepción del trabajo de Nixon y Crepet (1985) casi no existen este tipo de estudios para el género *Quercus*; ecológicos, para conocer su respuesta a diferentes condiciones ambientales y etnobotánicos para buscar diversas alternativas de aprovechamiento.

La gran diversidad de especies de *Quercus* que existen en nuestro país hace urgente la tarea de conocerlos mejor. Esto con la finalidad de aprovecharlos de manera eficiente y lograr al mismo tiempo su conservación.

CUADRO 8

DISTRIBUCION DE LAS ESPECIES DE *Quercus* DE PUEBLA EN EL
CONTINENTE AMERICANO.

ESPECIES	MEXICO	CENTRO-AMERICA	ESTADOS UNIDOS
<i>Q. acherdophylla</i>	X		
<i>Q. acutifolia</i>	X		
<i>Q. affinis</i>	X		
<i>Q. cardicans</i>	X	X	
<i>Q. castanea</i>	X	X	
<i>Q. corrugata</i>	X	X	
<i>Q. crassifolia</i>	X	X	
<i>Q. crassipes</i>	X		
<i>Q. depressa</i>	X		
<i>Q. deserticola</i>	X		
<i>Q. dysophylla</i>	X		
<i>Q. eugeniaefolia</i>	X	X	
<i>Q. frutex</i>	X		

Continúa en la siguiente página

ESPECIES	MEXICO	CENTRO-AMERICA	ESTADOS UNIDOS
<i>Q. germana</i>	X		
<i>Q. glabrescens</i>	X		
<i>Q. glaucoides</i>	X		
<i>Q. greggii</i>	X		
<i>Q. laeta</i>	X		
<i>Q. laurina</i>	X		
<i>Q. magnoliifolia</i>	X		
<i>Q. mexicana</i>	X		
<i>Q. microphylla</i>	X		
<i>Q. obtusata</i>	X		
<i>Q. oleoides</i>	X	X	
<i>Q. peduncularis</i>	X	X	
<i>Q. polymorpha</i>	X	X	
<i>Q. repanda</i>	X		
<i>Q. rugosa</i>	X	X	X
<i>Q. sartorii</i>	X		
<i>Q. scytophylla</i>	X		
<i>Q. sebifera</i>	X		
<i>Q. urbanii</i>	X		

CUADRO 9
DISTRIBUCION DE *Quercus* EN DIFERENTES TIPOS DE VEGETACION.

TIPOS DE VEGETACION

ESPECIES	BTP	BMM	BL-Q	BC	BP-Q	BQ	BTC	MX
<i>Q. acherdophylla</i>					X			
<i>Q. acutifolia</i>				X	X	X		X
<i>Q. affinis</i>		X		X	X	X		X
<i>Q. candicans</i>		X		X	X	X		
<i>Q. castanea</i>					X	X		
<i>Q. corrugata</i>	X	X	X			X		
<i>Q. crassifolia</i>				X	X	X		
<i>Q. crassipes</i>				X	X	X		
<i>Q. depressa</i>						X		
<i>Q. deserticola</i>						X		
<i>Q. dysophylla</i>				X	X	X		X
<i>Q. eugeniaefolia</i>		X	X	X	X			
<i>Q. frutex</i>						X		
<i>Q. germana</i>	X							
<i>Q. glabrescens</i>		X			X	X		

Continúa en la siguiente página

ESPECIES	BTP	BMM	BL-Q	BC	BP-Q	BQ	BTC	MX
<i>Q. glaucoides</i>						X	X	X
<i>Q. greggii</i>								X
<i>Q. laeta</i>						X		
<i>Q. laurina</i>		X		X	X	X		
<i>Q. magnoliifolia</i>						X	X	X
<i>Q. mexicana</i>					X	X		
<i>Q. microphylla</i>						X		X
<i>Q. obtusata</i>					X	X		
<i>Q. oleoides</i>	X					X		
<i>Q. peduncularis</i>					X			
<i>Q. polymorpha</i>		X				X		
<i>Q. repanda</i>				X	X	X		
<i>Q. rugosa</i>				X	X	X		
<i>Q. sartorii</i>			X		X	X		
<i>Q. scytophylla</i>				X				
<i>Q. sebifera</i>						X		X
<i>Q. urbanii</i>						X		

BTP Bosque Tropical Perennifolio.

BMM Bosque Mesófilo de Montaña.

