

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ciencias y Humanidades  
Departamento de Ciencias Agrícolas y Forestales

CENSO DE ESPECIES DEL GENERO *QUERCUS*  
Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN DOS CUENCAS DE LA  
RESERVA BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS

CELIA MARCOS VILLATORO

Guatemala

1999

CENSO DE ESPECIES DEL GENERO *QUERCUS*  
Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN DOS CUENCAS DE LA  
RESERVA BIOSFERA SIERRA DE LAS MINAS

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA  
Facultad de Ciencias y Humanidades  
Departamento de Ciencias Agrícolas y Forestales

CENSO DE ESPECIES DEL GENERO *QUERCUS*  
Y SU DISTRIBUCIÓN GEOGRÁFICA EN DOS CUENCAS DE LA RESERVA BIOSFERA  
SIERRA DE LAS MINAS



CELIA MARCOS VILLATORO

Trabajo de graduación para optar  
al grado académico de  
Ingeniera Forestal

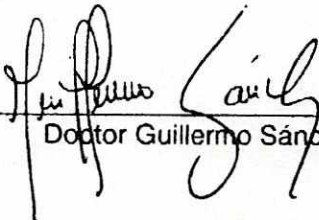
Guatemala

1999

Vo.Bo:

(f)   
MsC. César Castañeda Salguero

Tribunal:

(f)   
Doctor Guillermo Sánchez

(f)   
Doctora Elfriede de Pöll

(f)   
MsC. César Castañeda Salguero

Fecha de aprobación: 8 de abril de 1999

**A Cayo David**

Por el valor que me ha dado

**A mis padres**

Cayo Marcos Franco y María Eugenia Villatoro por todas sus enseñanzas y su apoyo incondicional incluso cuando he errado

A mis hermanos, amigos y a todos los árboles de Guatemala que componen su belleza, esperando que algún día puedan ser conocidos

## **AGRADECIMIENTOS**

Agradezco el apoyo financiero por parte del Fideicomiso para la Conservación de Guatemala, en especial a María José González por sus recomendaciones en todo momento sobre la realización del estudio; y al Instituto Nacional de Bosques, INAB, por su apoyo en la impresión de este documento.

Agradezco a Defensores de la Naturaleza y a todo el personal por su apoyo institucional, financiero y de logística para la realización de los viajes, especialmente a Oscar Nuñez y César Castañeda. En la Sierra de las Minas agradezco a los guardarrecursos que me prestaron su colaboración y a la Familia de Don Carlos Méndez que me atendió en su casa.

También agradezco a la Asociación de Investigación y Estudios Sociales, ASIES, por su tiempo y equipo para la realización del estudio; al Herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad San Carlos y al Herbario de la Universidad del Valle, en especial a la Doctora Elfriede de Pöll. También mis sinceros agradecimientos a Astrid Morán y José Miguel Ponciano.

## RESUMEN

Se estudió la composición del género *Quercus* (encinos y robles), familia Fagaceae que existe en dos cuencas de la Reserva de Biosfera de la Sierra de las Minas (RBSM). El estudio incluyó la determinación, descripción y colección de las distintas especies, y su distribución altitudinal. Se seleccionaron la cuenca del Río Hato, con una extensión de 15,000 hectáreas y la del Río Comaja, con 7,000 hectáreas, ambas localizadas en El Progreso.

En la Cuenca del Río Hato se censaron 11 especies. Las primeras especies se encontraron a una altitud de 740 msnm (*Quercus peduncularis* y *Quercus sapotaefolia*) y la última especie se encontró hasta una altitud de 2,960 msnm (*Quercus borucasana*). En la Cuenca del Río Comaja se encontraron 10 especies. Las primeras especies se encontraron a 900 msnm (*Quercus peduncularis* y *Quercus sapotaefolia*) y la última hasta una altura de 2,560 msnm (*Quercus borucasana*). Las especies se distribuyen altitudinalmente de forma gradual y definida, similar en ambas cuencas, aunque la distribución natural de las especies está afectada por los procesos de deforestación en ambas cuencas de la Sierra, muy significados en la parte media.

Se encuentran las mismas especies en ambas cuencas, excepto *Q. oocarpa* que sólo se encontró en la cuenca del Hato. Aunque no se podría afirmar que no se encuentra en la cuenca de Comaja; en la cuenca del Hato se encontraron sólo 2 ejemplares y de forma aislada en el área muestreada.

Algunos especímenes recolectados muestran gran variabilidad en las características morfológicas. Varios especímenes correspondientes a la misma especie muestran diferencia, sobre todo en la forma y tamaño de las hojas, tal es el caso de *Quercus sapotaefolia*, *Quercus acatenangensis*, *Q. conspersa*, *Q. peduncularis* y su variedad principalmente. El tamaño de las hojas es una de las características morfológicas que muestra variedad; como ejemplo en *Q. conspersa* se encuentran hojas de 15 a 30 cm. incluso con más longitud que lo reportado en la Obra Flora de Guatemala.

Algunas especies forman rodales de grandes extensiones como *Q. peduncularis* y *Q. sapotaefolia*; otros forman pequeños rodales como *Q. acatenangensis* y *Q. aaata*; otros se mezclan con la vegetación que se encuentra en el piso altitudinal (ver tabla 4.1 y 4.2), tal como *Q. crispifolia*, *Q. conspersa*, *Q. flagellifera*, *Q. aff. aaata* y *Q. borucasana*. Y por último, a veces se encuentran ejemplares en forma aislada como *Q. oocarpa*.

La hipótesis de la hibridación en el género *Quercus* ha de ser demostrada por medio de estudios cromosómicos, pero por las características morfológicas encontradas en las especies muestreadas y según la literatura, los especímenes híbridos tienen características comunes de ambos padres y podría darse en alguna de las siguientes especies: *Quercus sapotaefolia*, *Q. flagellifera*, *Q. aaata* y posiblemente *Q. borucasana*.

las siguientes especies: *Quercus sapotaefolia*, *Q. flagellifera*, *Q. aaata* y posiblemente *Q. borucasana*.

No se encontraron algunas especies reportadas para la Sierra de las Minas como es el caso de *Quercus hondurensis* y *Quercus pacayana* y otras especies determinadas en otros estudios de vegetación realizados en otras cuencas de la Sierra. Tampoco se podría afirmar que *Quercus hondurensis* y *Quercus pacayana* y las otras especies reportadas no se encuentran en las cuencas, ya que el área estudiada sólo es una parte (10% de la Sierra de las Minas) y podría ser que estas especies no se encuentran de forma natural en las cuencas o que fueron afectadas por procesos de cambio de uso de la tierra de bosques a otros sistemas productivos.

En uno de los capítulos de documento se presenta una clave e ilustraciones de las once especies determinadas. En las ilustraciones aparecen dibujos botánicos donde se presentan las hojas más comunes y repetidamente encontradas, además de las fotografías realizadas a los especímenes.

## CONTENIDO

	Paginas
RESUMEN	viii
I. INTRODUCCION .....	1
II. REVISION DE LA LITERATURA .....	3
A. Distribución geográfica y número de especies del género <i>Quercus</i> .....	3
B. Taxonomía de las especies del género <i>Quercus</i>	
1. Taxonomía del Género <i>Quercus</i> .....	5
2. Especies del Género en Guatemala .....	7
C. Importancia y uso del género <i>Quercus</i> en Guatemala .....	12
D. Hibridación del género <i>Quercus</i> .....	13
III. OBJETIVOS .....	17
IV. METODOLOGIA .....	19
A. Selección y delimitación de la zona de estudio .....	19
B. Método de Muestreo .....	19
C. Selección de las muestras y registro de datos.....	21
D. Método de estudio en gabinete .....	22
V. RESULTADOS.....	23
A. Censo de especies.....	23

	B. Distribución altitudinal aproximada de especies .....	29
	C. Características morfológicas de las especies .....	33
	D. Claves dicotómicas .....	43
	E. Fotoherbario .....	47
VI.	DISCUSION .....	59
	A. Censo de especies.....	
	59	
	B. Distribución altitudinal aproximada de especies.....	61
	C. Características morfológicas de las especies .....	63
	D. Claves dicotómicas .....	65
VII.	CONCLUSIONES .....	67
VIII.	RECOMENDACIONES .....	69
IX.	BIBLIOGRAFIA .....	71
	APENDICES	
	A. Mapas de ubicación de las cuenca del los Ríos Hato y Comaja .....	74
	C. Tabla de altitudes de las muestras recolectadas .....	75
	D. Características morfológicas de las especies encontradas .....	85
	E. Características morfológicas de las especies reportadas según la Flora de Guatemala .....	89

## LISTA DE TABLAS

Tabla		Página
4.1	Especies del Género <i>Quercus</i> por piso altitudinal encontradas en la Cuenca del Río Hato .....	24
4.2	Especies del Género <i>Quercus</i> por piso altitudinal encontradas en la Cuenca del Río Comaja.....	26
4.3	Características del hábitat de las especies del Género <i>Quercus</i> en la Cuenca de los Ríos Hato y Comaja .....	27
4.4	Distribución altitudinal aproximada de las especies de la Cuenca del Río Hato .....	29
4.5	Distribución altitudinal aproximada de las especies de la Cuenca del Río Comaja .....	30
4.6	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus oocarpa</i> ... ..	33
4.7	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus peduncularis</i> .....	34
4.8	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> .....	35
4.9	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus aaata</i> .....	36

4.10	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus aff. aaata</i> .....	37
4.11	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus acatenangensis</i> .....	38
4.12	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus crispifolia</i> .....	39
4.13	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus conspersa</i> .....	40
4.14	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus flagellifera</i> .....	41
4.15	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus borucasana</i> .....	42
4.16	Descripción de las características morfológicas de <i>Quercus sapotaefolia</i> .....	42

### LISTA DE GRÁFICAS

Página		
1.1	Mapa de la Cuenca Hato.....	30
1.2	Mapa de la Cuenca Comaja.....	31
1.3	Fotoherbario.....	47

## I. INTRODUCCION

La Reserva de la Biosfera Sierra de las Minas (RBSM) está ubicada en el nororiente de Guatemala, entre los valles del Río Polochic y Río Motagua y ocupa un área aproximada de 240,000 hectáreas. Forma parte de una cadena montañosa que abarca cinco departamentos de Guatemala (Zacapa, El Progreso, Izabal, Alta Verapaz y Baja Verapaz). Las variaciones altitudinales fluctúan de 7 hasta 3,015 metros sobre el nivel del mar (msnm).

La interacción entre suelo y el clima determinan el tipo de vegetación de la RBSM. Es una estructura de vegetación compleja, que incluye formaciones vegetales de acuerdo al Sistema Holdridge (De la Cruz, 1982) tal como: Bosque pluvial Montano bajo subtropical, Bosque muy húmedo Montano bajo subtropical, Bosque húmedo Montano bajo subtropical (Bosques nubosos), Bosque muy húmedo Premontano subtropical, Bosque seco Premontano subtropical y Monte espinoso subtropical (Defensores de la Naturaleza, 1992).

A todo lo largo de la Sierra se encuentra la ecorregión de la selva de montaña (SDM), la cual es compleja, biodiversa y con alto índice de endemismo. La vegetación en la SDM es una mezcla de asociaciones neárticas y neotropicales, coexistiendo coníferas, latifoliadas, robledales y poblaciones diversas de lauráceas con abundantes asociaciones de musgos, líquenes, helechos y epífitas (Defensores de la Naturaleza, 1992).

El recurso forestal dentro de la RBSM juega un papel importante en la regulación del clima, estabilidad de fauna silvestre, conservación del suelo, control sobre cantidad, calidad y régimen de distribución del agua, materia prima para abastecimiento de leña, maderas, postes y subproductos forestales a las comunidades ubicadas dentro de la reserva e industrias ubicadas en la zona de influencia de la misma. Aproximadamente el 65% de la Reserva posee cobertura forestal (153,600 hectáreas), encontrándose bosque latifoliado primario (zona núcleo), bosque latifoliado secundario, bosques mixtos de coníferas, bosques puros de coníferas y bosques mixtos de encino y coníferas (Defensores de la Naturaleza, 1992).

En Guatemala los encinos y los pinos son los grupos de árboles más importantes en cuanto a uso humano. A menudo forman bosques mixtos de pino-encino, pero frecuentemente se pueden ver bosques puros de encinos, a elevaciones medianas en las montañas (Standley y Steyermark, 1952).

Precisamente los encinos se encuentran en casi todas las zonas de vida superior a los 700 msnm (aunque hay 2 especies que se encuentran a menor altitud), constituyen las especies de mayor importancia para leña y madera, debido a su fuerza y durabilidad, y como curtidores de cuero, por los taninos.

Tal como menciona la literatura, la Sierra de las Minas tiene comunidades de *Quercus* (encinos y robles) en las diferentes zonas. Considerando su importancia fitogeográfica y su diversidad, nos hace reflexionar y llevar a cabo un estudio sobre la determinación de las especies en las cuencas de los ríos Hato y Comaja. En el estudio se describen sus características morfológicas y su distribución altitudinal.

## II. REVISIÓN DE LA LITERATURA

### A. Distribución geográfica del género *Quercus*.

Los registros fósiles de las fagáceas sugieren que el origen de éstas es hacia la mitad del período Cretáceo, hace 90 millones de años (Heywood, 1993).

En la actualidad, el género *Quercus* cubre vastas áreas a latitudes medianas en el hemisferio norte y mucho menos extensas en el hemisferio sur (Heywood, 1993), desde la zona templada del norte y en los trópicos hasta Colombia en Suramérica; en los estados Malayos en el sureste de Asia y las islas de la India (Forest Service U.S., 1948). Alrededor del Golfo de México, el sur de China y el sur de Japón los encinos son importantes miembros de los bosques. La familia Fagáceae produce una colosal biomasa posiblemente sólo excedida por las coníferas.

Por otra parte, estudios palinológicos han mostrado que la migración de *Quercus* ha venido desde la región holártica por México hasta llegar a las montañas de Centroamérica y el noroeste de Suramérica. Hoy es notable la presencia de *Quercus* en picos aislados en la frontera panameña-colombiana y hasta la región colombiana del sur de Popayán, donde se ha observado la especie *Quercus humboldtii* Bonpl. (aparentemente sólo esa especie se encuentra en Colombia) como elemento dominante entre los 1,800 y 2,900 msnm. Hooghiemstra y Sarmiento (1991) y Hooghiemstra y Ran (1994) demostraron que *Quercus* llegó hace ca. 340,000 años al altiplano de Santafé de Bogotá, convirtiéndose en uno de los más recientes inmigrantes en el hemisferio norte (Kappelle, 1996).