BL-Q Bosque de *Liquidambar-Quercus*.

BC Bosque de coníferas.

BP-Q Bosque de *Pinus* y *Quercus*

BQ Bosque de *Quercus*

BTC Bosque Tropical Caducifolio

MX Matorral xerófilo.

CUADRO 10

FENOLOGIA DE *Quercus* EN PUEBLA.

M E S E S

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Q. acherdophylla</i>									X			
<i>Q. acutifolia</i>								X	X	X	X	
<i>Q. affinis</i>			O			X	X	X	X	X	X	
<i>Q. candicans</i>								X	X	X	X	
<i>Q. castanea</i>				O					X	X	X	
<i>Q. corrugata</i>			O				X	X	X	X	X	
<i>Q. crassifolia</i>		O	O	O	O		X	X	X	X	X	
<i>Q. crassipes</i>			O						X	X	X	X
<i>Q. depresa</i>									X			
<i>Q. deserticola</i>									X			
<i>Q. dysophylla</i>					O		X					
<i>Q. eugeniaefolia</i>									X			
<i>Q. frutex</i>				O					X			
<i>Q. germana</i>						X	X	X	X	X	X	
<i>Q. glabrescens</i>					O						X	
<i>Q. glaucoides</i>				O	O		X	X	X	X	X	

Continúa en la siguiente página

ESPECIES	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
<i>Q. greggii</i>	X				O				X	X	X	X
<i>Q. laeta</i>									X			
<i>Q. laurina</i>									X	X		
<i>Q. magnoliifolia</i>				O	O	O		X	X	X	X	
<i>Q. mexicana</i>					O			X	X			
<i>Q. microphylla</i>				O					X	X		
<i>Q. obtusata</i>					O				X	X	X	
<i>Q. oleoides</i>			O	O			X	X	X	X		
<i>Q. peduncularis</i>							X	X	X	X		
<i>Q. polymorpha</i>										X	X	
<i>Q. repanda</i>				O	O	O			X			
<i>Q. rugosa</i>				O				X	X	X		
<i>Q. sartorii</i>				O					X	X	X	
<i>Q. sebifera</i>			O	O	O	X	X	X	X	X	X	

O - Fenología

X - Fructificación

CUADRO 11
DISTRIBUCION ALTITUDINAL DE *Quercus* EN PUEBLA

ESPECIES	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	m.s.n.m.
<i>Q. oleoides</i>		■							280-960
<i>Q. candicans</i>			■	■	■				900-2180
<i>Q. acutifolia</i>				■	■	■			1000-2600
<i>Q. corrugata</i>			■	■	■				1016-1950
<i>Q. peduncularis</i>			■						1050
<i>Q. germana</i>				■	■				1150-1850
<i>Q. polymorpha</i>				■	■				1200-1600
<i>Q. sartorii</i>				■	■	■			1200-2200
<i>Q. glaucoides</i>				■	■	■			1200-2300
<i>Q. affinis</i>				■	■	■			1300-2360
<i>Q. eugeniaefolia</i>				■	■				1400-1910
<i>Q. crassipes</i>				■	■	■	■		1450-3000
<i>Q. crassifolia</i>				■	■	■	■		1500-2800
<i>Q. castanea</i>				■	■	■	■		1520-2800
<i>Q. acherdophylla</i>				■	■				1574-2070

Continúa en la siguiente página

ESPECIES	0	500	1000	1500	2000	2500	3000	3500	m. s. n. m.
<i>Q. scytophylla</i>									1600
<i>Q. obtusata</i>					■	■			1650-2700
<i>Q. glabrescens</i>					■	■			1700-2700
<i>Q. repanda</i>					■	■			1700-2800
<i>Q. depressa</i>					■	■			1800-2550
<i>Q. rugosa</i>					■	■	■		1800-3000
<i>Q. sebifera</i>					■	■			1950-2500
<i>Q. dysophylla</i>					■	■	■		1980-2940
<i>Q. greggii</i>					■	■			2000-2530
<i>Q. laurina</i>					■	■	■		2000-3300
<i>Q. magnoliifolia</i>					■	■			2100-2400
<i>Q. mexicana</i>						■	■		2180-2500
<i>Q. microphylla</i>						■	■		2220-2490
<i>Q. urbanii</i>									2250
<i>Q. frutex</i>						■	■		2285-2640
<i>Q. laeta</i>						■	■		2400-2600
<i>Q. desericola</i>									2500