Por otra parte, existen varias monografías sistemáticas del género *Quercus* en el nuevo mundo (Standley 1937; Mullwe 1942; Burger 1977), junto a los muchos estudios que hay sobre patrones de distribución de especies pertenecientes a este género y de asociaciones vegetales dominadas por éstas en la región neotropical. México cuenta con aproximadamente 150 especies y está entre los países más ricos en Fagaceae; Guatemala tiene aproximadamente 27 especies y sucesivamente decrece la diversidad de especies en los países centroamericanos hasta llegar a Colombia. Esta tendencia muestra una notable reducción de diversidad de fagáceas, desde el Holártico subtropical hacia el Neotrópico ecuatorial (Kappelle, 1996).

Según Standley y Steyermark (1952) las especies del género *Quercus* en Sudamérica y Centroamérica son abundantes, pero su número es incierto porque hay diferentes datos según varios autores. Rehder (1939) estima más de 200 especies mientras Trelease (1925) ha reconocido aproximadamente 370. Muller (1942) ha reconocido 46 en América Central, la mayoría encontradas en Guatemala.

Por otra parte, en el documento Zonas de Vida de Guatemala (De la Cruz, 1982), el género se encuentra en 7 de las 14 zonas de vida que describe y en muchas de ellas como vegetación indicadora. Y según la descripción de las especies que realizan Standley y Steyermark (1952) los robles y encinos se encuentran en todos los departamentos de Guatemala y en un rango altitudinal entre 300 msnm (*Q. oleoides*) hasta 3,300 (*Q. acatenangensis*), aunque el rango de preferencia es entre 1,000 a 2,500 msnm.

Estudios recientes sobre la composición florística de la Sierra de las Minas que se han realizado en las cuencas y microcuencas de la Sierra de las Minas señalan que el Género *Quercus* es común encontrarlo. Según O. Medinilla (1998), menciona que en la microcuenca del río Colorado aparecen: *Quercus aaata*, *Quercus brachystachys*, *Quercus conspersa*, *Quercus peduncularis*, *Quercus polymorpha*, *Quercus sapotaefolia*, *Quercus skinneri* y *Quercus tristis*.

## **B. Taxonomía de las especies del Género *Quercus***

**1. Taxonomía del Género *Quercus***. En la Obra Flora de Guatemala describe a los especímenes como árboles grandes y medianos a veces arbustos; yemas que fluctúan hasta las ramitas; hojas alternas, casi siempre pecioladas, enteras, dentadas o pinatífidas, persistentes o caducas, los dientes o lóbulos a menudo aristados; estípulas asociadas a las yemas más que a las hojas, subulado a ligulado, usualmente caduco. Las flores son pequeñas, estaminadas, en pendientes y flexibles amentos, apétalo; el cáliz de 5 lóbulos unidos para formar más o menos perianto cupular, que encierra de 5-10 estambres libres con pequeñas anteras y filamentos delgados; las flores pisciladas nacidas en un amento reducido con un raquis firme, el cáliz con 6 sépalos, adherente a la base de los estilos y fusionados dentro del tubo; pistilo de 3 carpelos formando un ovario simple de 3 celdas y 3 estilos libres, éstos ventralmente estigmados a través del ápice dilatado. El fruto es una bellota con una cáscara y una semilla, los otros 5 óvulos abortivos y envueltos a la envoltura de la

semilla, la semilla envuelta en una cáscara, está formada por numerosas y pequeñas escamas imbricadas (Standley y Steyermark, 1952).

En Guatemala, la mayoría de las especies del género fueron determinadas por Muller (1942). Aunque muchos de los especímenes que recolectó fueron estériles, probablemente, porque habían sido recolectados en la estación seca, o la dificultad de encontrar bellotas ese año (Standley y Steyermark, 1952).

La mayoría de veces sólo se obtienen muestras con hojas, debido a la dificultad de encontrar otras partes como son las flores y los frutos. Debido a esto, la identificación y determinación es complicada, sobre todo con el uso de claves dicotómicas, cuando se toman en cuenta todas las características y partes de la planta. Según Dyal (1936) los estudios que realizó sobre los caracteres de las hojas, tales como el tipo, tamaño, desviación de las ramas, extensión, color, abundancia, distribución de los pelos, forma, tamaño, grueso y color de las hojas, tamaño y forma de las células epidermales de arriba, venación del haz, el ángulo entre la vena principal y las del medio, y la longitud del peciolo se podrían crear claves dicotómicas sólo con las características de las hojas, aun cuando otros caracteres faltan.

Además este autor añadió que para que las claves sean más fáciles de usar, es necesario conocer los dos tipos fundamentales de pelos encontrados en las hojas de los encinos; los más conspicuos, no glandulares están comúnmente ramificados y distribuidos sobre la superficie de las hojas o confinados en las venas axilares. Este tipo de pelo tiene dos subtipos, dependiendo del modo en el cual los pelos axilares están ramificados o si éstos están todos ramificados en un punto o sobre otro. Además de

este tipo no glandular, hay otro tipo el cual es generalmente más notable y menos conspicuo. Estos pelos generalmente son deprimidos y en ocasiones se pierden, y generalmente la estructura es estrellada aunque en ocasiones es simple. Las paredes de las células de estos pelos son irregulares, dan la impresión de viscosidad y vistos bajo un microscopio muestran tales evidencias. Estos han sido designados "pelos glandulares", por otros autores, pero no deberían ser confundidos con los tipos de pelos glandulares, término muy ampliado. (Dyal, 1936).

2. **Especies del género en Guatemala.** Según la Flora de Guatemala se mencionan las siguientes 28 especies de género *Quercus* para Guatemala.

***Quercus aaata* Muller, U.S.:** Forman bosques mixtos en montañas húmedas, entre los 1,800-2,200 msnm. Se encuentran en Jalapa y Guatemala.

***Quercus acatenangensis* Trelease, Mem.:** El nombre común es encino, sunuj, masket, duraznillo. Se encuentran en montañas secas y húmedas, en planos o en laderas en bosques mezclados de pino-encino o sólo encinos, algunas veces asociados al ciprés y abeto, a menudo en tierra blanca de las laderas, entre los 1,500-3,300 msnm., pero más común a elevaciones altas. Se encuentran en Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Totonicapán, Quetzaltenango y San Marcos.

Esta especie es una de las más abundantes y ampliamente distribuida, con gran variedad de hábitat. Es más frecuente a elevaciones altas, en las montañas.

***Quercus anglohondurensis* Muller, U.S.:** Se encuentra en montañas húmedas y lluviosas, sobre los 800 msnm. Sólo se encuentra en El Petén.

***Quercus benthami* A. D.C.** Se encuentra en montañas húmedas y lluviosas, entre los 1,500-2,700 msnm. En Jutiapa, Chimaltenango, Sololá, Quetzaltenango y San Marcos.

***Quercus borucasana* Trelease, Mem.:** Se encuentra en el bosque nuboso, crece asociado con el abeto, entre los 2,500-3,200 msnm. En Zacapa (Volcán Gemelos en la Sierra de las Minas) y Huehuetenango.

***Quercus brachystachys* Benth.:** El nombre común es roble, encino, masket, patán. Se encuentra en montañas húmedas o secas, asociado a menudo con pino que forma bosques extensos, entre los 1,500-2,600 msnm. En Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Quiché, Huhuetenango y Quetzaltenango.

***Quercus candicans* Neé, Anal.:** Se da en las pendientes de montañas secas, en quebradas o barrancos, entre los 1,700-2,000 msnm. En Jalapa, Sololá, Quiché, y Huehuetenango.

***Quercus conspersa* Benth:** El nombre común es encino, roble, sical, huité, bans. Usualmente es propio de bosques de pino-encino o encino, o en laderas de montañas secas o húmedas, entre los 1,000-2,700 msnm. En Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos. Es una de las especies más abundantes de Guatemala, especialmente en Huehuetenango.

***Quercus corrugata* Hook:** Su nombre común es chicharro. Crece en bosques secos y húmedos, entre los 950-1,700 msnm. En Chiquimula, Alta Verapaz, Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos

***Quercus crispifolia* Trelease, Mem.:** Su nombre común es encino, roble, roble amarillo. Se encuentra en bosques húmedos o lluviosos, entre los 1,300-2,700 msnm. En alta Verapaz, Chiquimula, Jalapa y San Marcos.

***Quercus crispipilis* Trelease, Mem.:** Se encuentra en sitios planos y laderas de montañas bastante secas, entre los 1,400-2,700 msnm. En Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Totonicapán y Quetzaltenango. Es una de las especies más comunes en Huehuetenango, donde los pinos y encinos son árboles dominantes en pendientes y en las regiones más secas de ese departamento.

***Quercus crispipilis* var *pannosifolia* Muller, U. S.:** Su nombre común es encino, masket. Se encuentra en planos y laderas de bosques secos de pino-encino y de encino y algunas veces con *Juniperus spp.*, entre los 1,400-2,900 msnm. En Guatemala, Chimaltenango, Quiché, Huehuetenango y Quetzaltenango.

***Quercus flagellifera* Trelease, Mem.:** Crece en bosques húmedos o lluviosos, mezclados, entre los 1,250-2,500 msnm y es endémico. En Alta Verapaz, Chiquimula, El Progreso (Sierra de las Minas), Sololá, Suchitepéquez, San Marcos, Huehuetenango.

***Quercus hondurensis* Trelease, Mem.** Se da en bosques de pino-encino, en pendientes, entre los 800-1,500 msnm. En Zacapa (Sierra de las Minas), Huehuetenango (Sierra de los Cuchumatanes).

***Quercus insignis* Mart. & Gal.** Prospera en las montañas de bosques húmedos o lluviosos, aproximadamente entre los 850 msnm. Sólo se encuentra en El Petén.

***Quercus oleoides* Schlecht.** Aparece en planos o laderas de bosques húmedos o secos, a menudo en tierras bajas de bosques de pinos, entre los 300 msnm. En Petén, Alta Verapaz, Izabal, Zacapa y Chiquimula.

***Quercus oocarpa* Liebm.** Aparece en bosques húmedos o secos mezclados, en rodales de encino, pino-encino, algunas veces en bosques nubosos pero también en pendientes en montañas abiertas, entre los 800-2,400. En Alta Verapaz, Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Guatemala y Huehuetenango.

***Quercus pacayana* Muller, U. S.:** Se encuentra en las montañas de bosques mixtos, húmedos o lluviosos, es endémico. En Zacapa (Cerro de Monos, Sierra de las Minas) y Guatemala (Volcán de Pacaya).

***Quercus peduncularis* Neé, Anal.:** Existe en bosques húmedos o secos, en planos o en laderas, a menudo con otras especies formando bosques de encinos, o asociados con pinos, entre los 1,000- 3,000. En Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Santa Rosa, Escuintla, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos.

***Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trelease) Muller, U.S.:** Se encuentra en bosques de pino-encino o encino en montañas, en situación seca o húmeda, entre los 1,100-2,000 msnm. En Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Sacatepéquez, Chimaltenango y Huehuetenango.

***Quercus pilaria* Trellease, Mem.:** Se da en montañas de bosques húmedos o lluviosos, usualmente mezclados. En Alta Verapaz, Escuintla, Guatemala, Sololá, Suchitepéquez, Quetzaltenango y San Marcos.

***Quercus pilicaulis* Trelease, Mem.:** Crece en planos o laderas de montañas secas o húmedas, asociado con encinos mezclados, o pino-encino, entre los 1,100 a 2,800 msnm. En Baja Verapaz, Zacapa, Jutiapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos.

***Quercus polymorpha* Schlecht.** Se encuentra en pendientes de bosques de encino, húmedos o secos, entre los 1,000-2,000 msnm. En Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Huehuetenango.

***Quercus purulhana* Trelease, Mem.:** Es propio de montañas, de bosques húmedos o lluviosos. En Baja Verapaz, Santa Rosa y Salamá.

***Quercus sapotaefolia* Liebm.** Existe en bosques de pino-encino en bosques húmedos o secos, entre los 800-2,600 msnm. En Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Jalapa, Guatemala, Quiché, Huehuetenango y San Marcos.

***Quercus segoviensis* Liebm.** Lo encontramos en montañas de bosques húmedos o secos, mezclados con otros encinos, entre los 1,000-2,400 msnm. En Zacapa, Jalapa, Guatemala, Chimaltenango, Sololá, Huehuetenango y San Marcos.

***Quercus skinneri* Benth.** Usualmente crece en bosques húmedos o lluviosos, a menudo en plantaciones de cafetales en Cobán, de 900 a 2,100 msnm. En montañas de Acatenango y Quetzaltenango, Alta Verapaz, Baja Verapaz, Escuintla, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Quetzaltenango y San Marcos.

***Quercus tristis* Liebm.** Se da en las laderas de las montañas en planos, rocas en bosques húmedos o secos, generalmente en bosques de encino o encino-pino, entre

los 1,000 a 2,600 msnm. En Chiquimula, Jalapa, Jutiapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Huehuetenango, Quetzaltenango y San Marcos.

El cambio de follaje de los encinos toma poco tiempo, las hojas nuevas aparecen en primavera. Las hojas viejas se caen y a veces el árbol queda desnudo sólo con los amentos.

Como hemos visto en párrafos anteriores, generalmente el encino se encuentra formando bosques mixtos, generalmente asociado con pino, pero también es común encontrarlo con liquidambar.

### **C. Importancia y uso del género *Quercus* en Guatemala**

Como fuente de madera el género *Quercus* es uno de los más importantes de todos los grupos de árboles. Las trozas se caracterizan por su fuerza, durabilidad y belleza; son usadas para innumerables propósitos, como fuente de energía, para los durmientes del ferrocarril, construcción, interiores, techos y toda clase de muebles. La madera de las diferentes especies varía por sus cualidades físicas, algunos son de madera dura y otros ligera, suave, etc. La corteza del encino es rica en tanino siendo la materia prima para los mejores curtidores de cuero; además es usada como tinte para telas y algunas veces para tinta, las hojas y la corteza es usada como astringente en uso doméstico, para hacer jabón y en medicina natural para el dolor de cabeza. Las hojas en Cerro Quemado, Quetzaltenango, son usadas como fertilizante, en la producción de hortalizas del Valle de Almolonga (Standley y Steyermark, 1952).

Las semillas de todos los encinos son comestibles, aunque la mayoría de las especies son muy amargas. En los encinos blancos son más dulces y de agradable sabor.

#### D. Hibridación en los encinos

Los encinos son plantas anemófilas, por lo tanto tienen gran oportunidad para el intercambio de polen, por lo que también es posible que se produzcan híbridos. Por otra parte, según la literatura sobre este género los encinos se hibridan con facilidad y se han encontrado frecuentemente así. Para que el género produzca plantas híbridas depende de a) compatibilidad genética de los padres b) radio de acción de los padres c) condiciones idóneas para el crecimiento de la progenie. Además hay pares de encinos que son compatibles, y hay pares de especies entre las cuales no se origina un híbrido (Muller, 1951).

Debido a la gran variabilidad de caracteres se cree que las especies de encinos se hibridan libremente. Sin embargo, esta hibridación se puede encontrar en una población relativamente pura de una sola especie. Hay pocos híbridos reportados y muestran mezclas de caracteres fundamentales de sus especies parentales, justificando el origen híbrido interespecífico (Muller, 1951).

Como hemos visto antes, la hibridación entre los encinos es bien conocida por muchos botánicos, pero han sido reportadas pocas poblaciones con tales características. Tales reportes indican que el establecimiento de grupos híbridos a menudo están asociados a condiciones medio ambientales perturbadas. Tales condiciones son el resultado de actividades humanas más que como un fenómeno

natural. Desde que el hombre manipula el medio ambiente hay continuos disturbios en la vegetación nativa y esto es expresado en formas híbridas que juegan un papel importante en la evolución del género (Silliman y Leisner, 1958).

Incluso especies que se hibridan libremente en jardines, en campos cultivados, en áreas destruidas por acción del fuego, rara vez se producen híbridos en localidades de vegetación natural estable. Esto es porque casi siempre las semillas que llevan embriones híbridos deben germinar en nichos favorables y ocupados por el padre hembra. Este nicho no siempre es favorable para el híbrido. Esta supervivencia debe ser esperada sólo si ha crecido en un hábitat intermedio donde tomaron ventaja sobre otras semillas; o en un medio ambiente neutral tal como los jardines o un área con disturbios. Tales factores genéticos y medioambientales trabajan juntos en áreas de vegetación natural local bien balanceadas, para mantener la situación en el área y la integridad de las especies (Benson, 1959).

De lugar en lugar, cada especie varía no solamente en formas visibles sino también en los frecuentemente más significativos pero no visibles caracteres fisiológicos que producen adaptación a ambientes sutilmente diferentes. Así, aunque en una localidad o hábitat dos especies pueden estar marcadamente diferenciadas y reproductivamente aisladas, en otras numerosas áreas habitadas por una o ambas especies, comúnmente hay cambios graduales de combinaciones de caracteres. Estos incluyen los factores responsables del aislamiento. Por ejemplo, dos encinos marcadamente diferentes (*Quercus dumosa* var. *dumosa* y *Quercus Douglasii*) en California, no tienen hibridación al estar separados geográficamente. Sin embargo,

cuando se traslapan, surgen áreas con especímenes intermedios o hibridación que se expresa con hojas diferentes en tamaño y forma de un espécimen a otro; al presentar dicha variabilidad en hojas de dichas especies y sus híbridos, Benson (1959: 444-5) muestra hasta 36 diferentes combinaciones de tamaños y formas de hojas de cada una de esas especies y sus híbridos; en total muestra, combinando las dos especies y sus híbridos, 112 diferentes hojas.

### III. OBJETIVOS

#### **Objetivo General**

Determinar, coleccionar, describir las características morfológicas y caracterizar la distribución geográfica de las especies del género *Quercus spp.* (encinos y robles) en las cuencas del Río Hato y el Río Comaja en la Biosfera de la Sierra de las Minas.

#### **Objetivos Específicos**

1. Diferenciar las especies del género *Quercus* en distintas zonas altitudinales.
2. Describir las características morfológicas más importantes para la identificación de las variadas especies del género.
3. Realizar claves taxonómicas y producir mapas de distribución altitudinal de las especies del género.
4. Hacer una colección de los especímenes encontrados del género *Quercus*.

## IV. METODOLOGIA

### A. Selección y delimitación de la zona de estudio

Después de algunas visitas de campo se consideró que las áreas de estudio fueran las Cuencas de los Ríos Hato ( $90^{\circ} 40'$  a  $89^{\circ}54'$  longitud y  $14^{\circ}54'$  a  $15^{\circ}60'$  latitud) y Comaja ( $90^{\circ}80'$  a  $90^{\circ}$  a  $90^{\circ}20'$  longitud y  $14^{\circ}54'$  a  $15^{\circ} 22'$ ), ya que las dos tienen poblaciones considerables de encino. Ambas son subcuencas del Río Motagua y están localizadas administrativamente en el departamento de El Progreso. La Cuenca del Río Hato tiene una superficie de 19,792 hectáreas y la del Río Comaja 7,168 hectáreas (ver anexo 1). Cada cuenca se dividió por pisos altitudinales, de 400 metros de diferencia. Se decidió hacer esta división por pisos para la posterior presentación de los resultados. El área incluyó altitudes desde 400 a 3,000 msnm.

### B. Método de Muestreo

Para la realización de estudios botánicos, fitogeográficos o fitosociológicos de alguna comunidad vegetal, género o especie en particular, es importante encontrar los especímenes, y en gran medida esto depende de que el método elegido sea el adecuado para obtener la información.

Los encinos y robles suelen formar bosques de varios tipos como rodales puros, o mezclados de dos o más especies. También forman bosques mixtos, generalmente con pinos o se encuentran dentro de un bosque latifoliado. Por último se pueden encontrar individuos aislados de forma dispersa. Ocupan rangos muy amplios

en altitud y no siguen una secuencia medible a rangos exactos por lo que se decidió elegir un método que tomara en cuenta esta consideración.

El método para situar la muestra y las unidades muestrales se hizo por medio del muestreo preferencial, en donde la muestra o las unidades muestrales se situaron en unidades consideradas típicas o representativas, bajo criterios subjetivos; y se basó en la suposición de propiedades a priori de la vegetación (Matteucci y Colma, 1982).

Como ejemplo del método mencionado anteriormente, los investigadores de la Tradición de Wisconsin emplean un modelo de muestreo preferencial, en el cual las muestras se sitúan conforme a uno de tres criterios: a) a intervalos fijos a lo largo de un gradiente vegetacional o ambiental, reconocido subjetivamente; b) en los paisajes intervenidos, las muestras se ubican en unidades de vegetación homogéneas, relativamente poco intervenidas y suficientemente grandes para producir una muestra útil, y c) en zonas de variación ambiental compleja, las muestras se toman a intervalos frecuentes pero no especificados, a medida que el investigador encuentra nuevas combinaciones específicas y ambientes distintos (Whittaker and Levin, 1975).

En este caso, el punto c) que utilizan los investigadores de la Tradición Wisconsin es similar a lo que ocurre en la Sierra de las Minas, que existe una variación ambiental compleja (como se hizo alusión en la introducción). Además, los rodales o bosques de encinos se encuentran a diferentes elevaciones siendo conveniente tomar muestras a intervalos frecuentes pero no especificados.

Otro ejemplo, sobre la utilización Método Preferencial, principalmente escogido por botánicos ha sido en investigaciones realizadas en el género de las palmas por J.

J. Castillo (1998) e investigaciones en helechos arborescentes (Tesis J.M. Vargas, 1998) en Guatemala.

Como consecuencia de la utilización del método, cuando los datos provienen de unidades muestrales situadas conforme a este criterio, las variables obtenidas no pueden considerarse estimaciones no sesgadas y no se prestan a interpretaciones estadísticas. Cabe destacar que la mayoría de los conceptos prevalecientes acerca de los aspectos básicos de la fitosociología provienen de estudios realizados con este modelo de muestreo (Matteucci y Colma, 1982).

Para dividir y definir los pisos altitudinales se utilizó un altímetro y los caminamientos (zonas de estudio y recolección de muestras), se realizaron con ayuda de las hojas topográficas 1:50,000 de San Agustín Acasaguastlán (Hoja 2260 IV), El Cimiento (Hoja 2261 III), El Progreso (Hoja 2160 I) y San Jerónimo (Hoja 2161 II).

### **C. Selección de las muestras y registro de datos**

Se realizaron caminamientos de varios kilómetros en cada piso altitudinal, aprovechando los caminos y veredas existentes. Los caminamientos se realizaron ayudados por los mapas topográficos 1:50,000 de las hojas cartográficas que abarcan las cuencas. El instrumento que se utilizó para marcar la altitud fue un altímetro. Se empezó a recolectar a la altitud mínima donde se encontró el primer ejemplar y sucesivamente hasta llegar a la máxima altitud sobre el nivel del mar de la cuenca. Los árboles muestreados se marcaron con pintura. La recolección se hizo con una vara podadora y unas tijeras de jardín. Las partes que se recolectaron fueron ramas,

corteza y frutos, en tanto fue posible. Todas las muestras recolectadas fueron numeradas en el campo y descritas con la siguiente información: altura y forma del árbol, diámetro, color y forma de las hojas, corteza, fruto, hábitat; posteriormente fueron almacenadas en bolsas plásticas. Por último, se tomaron fotos de cada árbol, o parte recolectada del mismo. Al finalizar los caminamientos las muestras fueron herborizadas en una prensa.

**D. Método de estudio en gabinete:**

Las muestras herborizadas fueron identificadas en el Herbario Forestal de la Universidad del Valle de Guatemala y el herbario de la Facultad de Agronomía de la Universidad San Carlos. Como método de identificación se utilizó la clave basada en Standley y Steyermark de la Flora de Guatemala. El libro de fotografías del género realizado por Muller (1942) y el equipo se encuentra en el Herbario Forestal, como el estereoscopio, tijeras, papel, goma, cajas y cartulinas. Dentro del herbario también se realizaron esbozos de dibujos botánicos de las muestras elegidas.

Para la realización de los mapas de distribución altitudinal, se utilizaron los mapas topográficos correspondientes a ambas cuencas conteniendo la información necesaria como los puntos de muestreo y las especies determinadas. Estos mapas fueron llevados al centro de información geográfica que Defensores de la Naturaleza tiene en la Universidad del Valle para la digitalización de la información.

Para la realización del fotoherbario se escanearon tanto las fotos elegidas como los dibujos botánicos de las distintas especies encontradas en ambas cuencas.

## V. RESULTADOS

### A. Censo de Especies

Las especies fueron encontradas gradualmente, a veces formando extensiones considerables. Hay un rango altitudinal entre 1,000 y 2,000 msnm donde el cambio de uso de la tierra de bosques por sistemas agropecuarios o cafetales es evidente; eso implica que en ese rango hay pocos rodales de *Quercus*. La cobertura arbórea natural vuelve a reaparecer sobre los 2,000 msnm en la cuenca del río Hato. En la cuenca del Río Comaja, la cobertura arbórea natural reaparece sobre los 2,300 msnm, e incluso por encima hay áreas dónde las reforestaciones artificiales de una o dos especies son predominantes.

También se observó que los encinos encontrados a altitudes menores de 2,000 msnm fueron árboles de mediano tamaño, con Dap<sup>1</sup> menores a 1 metro, en etapa de crecimiento. Ya en el bosque nuboso de la Sierra de las Minas se encontraron ejemplares maduros, árboles sobre los 30 metros de altura y algunos con Dap superior a los 2 metros.

A continuación se presenta el censo de especies encontradas en las cuencas de Hato y Comaja.

---

<sup>1</sup> Dap: Diámetro a la altura de pecho

Tabla 4.1

Especies del Género *Quercus* por piso altitudinal encontradas en la Cuenca del Río

Hato

Piso altitudinal	Algunas especies arbóreas comunes	Especies
400-800	<i>Curatella americana</i> , <i>Acacia riparoides</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Leucaena guatemalensis</i> .	<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal. <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.
800-1200	<i>Diphysa floribunda</i> , <i>Inga leptoloba</i> , <i>Leucothoe mexicana</i> .	<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal. <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.
1200-1600	<i>Pinus maximinoi</i> , <i>Ostrya virginiana</i> , <i>Arbutus xalapensis</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> .	<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal. <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S. <i>Quercus conspersa</i> Benth. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.
1600-2000	<i>Pinus tecunumanii</i> , <i>Myrica cerifera</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Clusia culifera</i> , <i>Chiranthodendrum pentadactylum</i> .	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. <i>Quercus acatenangensis</i> Trelease, Mem.
2000-2400	<i>Hedyosmun mexicana</i> , <i>Engelhardtia guatemalensis</i> , <i>Styrax argenteus</i> , <i>Symplocos hartwegii</i> , <i>Podocarpus oleifolios</i> .	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. <i>Quercus aaata</i> Muller, U.S. <i>Quercus acatenangensis</i> Trelease, Mem. <i>Quercus crispifolia</i> Trelease, Mem. <i>Quercus oocarpa</i> Liebm. <i>Quercus flagellifera</i> Trelease, Mem. <i>Quercus aff.</i> <i>aaata</i>
2400-2800	<i>Hintonia standleyana</i> ,	<i>Quercus aaata</i> Muller, U.S.

<sup>2</sup> aff. parecido a....

*Saurauia oreophyla*,  
*Microtropis illicina*,  
*Microtropis guatemalensis*,  
*Weinmania tuerckheimii*,  
*Symplocos hartwegii*, *Drymis*  
*granadensis*, *Ilex gracilipes*,  
*Cleyera Theacoides*,  
*Clidemia glandulifera*,  
*Prunus guatemalensis*,  
*Taxus globosa*, *Billia*  
*hipocastrum*.

*Quercus flagellifera* Trelease, Mem.  
*Quercus borucasana* Trelease, Mem.  
*Quercus aff. aaata*

2800-3200

*Pinus ayacahuite*, *Pinus*  
*harwegii*, *Abies*  
*guatemalensis*, *Taxus*  
*globosa*, *Clidemia*  
*glandulifera*.

*Quercus aff. aaata*  
*Quercus borucasana* Trelease, Mem.

Tabla 4.2

Especies del Género *Quercus* por piso altitudinal encontradas en la Cuenca del Río

Comaja

Piso altitudinal	Algunas especies arbóreas comunes	Especies
400-800	<i>Curatella americana</i> , <i>Acacia riparoides</i> , <i>Pinus oocarpa</i> , <i>Leucaena guatemalensis</i> .	
800-1200	<i>Diphysa floribunda</i> , <i>Inga leptoloba</i> , <i>Leucothoe mexicana</i> .	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. <i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal. <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S. <i>Quercus conspersa</i> Benth.
1200-1600	<i>Pinus maximinoi</i> , <i>Ostrya virginiana</i> , <i>Arbutus xalapensis</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> .	<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal. <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.
1600-2000	<i>Pinus tecunumanii</i> , <i>Myrica cerifera</i> , <i>Liquidambar styraciflua</i> , <i>Clusia culifera</i> , <i>Chiranthodendrum pentadactylum</i> .	<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal. <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. <i>Quercus crispifolia</i> Trellease, Mem.
2000-2400	<i>Hedyosmun mexicana</i> , <i>Engelhardtia guatemalensis</i> , <i>Styrax argenteus</i> , <i>Symplocos hartwegii</i> , <i>Podocarpus oleifolios</i> .	<i>Quercus acatenangensis</i> , Trellease, Mem. <i>Quercus crispifolia</i> Trellease, Mem. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. <i>Quercus flagellifera</i> Trellease, Mem. <i>Quercus aaata</i> Muller, U.S.
2400-2800	<i>Hintonia standleyana</i> , <i>Saurauia oreophyla</i> , <i>Microtropis illicina</i> , <i>Microtropis guatemalensis</i> , <i>Weinmania tuerckheimii</i> , <i>Symplocos hartwegii</i> , <i>Drymis granadensis</i> , <i>Ilex gracilipes</i> ,	<i>Quercus crispifolia</i> Trellease, Mem. <i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. <i>Quercus flagellifera</i> Trellease, Mem. <i>Quercus aaata</i> Muller U.S. <i>Quercus aff. aaata</i> <i>Quercus borucasana</i> Trellease, Mem.