VII. LITERATURA CITADA.

- Axelrod, D. 1983. Biogeography of oaks in the Arcto-Tertiary Province. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 70:629-657.
- Bello, M.A. y J.N. Labat. 1987. *Los encinos (Quercus) del Estado de Michoacán, México.* Centre d' Etudes Mexicaines et Centramericaines. SARH-INIF. México, 96p.
- Bentham, G y J.D. Hooker. 1880. *Genera Plantarum.* Vol. III. Parte I. London 459 p.
- Bones, T.J. 1979. Atlas of fossil fruits and seeds from north central Oregon. *OMSI Occas. Pap. Nat. Sci.* 1:1-23.
- Boo, R y R. Petit. 1975. Carbohydrate reserves in roots of sand shin oak in west Texas. *J. Range Managem.* 28:469-472.
- Camacho, J.R. 1985. *Estudio del uso del bosque para extracción de leña, madera para construcción de casas y fabricación de herramientas en una comunidad Otomí, San Andrés Timilpan, Edo. de México.* Tesis Licenciatura. UNAM. México. 230 p.
- Camus, A. 1936-1938. *Les Chênes. Monographie du Genre Quercus.* Paris. Paul Lechevalier.
- Carmean, W. 1965. Black oak site quality in relation to soil and topography in southeastern Ohio. *Soil. Sci. Soc. Amer. Proc.* 29: 308-312.
- Corral, L.G. 1981. Anatomía de la madera de siete especies del género *Quercus*. *Bol. Téc. Inst. Nat. Invest. For.* 72. México. 55 p.

- Crepet, W.L. and K.C. Nixon. 1985. A preliminary analysis of the fossil history of *Quercus* and other genera of Fagaceae. Symposium: Systematics and Evolution of Oaks. *Amer. J. Bot.* 72:930-931.
- Cristofolini, G. 1985. Morphological and biochemical variability in European deciduous oaks. Symposium: Systematics and Evolution of Oaks. *Amer. J. Bot.* 72:931.
- Cronquist, A. 1981. *An integrated system of classification of flowering plants*. Columbia University Press. New York. 1262 p.
- Chino V.S. y M.P. Jacques. 1986. *Contribución al conocimiento de la flora medicinal de Quimixtlán, Puebla*. Tesis Licenciatura. UNAM. México. 344 p.
- Daghlian, Ch.P. y W.L. Crepet. 1983. Oak catkins, leaves and fruits from the oligocene Catahoula formation and their evolutionary significance. *Amer. J. Bot.* 70:639-649. 1983.
- De la Cerda, M. 1990. *Encinos de Aguascalientes*. Universidad Autónoma de Aguascalientes. México. 87 p.
- De la Paz Pérez, C. 1974. Anatomía de la madera de cinco especies de encinos de Durango. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* 43. México. 75 p.
- , 1976. Características anatómicas de cinco especies de encinos de México. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* 46. México. 43 p.
- , 1982. Estructura anatómica de cinco especies del género *Quercus*. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* 88. México. 63 p.

- , 1985. Características anatómicas de siete especies del género *Quercus*. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* 123. México. 70 p.
- De la Paz Perez C. y M.L. Aguilar. 1978. Diferencias morfológicas externas y anatómicas de la madera de encinos blancos y rojos. *Bol. Téc. Inst. Nac. Invest. For.* 59. México.
- Duffield, J.W. 1940. Chromosome counts in *Quercus*. *Amer. J. Bot.* 24:787-788.
- Einspahr, D. y L. McComb. 1965. Site index of oaks in relation to soil and topography in northeastern Iowa. *J. Forestry* 49:719-723.
- Elfas, T. 1971. The genera of Fagaceae in the southeastern United States. *J. Arnold Arbor.* 52:168-195.
- , 1989. *Field Guide to North American Trees*. Grolier Book Clubs Inc. USA. 948 p.
- Endlicher, S. 1836-1840. *Genera Plantarum secundum Ordines Naturales*. Vindobinae, Apud. Fr. Beck Universitatis. Biobliopolam. 4eb3a. Tes5s
- Flores, L.J. 1971. Notas del Simposium sobre encinos. *México Sus Bosques* 10:19-24.
- Font, P. 1980. *Plantas medicinales*. El dioscórides renovado. Ed. Labor S.A. Barcelona, España.
- García, D. 1987. Clasificación fisonómica de la vegetación del valle de Tehuacán, Puebla. Tesis Licenciatura. UNAM. México. 137 p.
- García, J.H. 1976. *Utilización de la bellota de encino (Quercus laceyi Small.) en engorda*

- de conejos*. Tesis. Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México. 68 p.
- González, L.M. 1986. *Contribución al conocimiento del género Quercus (Fagaceae) en el Estado de Jalisco*. Instituto de Botánica, Universidad Autónoma de Guadalajara. México. 240 p.
- Hardin, J.M. 1976. Terminology and classification of *Quercus* trichomes. *Jour. Ellsha Mitchell Sci. Soc.* 92:151-161.
- , 1979. Patterns of variation in foliar trichomes of eastern north american *Quercus*. *Amer. J. Bot.* 66:576-585.
- Humboldt, A.V. y A. Bonpland. 1809. *Voyage de Humboldt et Bonpland*. Sixième Partie, Botanique. Plantes Equinoxiales. Tome second. A. París.
- INEGI, 1987. Síntesis Geográfica, Nomenclátor y Anexo Cartográfico del Estado de Puebla. Secretaría de Programación y Presupuesto. México. 56 p.
- Isidro, M.A. 1984. *Fenología reproductiva de Quercus germana*. Tesis Licenciatura. Universidad Veracruzana. México. 112 p.
- Jones, J.H. 1986. Evolution of the Fagaceae: the implications of foliar features. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 73:228-275.
- Kaul, R.B. and E.C. Abbe. 1984. Inflorescence architecture and evolution in the Fagaceae. *J. Arnold. Arbor.* 65:375-401.
- Klink, H.K. 1973. La división de la vegetación natural en la región Puebla-Tlaxcala. *Com. Proy. Pue. Tlax.* 7:25-30.

- Knops J.F. and R.J. Jensen. 1980. Morphological and phenolic variation in a three species community of red oaks. *Bull. Torrey Bot. Club* 107: 418-428.
- Lawrence, G. 1951. *Taxonomy of vascular plants*. Mc. Millan. New York. 823 p.
- Liebmann, M. F. 1869. *Chenes de l'amerique tropicale*. Iconographie des especes nouvelles ou peu connues. Liepzing, Soc. Roy. Sci. Copenhague. 30 p. 47 pl.
- Linneo, C. 1753. *Genera Plantarum*. Codicote Herts. New York.
- López, E. 1988. *Contribución etnobotánica en plantas medicinales utilizadas por dos grupos étnicos de Mecapalapa, municipio de Pantepec, Puebla*. Tesis Licenciatura. UNAM. México. 349 p.
- Mac Ginitie, H.D. 1941. A Middle Eocene flora from the central Sierra Nevada. Carnegie Inst. Washington Publ. 534.
- Manchester, S.R. 1981. Fossil plants of the Eocene Clarno Nut Beds. *Oregon Geol.* 43:75-81.
- Martínez, M. 1954. Los Encinos de México. *Bol. Soc. Bot. México.* 28:29-179.
- Martínez, M. y Matuda, E. 1979. *Flora del Estado de México*. Edición Fascimular de los Fascículos publicados en los años de 1953 a 1972. Tomo I. Biblioteca Enciclopédica del Estado de México. p. 126-201.
- Mc. Vaugh, R. 1974. Flora Novo-Galiciana. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 12,1.:1-93.

- Miranda, F. 1941. Estudios sobre la vegetación de México. I. La vegetación de los cerros al sur de la Meseta de Anáhuac-el cuajitotl. *An. Inst. Biol. Méx.* 12:569-614.
- , 1942. Estudios sobre la vegetación de México III. Notas generales sobre la vegetación del suroeste del Estado de Puebla. *An. Inst. Biol. Méx.* 13: 417-450.
- , 1943. Estudios sobre la vegetación de México.IV. Algunas características de la flora y de la vegetación de la zona de Acatlán, Puebla. *An. Inst. Biol. Méx.* 14:407-421.
- , 1947. Estudios sobre la vegetación de México. V. Rasgos de la vegetación en la cuenca del río de las Balsas. *Rev. Soc. Mex. Hist. Nat.* 8:95-114.
- , 1948. Datos sobre la vegetación de la Cuenca Alta del Papaloapan. *An. Inst. Biol. Méx.* 19:333-364.
- Miranda, F. y A.J. Sharp. 1950. Characteristics of the vegetation in certain temperate regions of eastern México. *Ecology* 31:313-333.
- Miranda, F. y E. Hernández, X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28:29-179.
- Moreno, N.P. 1984. *Glosario Ilustrado*. CECSA. 1a. ed. Veracruz, México. 300 p.
- Muller, C. 1942a. The problem of genera and subgenera in the oaks. *Chron. Bot.* 7:12-14
- , 1942b. The Central American species of *Quercus*. *U.S.D.A. Misc. Publ.* 477: 1-216