*Cleyera Theacoides*,  
*Clidemia glandulifera*,  
*Prunus guatemalensis*,  
*Taxus globosa*, *Billia*  
*hipocastrum*.

En la tabla 4.3 se describen las características del hábitat de las especies, principalmente como se encuentran formando rodales o dispersos.

Tabla 4.3

Características del hábitat de las especies del Género *Quercus* en la Cuenca del Río Hato y Comaja

Especie	Características del hábitat
<i>Quercus peduncularis</i>	Se observó en rodales puros de la misma especie o mezclado con <i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> . Algunas veces mezclado con <i>Quercus conspersa</i> o formando bosques mixtos con <i>Pinus oocarpa</i> . En cada rodal se aprecian más de 100 individuos de la misma especie. Los árboles son piramidales, y aparecen juntos, con una altura aproximada de 20 m. de altura.
<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i>	Se le encuentra en bosques puros de la especie <i>Quercus peduncularis</i> ; los individuos se encuentran dispersos pero entre el rodal. Individuos de tronco recto y de una altura de 20 m. aproximadamente.
<i>Quercus conspersa</i>	Aparece de 800 a 1,200 msnm. Se encuentra mezclado con <i>Quercus peduncularis</i> y su variedad, formando grupos pequeños dentro de los rodales, aunque a veces también se le encontró disperso. Suelen ser árboles medianos con tronco recto, menor de 70 cm de Dap. y 25 m de altura. Las hojas presentan variabilidad y varios tamaños, llegando a medir más de 30 cm. de largo.
<i>Quercus sapotaefolia</i>	Muestran gran variabilidad en la forma de las hojas. De 1,000 a 1,750 msnm el árbol aparece disperso pero constantemente.

Son árboles de 20 a 25 m de altura. A partir de los 2000 msnm en el bosque nuboso es un árbol grande de 30 metros de altura, la copa desigual y ramas retorcidas o copa redonda y las ramitas erectas. En el bosque nuboso forma bosques puros, extensos.

- Quercus acatenangensis* Aparece en el bosque nuboso, formando pequeños rodales; mezclado con otras especies, sobre todo pino, ciprés y abeto. Es un árbol delgado y de copa rala. Las hojas jóvenes presentan diferencias en forma con las maduras.
- Quercus aaata* Aparece en el bosque nuboso, se le encuentra formando pequeños rodales o de forma aislada pero repetitivamente en una pequeña franja altitudinal de 2,000 a 2,560 msnm. Son árboles de 30 m de altura.
- Quercus flagellifera* Se encontraron muy pocos especímenes de esta especie y se encuentran en el bosque nuboso de forma aislada pero constante. De tronco delgado y liso. Las hojas son de forma lineal y lustrosas, la copa rala.
- Quercus oocarpa* Sólo se observaron dos especímenes en todo el camino, solitarios, mezclados con *Pinus maximinoi* y *Hedyosmun mexicana*. Árbol piramidal de unos 20 m. de altitud, se encuentra en bosque más abierto.
- Quercus crispifolia* Este árbol aparece en el bosque nuboso, aparece aislado pero repetitivamente en una pequeña franja altitudinal de 1,900 a 2,300 msnm. Son árboles de mediano tamaño, 30 m de altura.
- Quercus aff. aaata* Se hallan en el bosque nuboso, son árboles grandes, 2 metros de diámetro, dominantes en dosel. Forman bosques y rodales, con la vegetación típica del bosque nuboso, *Pinus ayacahuite*, *Abies guatemalensis*, etc. En sus ramas aparecen muchas bromelias y orquídeas. Es posible que se trate de un híbrido.
- Quercus borucasana* Se dan en el bosque nuboso, por encima de los 2,400 msnm. Árboles de gran altura, con hojas pequeñas y redondeadas, mezclados con la vegetación típica del bosque nuboso. En la cuenca del Hato se encontraron a la altitud máxima, 2,960 msnm, en las antenas.
-

## B. Distribución altitudinal aproximada de las especies

La distribución geográfica de las especies es aproximada. Debido a varias causas, a veces no responde a la distribución natural. Las principales causas podrían ser, el proceso de deforestación o que no se realizó un censo de todos los individuos de cada especie.

A continuación se presentan los resultados de la distribución geográfica aproximada de las especies encontradas en las Cuencas Hato y Comaja.

Tabla 4.4

Distribución altitudinal aproximada de las especies de la Cuenca del Río Hato

Especie	Distribución geográfica (msnm)
<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal.	740-1,450
<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S.	750-1,450
<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1,270-1,400
<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	745-2,120
<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease, Mem.	1,900-2,310
<i>Quercus crispifolia</i> Trelease, Mem.	2,000-2,300
<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	2,050-2,070
<i>Quercus flagellifera</i> Trelease, Mem.	2,250-2,510
<i>Quercus aaata</i> Muller, U.S.	2,150-2,550
<i>Quercus aff. aaata</i>	2,210-2,550
<i>Quercus borucasana</i> Trelease, Mem.	2,540-2,900

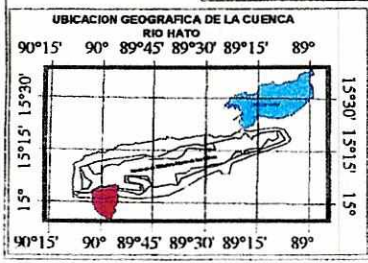
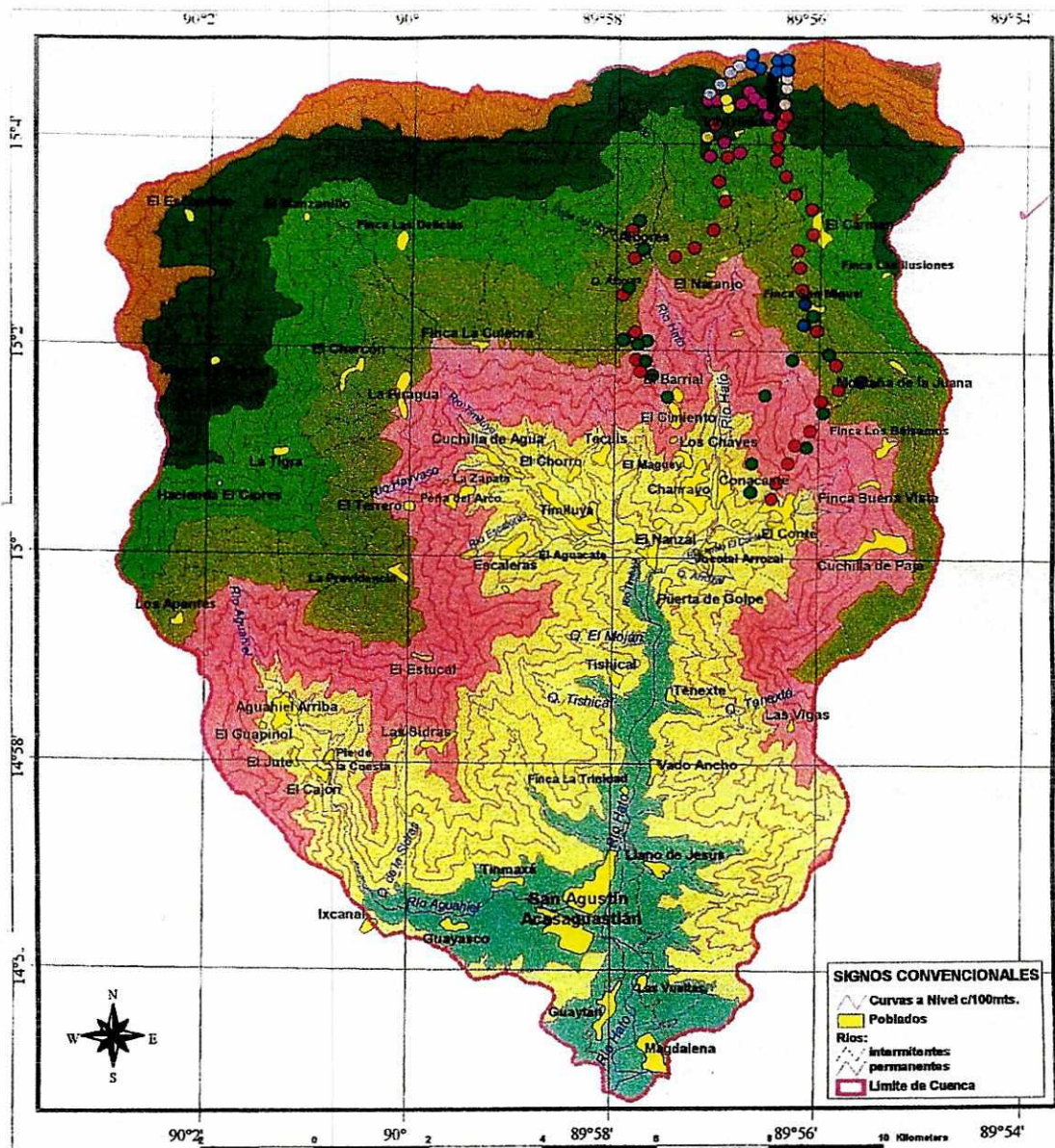
Tabla 4.5

Distribución altitudinal aproximada de las especies de la Cuenca del Río Comaja

Especie	Distribución geográfica (msnm)
<i>Quercus peduncularis</i> Née, Anal.	900-1,750
<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller, U.S.	1,150-1,750
<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1,050-2,560
<i>Quercus conspersa</i> Liebm.	1,000-1,150
<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease, Mem.	2,050-2,340
<i>Quercus crispifolia</i> Trelease, Mem.	1,700-2,400
<i>Quercus flagellifera</i> Trelease, Mem.	2,240-2,450
<i>Quercus aaata</i> Muller, U.S.	2,240-2,540
<i>Quercus</i> aff. <i>aaata</i>	2,490-2,520
<i>Quercus borucasana</i> Trelease, Mem.	2,540-2,580

Las figuras 1.1 y 1.2 muestran los mapas de distribución geográfica aproximada de las especies de *Quercus* encontradas en las cuencas de Hato y Comaja.

**Mapa 1**  
**Distribución geográfica de las especies de *Quercus* en la Cuenca del Río Hato**



FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

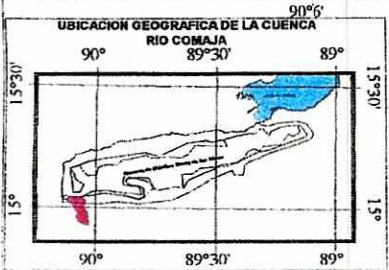
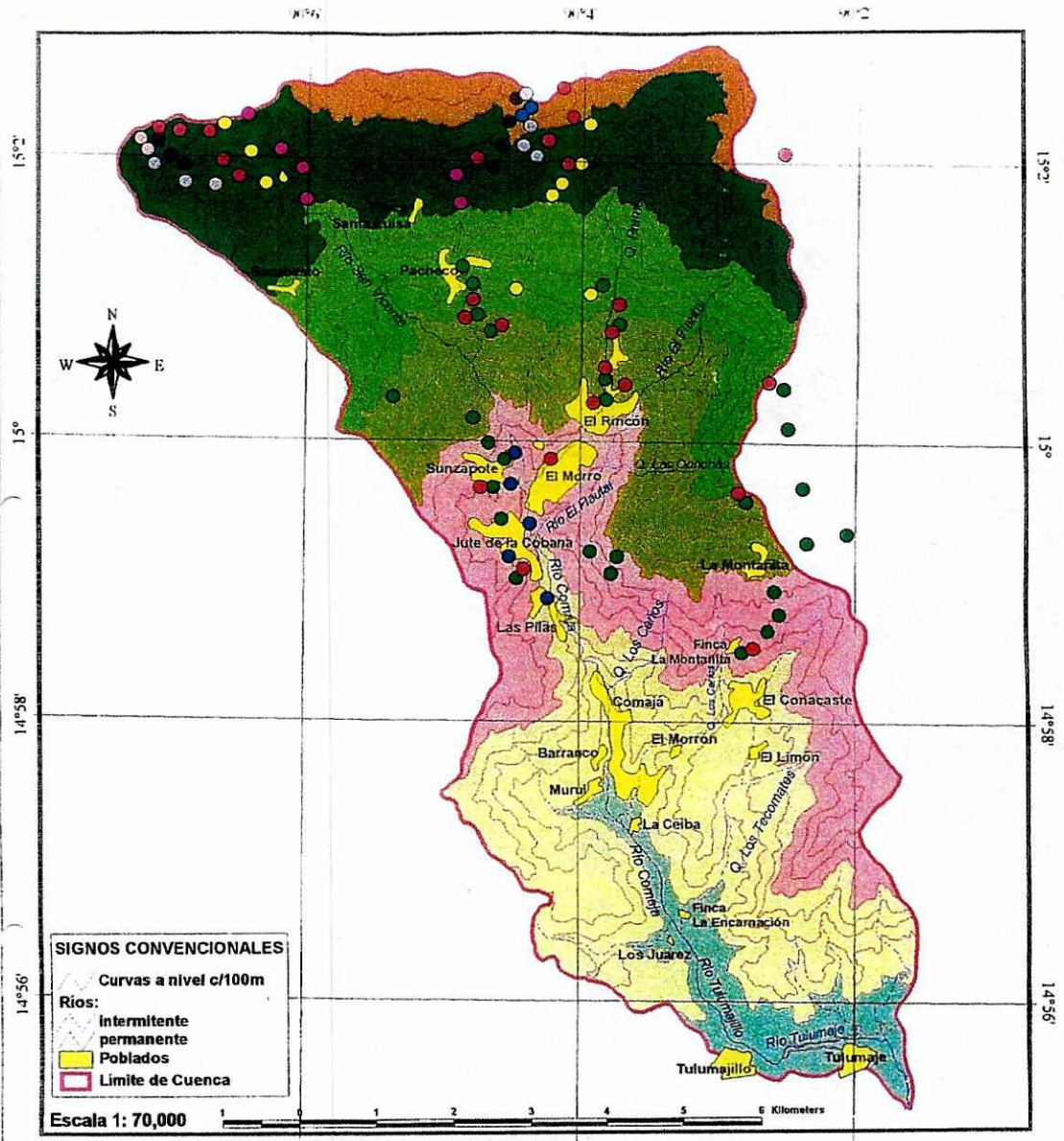
**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE ESPECIES DE QUERCUS CUENCA RIO HATO**

Reserva de Biosfera Sierra de las Minas

Centro de Información Geográfica  
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por: Ing. Juan de la Cruz, Gerardo Barrios y M. F. Gómez 1998

**Mapa 2**  
**Distribución geográfica de las especies de *Quercus* en la Cuenca del**  
**Río Comaja**



**LEYENDA**

<b>Altitud:</b>	<b>Puntos de Muestreo:</b>
200 - 400 msnm	● Q. aaata
400 - 800 msnm	● Q. acatanensis
800 - 1200 msnm	○ Q. aff.aaata
1200 - 1600 msnm	● Q. crispifolia
1600 - 2000 msnm	● Q. peduncularis
2000 - 2400 msnm	○ Q. flagellifera
2400 -> msnm	● Q. sapotaefolia
	● Q. conspersa
	● Q. borucasana

FUNDACION DEFENSORES DE LA NATURALEZA

**DISTRIBUCION GEOGRAFICA DE ESPECIES DE QUERCUS CUENCA RIO COMAJA**

Reserva de Biósfera Sierra de las Minas

Centro de Información Geográfica  
Fundación Defensores de la Naturaleza

Elaborado por:  
Ing. Igor de la Roca, Gerit Hatzmann H.  
Febrero 1999

### C. Características morfológicas de las especies

En este apartado se describen las características morfológicas de las especies encontradas, como: ramitas yemas, hojas, nervios, peciolo, flores, fruto y distribución tal como lo hace la Flora de Guatemala. En el anexo 3, se encuentra la descripción que la Flora hace para estas especies, incluyendo las especies que probablemente se hubieran encontrado, como para hacer una comparación entre las diferencias encontradas en las especies. Además se reportaron para el departamento de El Progreso que tampoco estaba contemplado en la Flora de Guatemala.