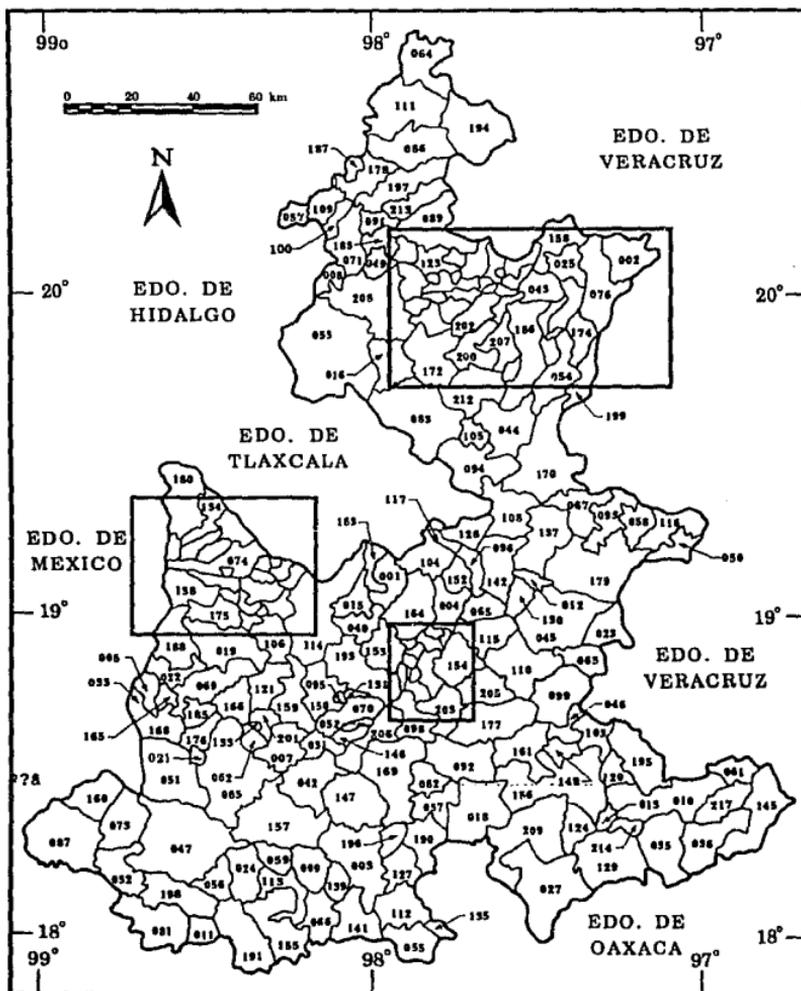
- 1952. Ecological control of hybridization in *Quercus*: a factor in the mechanism of evolution. *Evolution* 6:147-161
- Muller, C. y R. Mc Vaugh. 1972. The oaks (*Quercus*) described by Née (1801), and by Humboldt y Bonpland (1809), with comments on related species. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 9:507-522.
- Née, L. 1801. Descripciones de varias especies nuevas de encinos (*Quercus* de Linneo). *Anales Ci. Nat.* 3:260-276.
- Nixon, K.C. y W.L. Crepet. 1985. Preliminary phylogenetic reconstruction of *Quercus* at subgeneric and sectional levels. Symposium: Systematics and Evolution of oaks. *Amer. J. Bot.* 72:934-935.
- Ofcarcik, R.P. y E.E. Burn. 1971. Chemical and physical properties of selected acorns. *J. Food Sci.* 36:576-578.
- Pavlik, B.M. *et al.* 1991. *Oaks of California*. Cachuma Press and the California Oak Foundation. USA. 184 p.
- Pennington, W. 1963. *The Tarahumar of México*. University of Utah. USA. 267 p.
- 1969. *The Tepehuan of Chihuahua*. University of Utah. USA. 413p.
- Ponce, 1941. *Los encinos del circuito montañoso del Valle de México*. Instituto de Biología. UNAM. México. inédito. 45 p.
- Raica, N., Hermann, J. y Kemmerer, A.R. 1956. Amino acid proportions in food proteins