Tabla 4.6

Descripción de las características morfológicas de *Quercus oocarpa* en la cuenca del Río Hato:

Especie	<i>Quercus oocarpa</i>
Ramitas	Robustas 5 mm, del color blanquecino-cremosos, al principio tomento leonado velutino, con escasas y evidentes lenticelas.
Yemas	Oblonga, globosa, agudas, de 4 mm de larga, glabras, cafés brillantes.
Hojas	Delgadas, papelosas o firmes 10-30 cm X 4-7 cm, obolanceolado, ovada o estrechamente elíptica, atenuada-águda y el ápice redondeado, redondeada-obtusa un poco cordada en la base, ondulada o dentada, excepto cerca de la base, los dientes terminados en mucrón; haz lustroso, la costa persistentemente tomentosa velutino-estrellada leonada, el envés opaca, esparcida y persistentemente veloso, tomento velutino-estrellado, especialmente en los nervios y venas.
Nervios	14-24 pares de nervios laterales, un poco impresos en el haz.
Peciolo	5-7 mm, con tomento leonado.
Flores	
Frutos	

Distribución	2000-2070 msnm. El Progreso.
--------------	------------------------------

Tabla 4.7

Descripción de las características morfológicas de *Quercus peduncularis* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus peduncularis</i>
Ramitas	De 3-5 mm diámetro, grises a gris-amarilla, a veces con tomento fino glauco y a veces con tomento lanudo con muchas y evidentes lenticelas.
Yemas	4-5 mm, ovoide o globosas, café, con cilios glauco-amarillos cerca del ápice de la yema.
Hojas	Hojas más o menos gruesas y firmes, de 8.5-20 cm. de largo a 5.5-9 cm. de ancho, a veces pueden ser más grandes, obovada, un poco romboide, a veces obolanceolada, subentera o dentada con los dientes terminados en mucrón, el ápice redondeado a veces un poco acuminado, la base cuneada a un poco redondeada. El haz liso a veces con tomento en la costa y base de la costa, el envés puede ser glabro a un poco tomentosos a lanudo por toda la superficie de color glauco, glauco-azulado a tomento amarillento.
Nervios	10-14 pares impresos en el haz y prominentes en el envés.
Pecíolo	3-5 mm, café rojizo oscuro a veces con pubescencia estrellada o glabro.
Flores	
Frutos	Anual con pedúnculo largo de 30 mm aproximadamente y delgado, un poco oblicuo; Las escamas de la copa se engrosan un poco cerca de la base, de 15-20 mm de diámetro y 8-9 mm. de alto; la bellota es un poco globosa café clara tirando a cremosa, el ápice tiene estípulas, de 12-20 mm de largo a 12 mm. de ancho.
Distribución	740-1750 msnm. El Progreso.

Tabla 4.8

Descripción de las características morfológicas de *Quercus peduncularis* var. *sublanosa* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i>
Ramitas	Aproximadamente de 5 mm. De color gris-clara; a veces con tomento fino glauco, con muchas y evidentes lenticelas.
Yemas	Aproximadamente de 4 mm, globosa redondeada de color café clara.
Hojas	Hojas grandes y más delgadas que <i>Q. peduncularis</i> , y papulosas de 10-19 cm de largo a 5-10 cm. de ancho, a veces más grandes, obovada, un poco romboide y algunas globosas. Las demás características se parecen a <i>Q. peduncularis</i> .
Nervios	12- 16 pares.
Pecíolo	3-7 mm.
Flores	
Frutos	
Distribución	750-1750 msnm. El Progreso.

Tabla 4.9

Descripción de las características morfológicas de *Quercus aaata* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus aaata</i>
Ramitas	De 2.5-6 mm. de anchas, café-grisacea a blanquecina generalmente con tomento velutino a estrinoso y a veces también estrellado de color glauco a leonado. Con bastantes lenticelas de color grisáceo a muy blancas.
Yemas	4-5 mm. De forma ovoide a globosa de color café brillante y a veces de color café cuero.
Hojas	Hojas delgadas a más gruesas y brillantes de color verde claro; de 5-16 cm de largo a 3.5-7 cm de ancho. De forma ovoide a romboide y a veces obolanceolada; el ápice atenuado pero la punta ampliamente redondeada; la base de cuneada a obtusa; el margen entero o subentero con ondulaciones dentadas cerca del ápice terminadas en mucrón. De glabras a tomento estrinoso-velutino o vello en la costa y en la base, en el envés a veces con tomento velutino o vello en la costa y en los nervios.
Nervios	11-13 pares de nervios, lo más común con 13 pares, impresos en el haz y sobresalen en el envés.
Pecíolo	4-7 mm, usualmente 4 mm. a veces con tomento velutino.
Flores	
Frutos	
Distribución	2240-2550 msnm. El Progreso.

Tabla 4. 10

Descripción de las características morfológicas de *Quercus aff. aaata* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus aff. aaata</i>
Ramitas	De 2-4 mm. de anchas, de grises a grises-blanquecina plateada, con tomento velutino glauco y con numerosas lenticelas blancas.
Yemas	3-5 mm, generalmente de 3 mm, un poco globosa y cafés claras.
Hojas	Hojas pequeñas un poco delgadas a gruesas y coriáceas De 4-9 cm de largo a 2 a 4 cm de ancho; obolanceolada, a un poco elíptica y ovoide; el ápice redondeado a veces un poco atenuado, la base redondeada-cuneada. El haz glabro o con tomento velutino en la costa en las hojas maduras, en las hojas jóvenes tiene tomento velutino glauco por toda la superficie, el envés de glabro a tomentoso velutino a estrellado glauco a leonado en la costa y nervios y a veces en toda la superficie.
Nervios	13-16 pares de nervios, lo más común con 13 pares, impresos en el haz y sobresalen en el envés.
Pecíolo	5-7 mm, a veces con tomento velutino.
Flores	
Frutos	El pedúnculo de 15 mm de largo y muy grueso. La copa tiene las escamas muy engrosadas y sobre todo cerca de la base, y con tomento velutino-glauco. El diámetro de la copa de 25-30 mm de ancho y 10-12 mm de alto. La bellota es glabra es la superficie interna, globosa de 25 mm x 25 mm y el ápice un poco hundido
Distribución	2,350-2,900 msnm. El Progreso.

Tabla 4.11

Descripción de las características morfológicas de *Quercus acatenangensis* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus acatenangensis</i>
Ramitas	1.5-3 mm de color café a veces de color gris-negruzco, a veces con tomento estrellado, las lenticelas con color crema a blanco.
Yemas	2-3 mm., lo mas común es 2 mm., de forma alargada y aguda de color café brillante.
Hojas	Hojas delgadas y firmes pero a veces también se encuentran coriáceas. De 4-12 cm. De largo a 1.5-3 cm. de ancho. Lanceolada a un poco oblonga, enteras pero a veces el margen lo tienen un poco ondulado a crispado; con ápice acuminado y la base de cuneada a obtusa. Las hojas jóvenes membranosas muy delgadas y lustrosas con dientes pronunciados cerca del ápice; el haz generalmente glabro y a veces con tomento estrellado glauco en la costa; el envés glabro y a veces con tomento estrellado en la costa o en la axila de los nervios, que también tiene penachos de vello estrellados-glaucos;
Nervios	12-18 pares de nervios, casi no se ven en el haz y sobresalen en el envés.
Pecíolo	5-10 o 20 mm, en formas juveniles a veces muy corto.
Flores	
Frutos	
Distribución	1900-2310 msnm. El Progreso.

Tabla 4 .12

Descripción de las características morfológicas de *Quercus crispifolia* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus crispifolia</i>
Ramitas	2.5-4 mm de color gris negruzco o café oscuro con tomento leonado estrellado, a veces con lenticelas grandes de color crema, cafés o blancas
Yemas	3-6 mm, de color café claro, agudas, con cilios de color amarillento
Hojas	Hojas delgadas pero firmes, lustrosas, de 7 a 20 cm de largo X 3 a 6 cm de ancho, de color verde claro pero a veces toman colores muy oscuros, y cuando están secas toman tonalidades amarillentas; obolanceolada, con el margen crispado a veces desde la base; el haz es glabro excepto en la base de la costa que tiene tomento estrellado leonado y el envés con tomento estrellado-estrinosos sobretodo en la costa.
Nervios	12-22 pares de nervios y sobresalen en el envés.
Pecíolo	4-7 mm a veces 10 mm. Con la base muy negra, y a veces con tomento.
Flores	
Frutos	
Distribución	2020-2340 msnm. El Progreso.

Tabla 4.13

Descripción de las características morfológicas de *Quercus conspersa* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus conspersa</i>
Ramitas	2.5-5 mm de color café brillante, con lenticelas evidentes de color blanco.
Yemas	5-6 mm, aguda y ovada, café brillante, a veces un poco ciliada.
Hojas	Hojas grandes generalmente muy duras y coriáceas, pero a veces se las encuentra mas delgadas, lustrosas. De 8-20 cm. de largo a 3.5-5.5, algunas mucho más grandes, generalmente con lóbulos muy pronunciados terminados en arista, a veces sólo las aristas y a veces enteras, lanceolada a un poco obovada; el ápice acuminado-aristado y la base redondeada a obtusa a un poco cordada. El envés con tomento estrellado glauco en la costa. En formas jóvenes se pueden apreciar glándulas oleosas de color naranja sobre el envés de las hojas.
Nervios	9-10 pares, prominentes en ambas superficies.
Pecíolo	8-30 mm de largo, puberulento o glabro.
Flores	
Frutos	El pedúnculo de 12-15 mm. bastante delgado y negruzco, y a veces sin pedúnculo; la copa de 15 mm de ancho por 15 mm. de alto con escamas pequeñas y apretadas; la bellota de forma alargada de color café rojizo claro de 15 mm. de largo X 10 mm. de ancho.
Distribución	1000-1400. El Progreso.

Tabla 4.14

Descripción de las características morfológicas de *Quercus flagellifera* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

Especie	<i>Quercus flagellifera</i>
Ramitas	2-4 mm de color gris negruzco con pocas lenticelas más o menos evidentes de color grises negruzcas.
Yemas	4-5 mm alargada y agudas de color café claro a veces con cilios en el ápice.
Hojas	Hojas delgadas y coriáceas muy lustrosas y verde profundo. De 7-13 cm. de largo a 1.5 a 3.5 de ancho; obolanceolada- elíptica, un poco lineal; el ápice acuminado a veces un poco cuspidado, la base atenuada; el margen entero un poco ondulado a crispado cerca del ápice. Generalmente glabras en ambas caras.
Nervios	20-22 pares de nervios, con un ángulo más o menos recto respecto del nervio principal y sobresalen en el envés.
Peciolo	4 mm de largo.
Flores	
Frutos	
Distribución	2250-2510 msnm. El Progreso.

Tabla 4.15

Descripción de las características morfológicas de *Quercus borucasana* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

<b>Especie</b>	<b><i>Quercus borucasana</i></b>
Ramitas	2.5- 3 mm de color grisáceo y plateado con lenticelas de color blanco.
Yemas	3-5 mm de forma más o menos globosa
Hojas	Hojas pequeñas, gruesas y coriáceas. De 2-4 cm de largo a 1.5 a 2 cm de ancho; elíptica y ovoide; el ápice redondeado a veces un poco atenuado, la base redondeada-cuneada. El haz glabro, en las hojas jóvenes tiene tomento velutino glauco por toda la superficie, el envés de glabro.
Nervios	12 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen poco en el envés.
Pecíolo	4 mm, más oscuro en la base.
Flores	
Frutos	
Distribución	2300-2960 msnm. El progreso.

Tabla 4.16

Descripción de las características morfológicas de *Quercus sapotaefolia* en la cuenca del Río Hato y Comaja:

<b>Especie</b>	<b><i>Quercus sapotaefolia</i></b>
Ramitas	2.5-4 mm. de color grisáceo, a veces con tomento estrellado glauco, pero a veces con tomento lanudo leonado o amarillo, con bastantes y más o menos evidentes lenticelas.
Yemas	3-5 mm aguda y ovadas, con cilios glaucos cerca del ápice, a veces un poco globosa.

Hojas	Hojas a menudo persistentes por varios años, gruesas y coriáceas, 3-8 o 18 cm X 1-6; oblonga a elíptico-oblonga, a menudo más amplia sobre la mitad, redondeada o terminada en arista, redondeada y no apiculada en el ápice; cuneada o redondeada en la base, o incluso subcordada; entera, los márgenes revolutos, algunas veces crispados, el haz opaco o lustroso, el envés no bulado, algunas veces lustroso en edad, algunas veces con tomento glauco-azulado o inconspicuamente barbulado en la axila de los nervios. A veces con tomento de color leonado.
Nervios	12-18 pares, ligeramente o no hundido en el haz.
Pecíolo	2-4 o 8 mm, con pubescencia estrellada o glabro.
Flores	Amentos masculinos 5-8 cm, con vello corto, las anteras apiculadas, exertas.
Frutos	Annual, solitario, en dos, en tres o más, subsésil o pedunculado, 3 cm., copa 8 mm de amplio; las escamas ovadas, muy delgadas y juntas, cerosa o glabra, café brillante y lustrosa, café brillante, 1/4 incluido en la copa.
Distribución	745-2560 msnm. El Progreso.

#### D. Claves Dicotómicas

A continuación se presenta la clave dicotómica, creada sólo para ser usada en la Cuenca del Río Hato y Comaja. Se hizo la primera división tal como lo hace la Flora de Guatemala, en encinos blancos y encinos negros y luego se eligieron características principalmente fenotípicas de las hojas, aunque también se utilizaron características de las ramitas y cuando fue posible de los frutos. Se adaptaron para que puedan ser utilizadas en el campo, con ayuda de una regla y una lupa, sin utilización del equipo de laboratorio.

- Corteza suave, gris, escamosa; hojas si son dentadas, sólo terminadas en mucrón o redondeadas, nunca terminadas en espina o arista; fruto anual, escamas de la copa generalmente prominentes engrosadas en la base.

Ramitas de la estación gruesas, persistente y densamente tomentosas de color amarillo leonado

*Q. oocarpa*

Ramitas de la estación no del todo gruesas, glabras o con tomento esparcido

Hojas con pelusa blanca y cerosa en el envés

Las hojas con el borde subentero a profundamente aserrado y los nervios de la hoja se encuentran entre 10-14 pares

*Q. peduncularis*

Las hojas con el borde de ondulado a dentado y los nervios de la hoja se encuentran entre 14 y 16 pares

*Q. peduncularis* var.  
*sublanosa*

Hojas glabras o si tienen tomento sólo en la costa y en los nervios

Fruto pequeño

Las hojas son gruesas y coriáceas

Las hojas son bastante delgadas

*Q. peduncularis*  
*Q. peduncularis* var.  
*sublanosa*

Fruto grande

Las hojas miden entre 6 y 16 cm de largo y sólo aparece tomento velutino

*Q. aaata*

Las hojas miden entre 4 y 9 cm de largo y aparece tomento estrellado y velutino

*Q. aff. aaata*

- Corteza bastante dura, negra y acanalada; hojas si son dentadas terminadas en arista, nunca con lóbulos redondeados; fruto anual o bienal, escamas de la copa poco engrosadas en la base, la superficie interna de la bellota tomentosa.

Hojas sin lóbulos, ni dentadas, ni crispadas, el margen liso

Ápice redondeado

Hojas entre 4 y 12 cm. de largo

*Q. sapotaefolia*

Hojas entre 1.5 y 4 cm. de largo

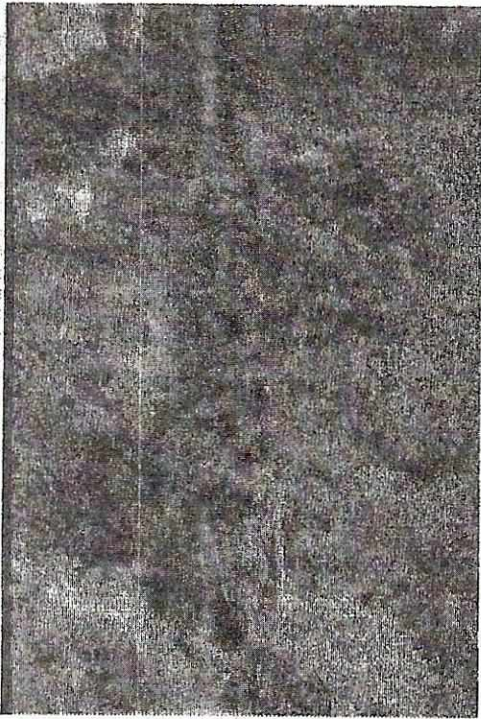
*Q. borucasana*

Ápice acuminado y terminado en arista	
peciolos mayor de 10 mm	<i>Q. acatenangensis</i>
peciolos menor de 10 mm	
	Hojas por lo menos 4 veces más largas que anchas
	<i>Q. flagellifera</i>
	Hojas menores de 4 veces más largas que anchas
	<i>Q. sapotaefolia</i>
Hojas con lóbulos terminados en arista, crispadas u onduladas en el margen	
Hojas duras y coriáceas	
Pecíolo mayor de 8 mm	<i>Q. conspersa</i>
Pecíolo menor de 8 mm	<i>Q. sapotaefolia</i>
Hojas delgadas pero firmes	
Hojas enteras con todo el margen crispado	<i>Q. crispifolia</i>
Hojas aserradas cerca del ápice, el margen no es crispado, generalmente hojas jóvenes a veces con el pecíolo muy corto	<i>Q. acatenangensis</i>

## E. Fotoherbario

A continuación se presentan fotos de las partes del árbol, de las ramitas, fruto si es posible y un dibujo de una hoja de cada especie. La escala en todos los dibujos representa 1 centímetro.

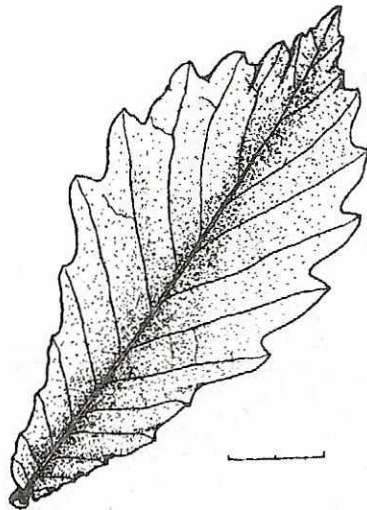
Por otro lado, los dibujos presentan las hojas con características más comunes y frecuentemente encontradas.