- compared to proportions utilized in rat growth. *Agric. Food Chem.* 4:704-707.
- Ramírez, F.A. 1952. *Estudio químico de la bellota de Quercus emoryi* Torr. Tesis Licenciatura. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Instituto Politécnico Nacional. México. 65 p.
- Rowlee, W.W. y S.P. Nichols. 1900. The taxonomic value of the staminate flowers of some of the oaks. *Bot. Gaz.* 29:353-356.
- Ruiz, R. 1955. Los taninos de México. *Invest. Tecnol.* 4:70-71.
- Rzedowski, J. 1965. Relaciones geográficas y posibles orígenes de la flora de México. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 29:121-177.
- , 1978. *Vegetación de México*. Ed. Limusa. México. 432 p.
- Rzedowski, J. y R. Mc. Vaugh. 1966. La Vegetación de Nueva Galicia. *Contr. Univ. Michigan Herb.* 9:1-123.
- Rzedowski, J. y G.C. de Rzedowski. 1979. *Flora fanerogámica del Valle de México*. Ed. CECSA. México. 403 p.
- SARH, 1980. *Atlas del uso del suelo en la República Mexicana*. Dirección General de Agricultura. Cartografía Sinóptica. México 77 pp.
- Sax, H.J. 1930. Chromosome numbers in *Quercus*. *Jour. Arnold. Arb.* 11:220-223.
- Schlechtendal, D.F.L. y A. L. Chamisso, 1830. *Quercus* L. *Linnaea* 5:78.

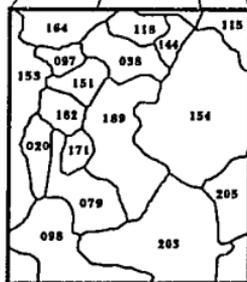
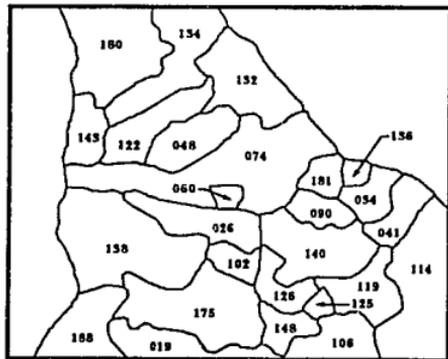
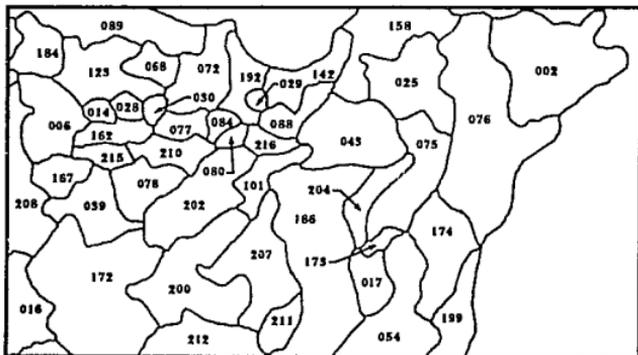
- Schwartz, O. 1936-1937. Entwurf zu einen natürlichen System der Cupuliferen und der Gattung *Quercus* L. *Notisbl. Bot. Gart. Berlin-Dahlem* 13:1-22.
- Sharp, W.M. y H.H. Chisman. 1961. Flowering and fruiting in the white oaks I. Staminate flowering through pollen dispersal. *Ecology* 42:365-372.
- y V.G. Sprague. 1967. Flowering and fruiting in the white oaks. Pistillate flowering, acorn development, weather, and yields. *Ecology* 48: 243-251.
- Short, H.L. 1976. Nutrient quality and digestibility of seeds and fruits from southern forest. *J. Wildl. Manage.* 40:283-289.
- Smith C.E. 1965. Flora, Tehuacan Valley. *Fieldiana Bot.* 31: 101-143.
- Soepadmo, E. 1972. Fagaceae. *Fl. Males.* 1.7:277-294.
- Solomon, A.M. 1983. Pollen morphology and plant taxonomy of white oaks in eastern north america. *Amer. J. Bot.* 70:481-494.
- , 1983a. Pollen morphology and plant taxonomy of red oaks in eastern north america. *Amer. J. Bot.* 70:495-507.
- Soto, L. 1982. *Estudio taxonómico del género Quercus (Fagaceae) de la Cuenca del Río Zopilote, Guerrero*. Tesis Licenciatura. UNAM. México. 141 pp.
- Standley, P. 1922. Trees and Shrubs of México. *Contr. U.S. Natl. Herb.* 23:171-199.
- , 1936. Las relaciones geográficas de la flora mexicana. *An. Inst. Biol. Méx.* 7:9-16.

- Thompson, P.H. y R.H. Mohlenbrock. 1979. Foliar trichomes of *Quercus* subgenus *Quercus* in the eastern United States. *Jour. Arnold Arb.* 60:350-366.
- Tillson, A.H. y C.H. Muller. 1942. Anatomical and taxonomic approaches to subgeneric segregation in American oaks. *Amer. J. Bot.* 29:523-529.
- Tucker, J.M. 1974. Patterns of parallel evolution of leaf form in new world oaks. *Taxon* 23:129-154.
- Trelease, W. 1924. The American Oaks. *Mem. Natl. Acad. Sci.* 20:1-255.
- Vail, P.R., R.M. Mitchum y S. Thompson, 1977. Seismic stratigraphy and global change of sea level, part 4: global cycles of relative changes of sea level. En C.E. Payton. Seismic stratigraphy-applications to hydrocarbon exploration. *Amer. Assoc. Pet. Geol. Mem.* 26:83-97.
- Valencia, S, 1989. *Contribución al conocimiento del género Quercus (Fagaceae) en el Estado de Guerrero, México.* Tesis Licenciatura. UNAM. México. 183 p.
- Wainio, W. 1941. The chemical composition of forest fruits and nuts from Pennsylvania. *J. Agric. Research* 62:627-635.

A P E N D I C E 1
DIVISION MUNICIPAL DEL ESTADO DE PUEBLA



A P E N D I C E I
DIVISION MUNICIPAL DEL ESTADO DE PUEBLA
(Continuación)



MUNICIPIOS DEL ESTADO DE PUEBLA

001 Acajete	053 Chignahuapan
002 Acateno	054 Chignautla
003 Acatlán	055 Chila
004 Acatzingo	056 Chila de la Sal
005 Acteopan	057 Chila Honey
006 Ahuacatlán	058 Chilchotla
007 Ahuatlán	059 Chinantla
008 Ahuazotepec	060 Domingo Arenas
009 Ahuehuetitla	061 Eloxochitlán
010 Ajalpan	062 Epatlán
011 Albino Zertuche	063 Esperanza
012 Aljojuca	064 Francisco Z. Mena
013 Altepxi	065 General Felipe Angeles
014 Amixtlan	066 Guadalupe
015 Amozoc	067 Guadalupe Victoria
016 Aquixtla	068 Hermenegildo Galcana
017 Atempán	069 Huaquechula
018 Atexcal	070 Huatlatlauca
019 Atlixco	071 Huauchinango
020 Atoyatempan	072 Huehuetla
021 Atzala	073 Huehuetlan el chico
022 Atzizihuacan	074 Huejotzingo
023 Atzizintla	075 Hueyapan
024 Axulla	076 Hueytamalco
025 Ayotoxco de Guerrero	077 Hueytlalpan
026 Calpan	078 Huitzilán de Serdán
027 Caltepec	079 Huitziltepec
028 Camocuautla	080 Ignacio Allende
029 Caxhuacan	081 Ixcamilpa de Guerrero
030 Coatepec	082 Ixcaquixtla
031 Coatzingo	083 Ixtacamaxtitlán
032 Cohetzala	084 Ixtepec
033 Cohuecan	085 Izúcar de Matamoros
034 Coronango	086 Jalpan
035 Coxcatlán	087 Jolalpan
036 Coyomeapan	088 Jonotla
037 Coyotepec	089 Jopala
038 Cuapiaxtla de Madero	090 Juan C. Bonilla
039 Cuautempan	091 Juan Galindo
040 Cuautinchan	092 Juan N. Méndez
041 Cuautlancingo	093 Lafragua
042 Cuayuca	094 Libres