Arbol común

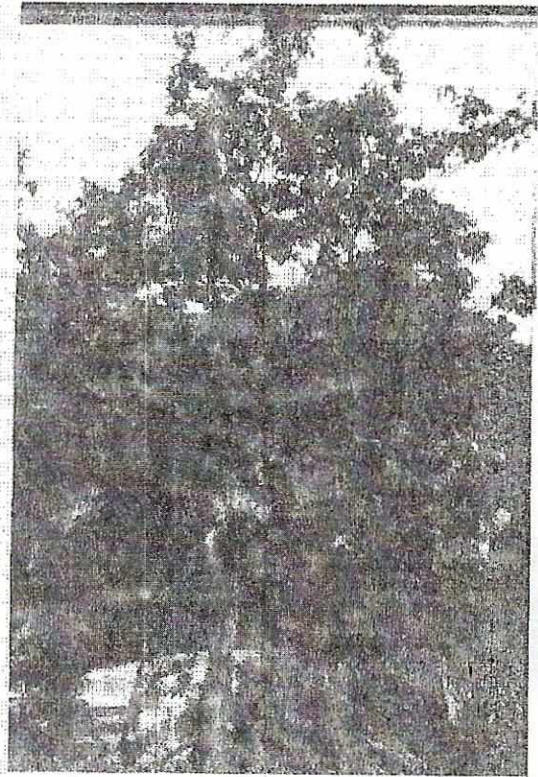


Hojas maduras aserradas



Hoja madura

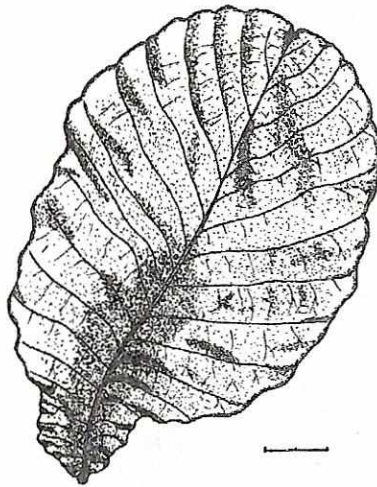
*Quercus peduncularis*



Arbol común

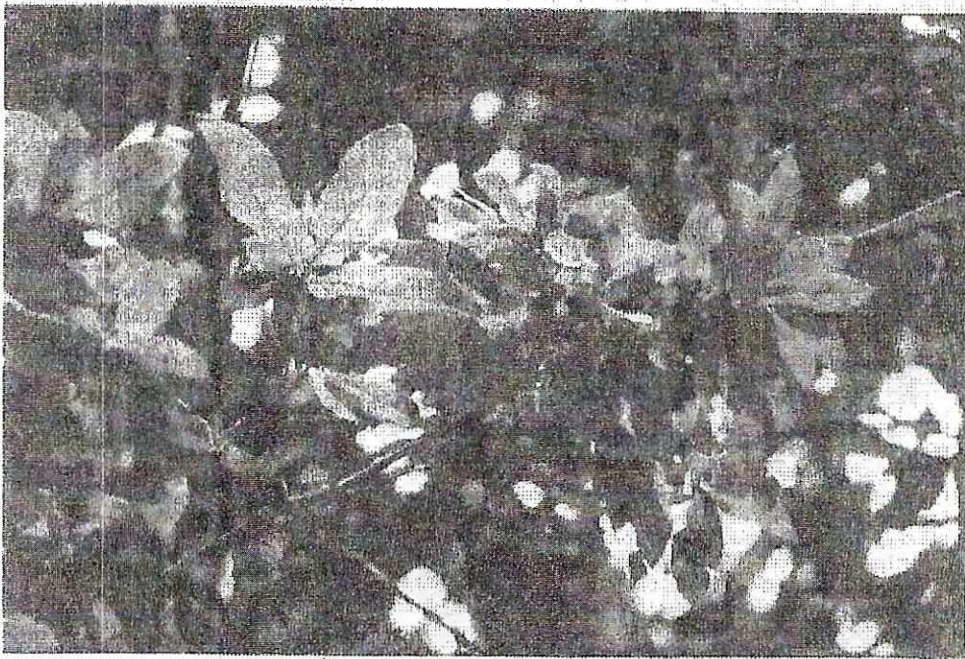


Hojas maduras



Hoja madura

*Quercus peduncularis* var. *sublanosa*

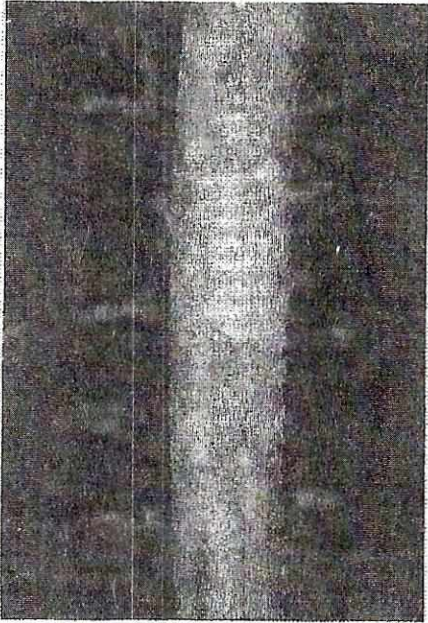


Rama de hojas maduras



Hoja madura

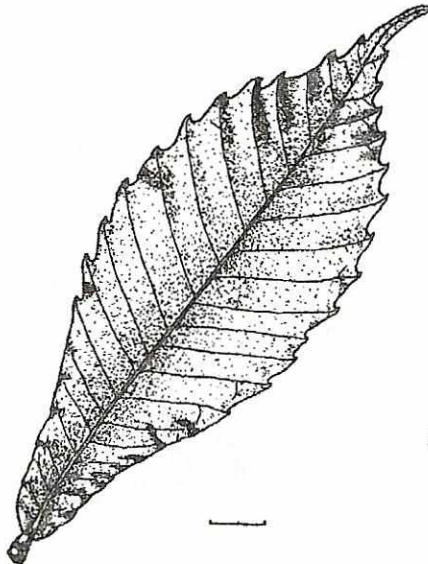
*Quercus aaata*



Tronco



Ramita de hojas maduras

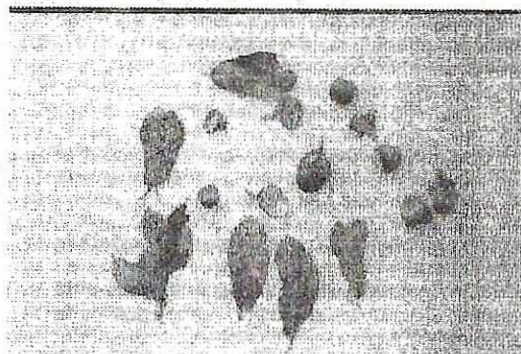


Hoja madura

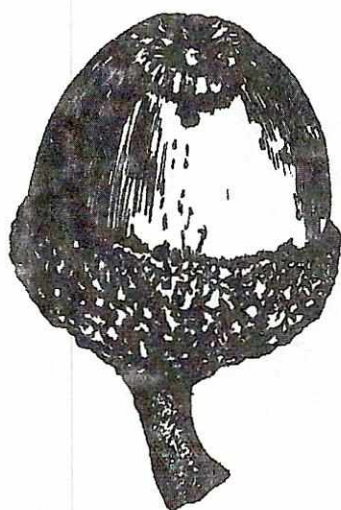
*Quercus oocarpa*



Tronco

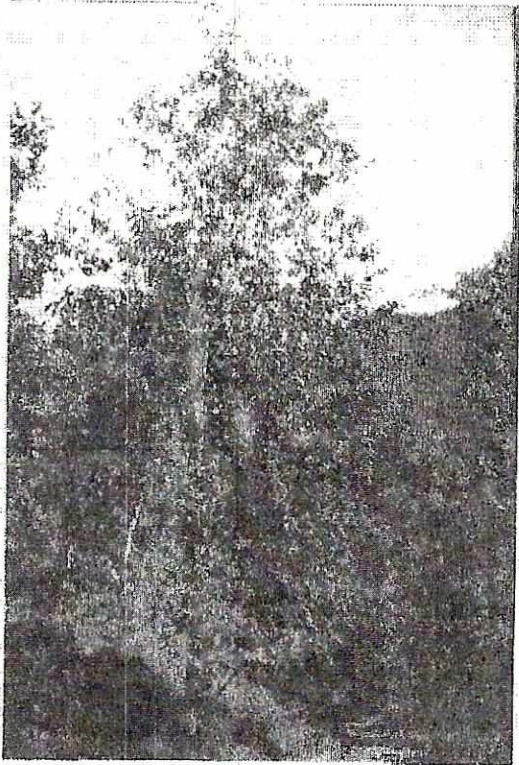


Hojas y frutos maduros

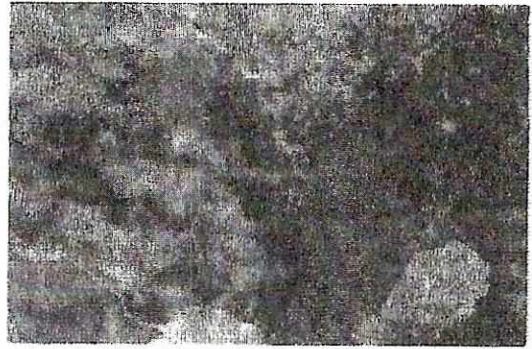


Bellota

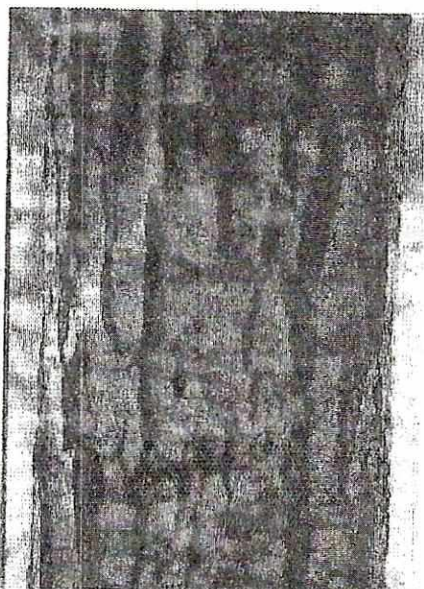
*Quercus aff. aaata*



Arbol común

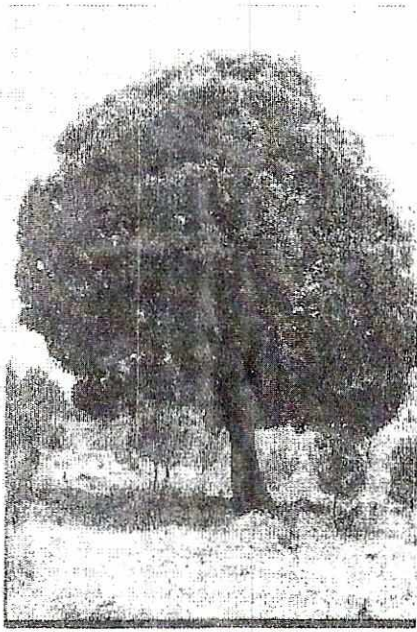


Variabilidad de hojas

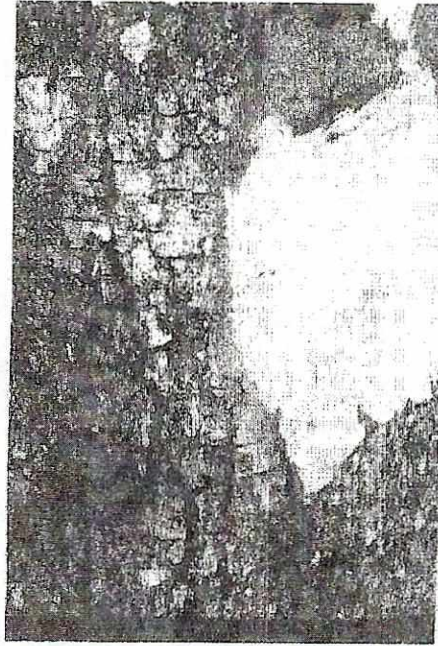


Hoja madura

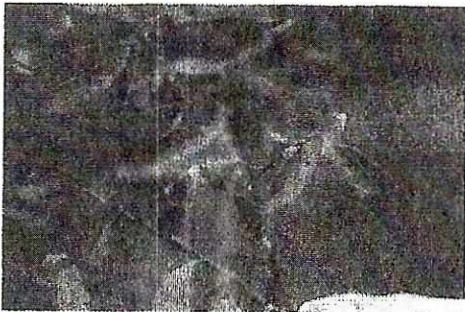
*Quercus conspersa*



Arbol común



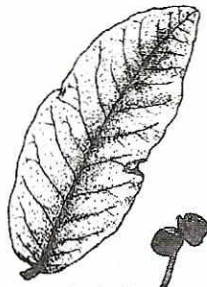
Tronco



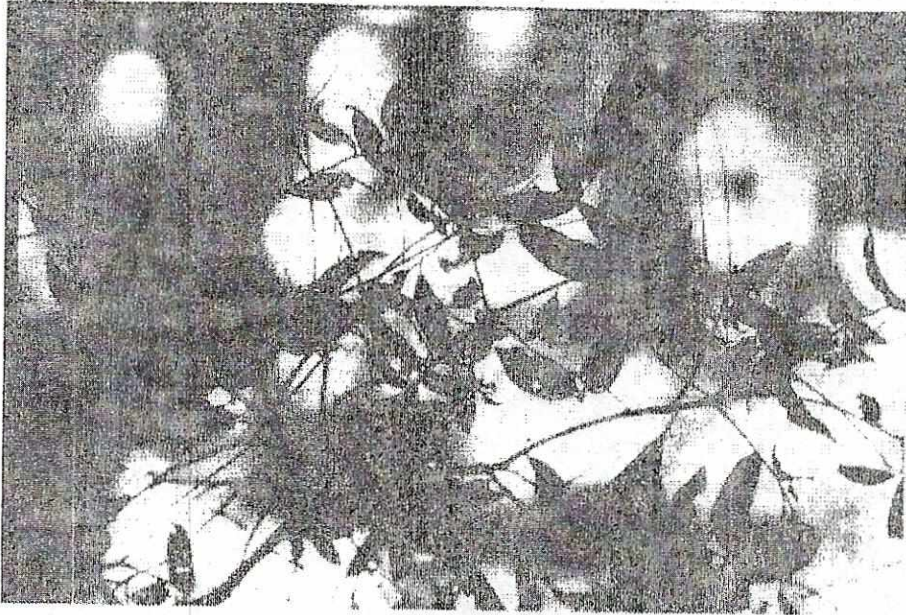
Variabilidad de hojas



Hojas maduras



*Quercus sapotaefolia*



Rama de hojas maduras

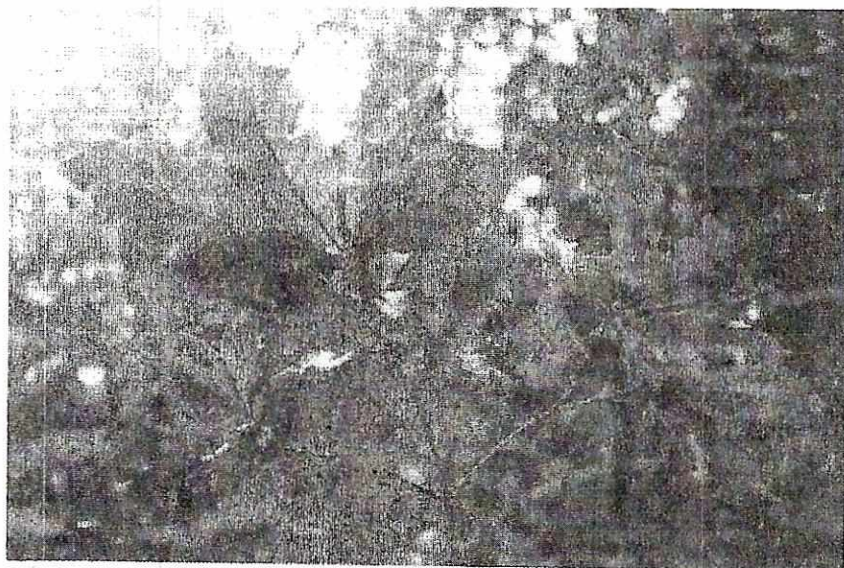


Hoja madura

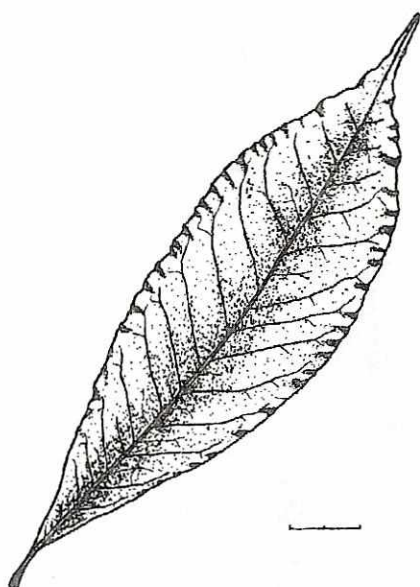


Hoja joven

*Quercus acatenagensis*

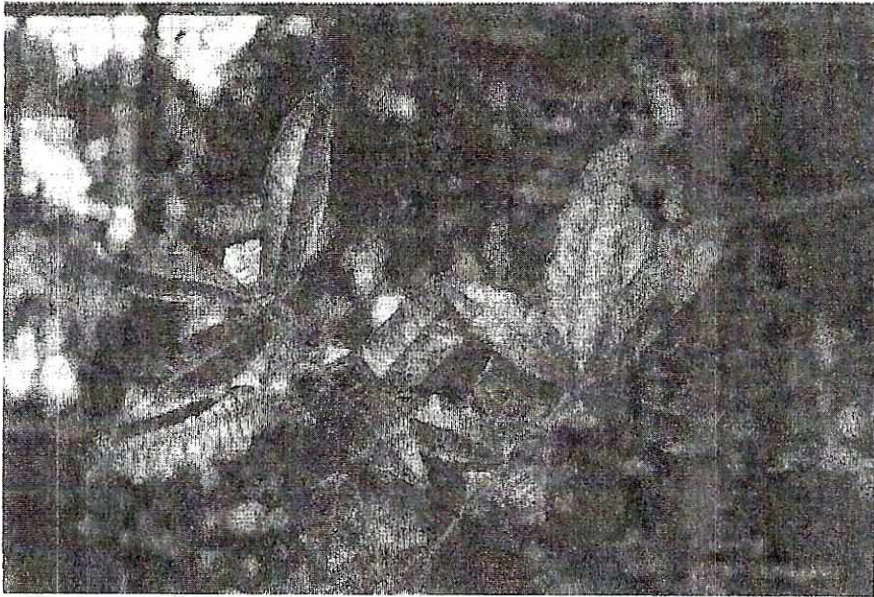


Rama de hojas maduras

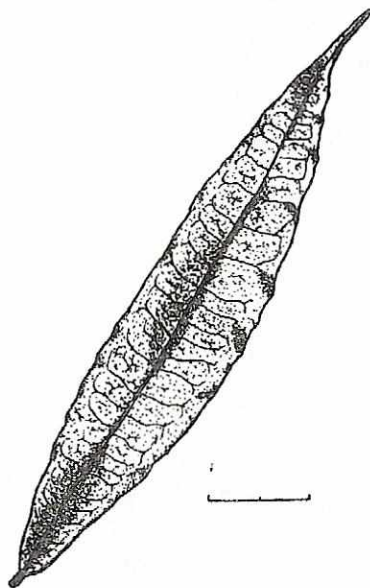


Hoja madura

*Quercus crispifolia*



Hojas maduras



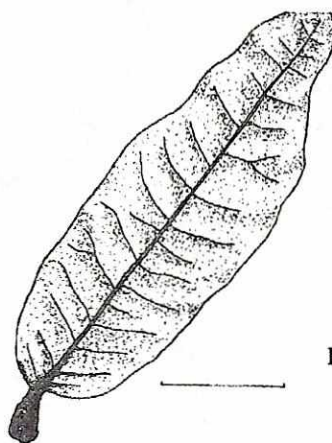
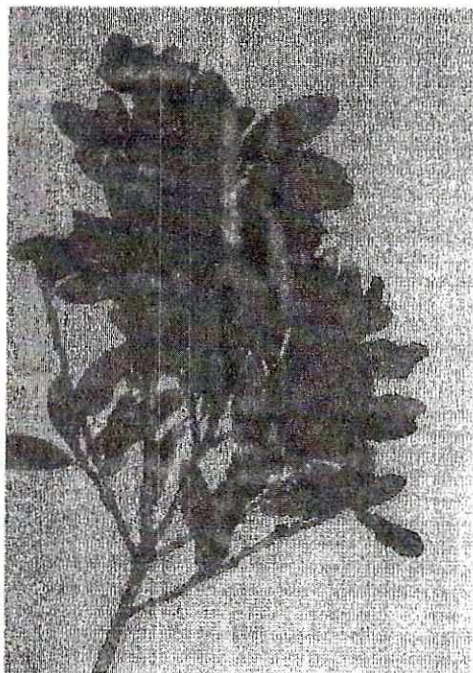
Hoja madura

*Quercus flagellifera*



Rama de hojas maduras

Rama de hojas secas



Hoja madura

*Quercus borucasana*

## VI. DISCUSIÓN

### A. Censo de Especies

Según las Tablas 4. 1 y 4. 2 se encontraron 11 especies de *Quercus* en la Cuenca del Hato y 10 especies en la Cuenca de Comaja. La flora de Guatemala sólo reporta para el departamento de El Progreso, *Quercus flagellifera* y *Q. sapotaefolia*, pero en el estudio se encontraron además *Q. peduncularis*, *Q. peduncularis* var. *sublanosa*, *Q. conspersa*, *Q. acatenagensis*, *Q. crispifolia*, *Q. aaata*, *Q. oocarpa* (sólo en la cuenca de Hato) y *Quercus borucasana*.

No se encontraron algunas especies que sí son reportadas para la Sierra de las Minas, como es el caso de *Q. hondurensis* y *Q. pacayana*. En esto pudieron intervenir varias causas: a) que en ambas cuencas las especies mencionadas no se encuentran distribuidas naturalmente; b) por el proceso de deforestación debido al cambio de uso de la tierra de bosques por sistemas agropecuarios o cafetales c) que en el área de estudio no se encuentren estas especies.

El rango de deforestación es más acentuada entre 1,000-2,000 msnm donde *Q. hondurensis* está reportado para la Sierra de las Minas. La deforestación podría haber sido la causa posible. La especie *Q. pacayana* está reportada a altitudes por encima del área intensamente deforestada, por lo que la deforestación parece no haber sido la causa de no encontrarla en el área.

Se encontró una especie que no pudo ser determinada mediante la clave dicotómica de la Flora, *Q. aff. aaata* que tiene características similares a *Q. aaata*, tal

como el color de la corteza, las yemas y estípulas asociadas a las yemas, pero se diferencia en el tamaño de las hojas, puesto que son de menor tamaño. Las bellotas, por el tamaño y ciertas características responden a la descripción de *Q. aaata*, pero en algunas bellotas la superficie interna tiene tomento, lo que corresponde a un encino negro y *Q. aaata* es encino blanco. Podría tratarse de un híbrido entre *Q. aaata* y *Q. sapotaefolia*, pero debería ser revisada y determinada por un especialista en *Quercus*.

En ambas cuencas se encontraron las mismas especies y con una distribución similar excepto *Q. oocarpa*, que como indica la tabla 4.3, esta especie suele encontrarse de forma aislada. Por esta razón no se puede concluir que esta especie no pueda ser encontrada en Comaja, ya que posiblemente puede encontrarse, pero fuera del área de estudio.