043 Cuetzalan del Progreso

044 Cuyoaco
 045 Chalchicomula de Sesma
 046 Chapulco
 047 Chiautla
 048 Chiutzingo
 049 Chiconcuautla
 050 Chichiquila
 051 Chietla
 052 Chigmeacatlán
 053 Ocoatepec
 054 Ocoyucan
 055 Olintla
 056 Oriental
 057 Pahuatlán
 058 Palmar de Bravo
 059 Pantepec
 060 Petalcingo
 061 Piaxtla
 062 Puebla
 063 Quecholac
 064 Quimixtlan
 065 Rafael Lara Grajales
 066 Los Reyes de Juarez
 067 San Andrés Cholula
 068 San Antonio Cañada
 069 San Diego de la mesa
 Tochimiltzingo
 070 San Felipe Teotlalcingo
 071 San Felipe Tepatlán
 072 San Gabriel Chilac
 073 San Gregorio Atzompa
 074 San Jerónimo Tecuanipan
 075 San Jerónimo Xayacatlán
 076 San José Chiapa
 077 San José Miahuatlán
 078 San Juan Atenco
 079 San Juan Atzompa
 080 San Martín Texmelucan
 081 San Martín Totoltepec
 082 San Matías Tlalancaleca
 083 San Miguel Ixitlan
 084 San Miguel Xoxtla

095 La Magdalena Tlatlauquitepec

096 Mazapiltepec de Juárez
 097 Mixtla
 098 Molcaxac
 099 Morelos Cañada
 100 Naupan
 101 Nauzontla
 102 Nealtican
 103 Nicolás Bravo
 104 Nopalucan
 105 Tehuiztingo
 106 Tenampulco
 107 Teopantlan
 108 Teotlalco
 109 Tepanco de López
 110 Tepanco de Rodríguez
 111 Tepatlaxco de Hidalgo
 112 Tepeaca
 113 Tepemaxalco
 114 Tepeojuma
 115 Tepetzintla
 116 Tepexco
 117 Tepexi de Rodríguez
 118 Tepcyahualco
 119 Tepcyahualco Cuauhtemoc
 120 Tetela de Ocampo
 121 Teteles de Avila Castillo
 122 Teziutlán
 123 Tianguismanalco
 124 Tilapa
 125 Tlacotepec de Benito Juárez
 126 Tlacuilotepec
 127 Tlachichuca
 128 Tlahuapan
 129 Tlaltenango
 130 Tlanepantla
 131 Tlaola
 132 Tlapacoya
 133 Tlapanala
 134 Tlatlauquitepec
 135 Tlaxco
 136 Tochimilco
 137 Tochtepec

- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| 137 San Nicolás Buenos Aires | 190 Totoltepec de Guerrero |
| 138 San Nicolás de los
Ranchos | 191 Tulcingo |
| 139 San Pablo Amicano | 192 Tuzamapan de Galeana |
| 140 San Pedro Cholula | 193 Tzicatlacoyan |
| 141 San Pedro Yeloixtlahuacan | 194 Venustiano Carranza |
| 142 San Salvador el seco | 195 Vicente Guerrero |
| 143 San Salvador el verde | 196 Xayacatlán de Bravo |
| 144 San Salvador Huixcolotla | 197 Xicotepec |
| 145 San Sebastián Tlacotepec | 198 Xicotlán |
| 146 Sta. Catarina Tlaltempan | 199 Xiutetelco |
| 147 Sta. Inés Ahuatempan | 200 Xochiapulco |
| 148 Sta. Isabel Cholula | 201 Xochiltepec |
| 149 Santiago Miahuatlán | 202 Xochitlán |
| 150 Santo Domingo Huehuetlán | 203 Xochitlán todos santos |
| 151 Santo Tomás Hueyotlipán | 204 Yaonahuac |
| 152 Soltepec | 205 Yehualtepec |
| 153 Tecali de Herrera | 206 Zacapala |
| 154 Tecamachalco | 207 Zacapoaxtla |
| 155 Tecomatlán | 208 Zacatlán |
| 156 Tehuacán | 209 Zapotitlán |
| 211 Zaragoza | 210 Zapotitlán de Méndez |
| 212 Zautla | |
| 213 Zihuateutla | |
| 214 Zinacatepec | |
| 215 Zongozotla | |
| 216 Zoquiapan | |
| 217 Zoquitlán | |