Según vemos en la tabla 4.3 las especies con poblaciones numerosas en individuos formando rodales puros o mezclados son: *Q. peduncularis* y *Q. peduncularis* var. *sublanosa*. Las demás especies las encontramos asociadas con otros encinos como es el caso de *Q. conspersa* o asociados con pino, ciprés o con la vegetación que domina en la zona de vida donde habitan. Las especies *Q. aaata* y *Q. acatenangensis* también se encuentran formando rodales, pero casi siempre asociadas con la vegetación típica del bosque nuboso. *Q. sapotaefolia* forma bosques puros muy extensos a altitudes superiores de los 2,000 msnm., como ocurre en la Cuenca de Comaja, en el Cerro llamado Pito Real, que al llegar a la parte más alta, toda la extensión es ocupada por esta especie. A altitudes más bajas se encuentra frecuente y de forma dispersa, presentando variabilidad en sus características, con respecto a los

de altitudes mayores. Los ejemplares que se encuentran a mayores altitudes corresponden con más exactitud a la descrita en la Flora de Guatemala.

Se encuentra mayor número de especies en el bosque nuboso, con un total de 7, en un rango altitudinal de 2,000 a 3,000 en comparación de 1,000 a 2,000 msnm., que se encuentran 4, lo que sustenta más la hipótesis que el proceso de deforestación podría ser la causa de la pérdida de algunas especies. Según nos referimos en la revisión bibliográfica, la altura idónea para el género es de 1,000 a 2,500 msnm.

En comparación con otro estudio de vegetación que se realizó en la microcuenca del río Colorado (Medinilla, 1998) se observaron *Q. brachystachys*, *Q. polymorpha*, *Q. skinneri* y *Q. tristis* no se encontraron en las cuencas estudiadas. Las causas pueden ser diversas, entre otras, la composición del suelo, el microclima y otras causas que hace que no se den naturalmente.

Por otra parte, la mayoría de los ejemplares encontrados fueron estériles, se encontraron frutos de las especies *Q. peduncularis*, *Q. sapotaefolia*, *Q. conspersa* y *Q. aff. aaata*, a pesar que la recolección de muestras se realizó de febrero a diciembre de 1998.

#### **B. Distribución altitudinal aproximada de las especies del género *Quercus***

Según las tablas 4.4 y 4.5, la distribución de las especies aparece en rangos bien definidos y similares en ambas cuencas.

La distribución altitudinal podría verse alterada por el proceso de deforestación y podría haberse dado en las siguientes especies: *Q. peduncularis*, *Q. peduncularis*

var. *sublanosa*, *Q. acatenangensis* y *Q. flagellifera*, que dejan de aparecer repentinamente cuando surgen los sistemas agropecuarios. Por el contrario, *Q. sapotaefolia* aparece interrumpidamente, incluso en las áreas donde hay sistemas agrícolas de producción; podría tratarse de una especie más fuerte en condiciones desfavorables y que se reproduzca mejor que otras, o que el hombre no la corte debido a algún interés, como ejemplo podría ser el tanino que contiene la corteza.

La distribución de algunas especies no coincide con la reportada en la flora de Guatemala, tal es el caso de *Q. peduncularis* que la flora reporta un rango altitudinal de 1,000 a 3,000 msnm., pero esta especie aparece en rangos altitudinales más bajos como 740 msnm y deja de aparecer después de los 1,750 (ver tabla 4.4 y 4.5). Algo similar ocurre con la variedad que aparece más bajo que lo que reporta la Flora.

El caso de *Q. conspersa* es más contradictorio porque su rango de aparición es pequeño, incluso deja de observarse en zonas donde no ocurre el proceso de deforestación. A esta especie se la encontró asociada con *Q. peduncularis* y su variedad, pero la frecuencia de aparición en el número de individuos es menor. Esta podría ser una causa de no encontrarla en el área de estudio. En la Cuenca de Comaja deja de aparecer por encima de los 1,150 msnm y la Flora de Guatemala lo reporta hasta los 2,700 msnm.

La distribución altitudinal que la Flora reporta para *Quercus flagellifera* es 1,250 a 2,500 msnm. Aunque el proceso de deforestación se frena cerca de los 2,000 msnm en la cuenca del Hato, no hace su aparición sino hasta por encima de los 2,200, cosa que no ocurre con *Q. acatenangensis* que una vez terminada la influencia de la

deforestación aparece repentinamente a partir de 1,900 msnm. En el caso de Comaja la deforestación se frena por encima de los 2,000 msnm.

Otro caso es *Q. aaata* que la flora reporta hasta una altitud de 2,200 msnm. y en ambas cuencas aparece sobre los 2,500 msnm. Lo mismo ocurre con el posible híbrido *Q. aff. aaata*, que se reportó a altitudes por encima de los 2,400 msnm.

Es posible que *Quercus borucasana*, presente hibridación, ya que tiene características similares a *Q. aff. aaata*. Pero debido a la forma de las hojas, el tamaño y la altitud que se reporta en la Flora de Guatemala, estos ejemplares correspondían a la descripción de *Q. borucasana*, que además es reportado para la Sierra de las Minas, en los bosques nubosos. La distribución altitudinal reportada para *Q. aaata* y *Q. sapotaefolia*, es menor que la reportada para *Q. borucasana*. A partir de esto se tomó en cuenta la distribución que presentaba la especie, el tamaño de las hojas y se determinó finalmente como *Q. borucasana*. Además, la Dra. T. Parker, fundadora del Herbario Forestal de la Universidad del Valle, la determinó como *Q. borucasana* y el Ingeniero Juan José Castillo aconsejó determinarla como tal. Aunque sería recomendable obtener más información y muestras de la especie y enviarla a un experto en el género.

### C. Características morfológicas de las especies

Existe variabilidad interespecífica en algunos especímenes como en *Q. sapotaefolia*, con características fenotípicas distintas entre sí, sobre todo en los caracteres de las hojas. En estos casos podría tratarse de la hibridación entre especies.

Aunque no se encontró *Q. hondurensis*, existen especímenes determinados como *Q. sapotaefolia* que tienen características de dicha especie, como es el tomento de las ramitas de color amarillo pálido y el tamaño de las hojas, especímenes con hojas hasta 18 cm. de largo (ver tabla 4.16). Al final se concluía que debía ser determinada como *Q. sapotaefolia*, por la presencia de tomento estrellado en las hojas que *Q. hondurensis* no presenta, éste sólo presenta tomento velutino. Reforzando lo anterior, se encontraron en estos ejemplares frutos formando grupos de 3 o más bellotas, característica especial de *Q. sapotaefolia*.

Un caso muy común en la variedad de hojas es *Q. peduncularis*, porque aparecieron hojas enteras, subenteras profundamente aserradas desde la base. Aparecieron también con tomento blanco en el envés o sin él; pasando algo similar pero no tan fuertemente notable en *Q. peduncularis* var. *sublanosa*.

Otro caso, es *Q. flagellifera* que fue determinada como tal, debido a la linealidad de las hojas y de los nervios laterales formando ángulos de 90 grados respecto al principal, pero en algunos especímenes aparecen hojas más anchas de las reportadas y crispadas, y yemas más grandes similar a *Q. crispifolia*. Además la Flora menciona que podrían encontrarse hojas lineales en esta *Q. crispifolia*. Esto hace suponer que podría tratarse de esta especie, pero al tener muestras tan diferentes se decidió determinarla como *Q. flagellifera*.

*Quercus acatenangensis* no varía mucho en la forma de las hojas cuando éstas son maduras, pero sí existe variabilidad entre las hojas jóvenes y las hojas maduras.

Las hojas jóvenes se presentan muchas veces con las hojas lobuladas terminadas en arista y el peciolo corto y las hojas maduras generalmente enteras y el peciolo largo.

*Quercus aff. aaata* tiene el tamaño de hojas más pequeño que las reportadas para *Q. aaata* en la Obra Flora de Guatemala; generalmente enteras, con tomento estrellado en el envés de la hoja y por toda la superficie que no corresponde con la descripción de *Q. aaata*, pero tiene características como el color del tronco del árbol, la forma y color de algunas hojas. Las bellotas son grandes tal como se reporta para *Q. aaata*, lo que podría representar una variedad distinta o un híbrido como se mencionó antes.

Según la descripción de las especies, encontramos diferencias sobretodo en el tamaño en comparación con las hojas reportadas en la Flora de Guatemala. En algunos especímenes de *Q. peduncularis* (ver tabla 4.7) se describen hojas de 20 cm. de largo y la Flora reporta hasta 16 cm. de largo. Para la variedad también se describieron hojas con 1 cm. más largo que en la descrita en la Flora. *Q. conspersa* (ver tabla 4.13) se describieron hojas de 30 cm. de largo y la Flora reporta hasta 20 cm. de largo. Y por último otro ejemplo es *Q. sapotaefolia* (ver tabla 4.16) que se describieron especímenes de 18 cm. de largo y la Flora reporta hasta 12 cm de largo.

#### D. Claves Dicotómicas

Las características que se usaron para diseñar la clave dicotómica fueron principalmente la morfología de las hojas, pero también se usaron las características de

la corteza para hacer la primera división tal como lo hace la Obra Flora de Guatemala, las ramitas y cuando fue posible los frutos de los encinos que se recolectaron. Se tomaron en cuenta el tamaño de las hojas, la forma, la pubescencia, el color, los pares de nervios, la textura, el largo y color del peciolo.

Como se comentó anteriormente, la clave además fue creada en base a la clave de la Flora de Guatemala, pero se adaptaron y simplificaron términos para su mejor comprensión.

Debido a la variabilidad interespecífica y su posible hibridación (que tiene que ser demostrada por estudios genéticos) que presentan las especies del género *Quercus* crear claves dicotómicas puede llevar a más de un error y el proceso resulta complicado. Si se hace contar toda la variabilidad que presenta por ejemplo *Q. sapotaefolia*.

Este tipo de errores pueden haberse cometido en la clave del género *Quercus* en la Obra Flora de Guatemala, y en ocasiones no puede determinarse un ejemplar del género. Crear otras claves a partir de ésta podría provocar errores más grandes.

## VII. CONCLUSIONES

1. Se determinaron 11 especies del Género *Quercus* en la Cuenca del Hato: *Quercus peduncularis* Née, Anal., *Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trelease) Muller, U.S., *Quercus conspersa* Benth., *Quercus sapotaefolia* Liebm., *Quercus acatenangensis* Trelase, Mem., *Quercus crispifolia* Trelase, Mem., *Quercus cocarpa* Liebm., *Quercus flagellifera* Trelase, Mem., *Quercus aaata* Muller, U.S., *Quercus aff. aaata* y *Quercus borucasana* Trelase, Mem.
2. Se determinaron 10 especies del Género *Quercus* en la Cuenca de Comaja: *Quercus peduncularis* Née, Anal., *Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trelase) Muller, U.S., *Quercus conspersa* Benth., *Quercus sapotaefolia* Liebm., *Quercus acatenangensis* Trelase, Mem., *Quercus crispifolia* Trelase, Mem., *Quercus flagellifera* Trelase, Mem., *Quercus aaata* Muller, U.S., *Quercus aff. aaata* y *Quercus borucasana* Trelase, Mem.
3. No se encontraron especies que están reportadas para la Sierra de las Minas: *Quercus pacayana* Muller, U.S., *Quercus hondurensis* Trelase, Mem. Esto podría deberse a que la distribución natural de la especie no correspondía, al proceso de deforestación que pudo haber influido o que se encontrara fuera del área de estudio. Tampoco se encontraron especies que otros estudios determinaron en otras cuencas de la Sierra tales como: *Q. brachystachys*, *Q. polymorpha*, *Q. skinneri* y *Q. tristis*.

4. La distribución altitudinal de las especies aparece con rangos bien definidos, similares en distribución altitudinal y en ambas cuencas. Aunque en algunos casos, la distribución altitudinal de algunas especies de *Quercus* no correspondían a la distribución que aparece en la Obra Flora de Guatemala. Podría deberse en algunos casos al proceso de deforestación, pero en otros casos podría deberse a que en la Flora de Guatemala no se registraron todas las distribuciones que presentan las especies.
5. En la Cuenca de Hato se encontraron los primeros ejemplares a una altitud de 740 msnm y el último a una altitud de 2,960 msnm. Por otra parte la mayoría de las especies que se encontraron no estaban reportadas para el departamento del El Progreso en la Flora de Guatemala.
6. En la Cuenca de Comaja se encontraron los primeros ejemplares a una altitud de 900 msnm y el último a una altitud de 2,580 msnm.
7. Se observaron que algunas especies forman rodales de grandes extensiones tales como *Q. peduncularis*, *Q. peduncularis* var. *sublanosa* y *Q. sapotaefolia*; otros forman pequeños rodales tales como *Q. acatenagensis* y *Q. aaata*; otros se mezclan con la vegetación típica del área tal como *Q. crispifolia*, *Q. conspersa*, *Q. flagellifera*, *Q. aff. aaata* y *Q. borucasana*. Y por último a veces se encuentran especies en forma aislada tal como *Q. oocarpa*.
8. Se han observado ejemplares con variabilidad en sus características morfológicas sobretodo en las hojas tal y como ocurre en *Quercus sapotaefolia*, *Q. peduncularis*, *Q. conspersa* y *Q. aaata*.

9. Debido a la variabilidad que presentan los encinos y también a una posible hibridación realizar claves dicotómicas es complicado; y podría conducir a errores, tal como cubrir toda la variabilidad de una especie. Como ejemplo, se puede mencionar *Q. sapotaefolia*.
10. Para que se puedan probar las especies que posiblemente presentan hibridación habría que realizar estudios cromosómicos.

## VII. RECOMENDACIONES

Sería conveniente utilizar otros métodos para la determinación de los encinos tales como electroforésis o estudios cromosómicos sobre todo en los casos donde las especies han mostrado más variabilidad.

También sería conveniente que un experto en el género *Quercus* analizara la colección realizada de las especies y concluyera la hibridación de las mismas.

Y por último sería conveniente que los investigadores profundizaran en la Obra Flora de Guatemala, en el capítulo del género *Quercus*, y se actualizara la información.

## BIBLIOGRAFIA

- Anderson, E. & G. Stebbins Jr. "Hibridization as an evolutionary mechanism".  
1954 Evolution (E.E.U.U) 8:378-388.
- Benson, L. Plant Clasification. D. C. Heath and Company. Massachusetts,  
1959 EEUU. 668 p.
- Cottan, W.; J. Tucker & R. Drobnick.. "Some clues to great basin postpluvial  
1959 climates provided by oak distributions". Ecology (E.E.U.U.) 40 (5):  
361-377.
- De la Cruz, J.R. Clasificación de Zonas de Vida en Guatemala basada en  
1982 Holdridge. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación,  
INAFOR. 24p.
- Plan Maestro 1992-1997. Fundación Defensores de la Naturaleza.  
1992
- Evaluación ecológica rápida de la Reserva de la Biosfera de la Sierra de  
1993 las Minas. Fundación Defensores de la Naturaleza. Centro de  
Datos para la Conservación.
- Haska L. Flora of the U.S.S.R. V. L. Komarov Editor. Smithsonian Institution  
1936 and the National Science Foundation. Washington, D.C. 322-  
354pp.
- Jensen, R. & H. Eshbaugh. Numerical taxonomic studies of hybridization in  
1976 Quercus Populations with wide distribution an high taxonomic  
diversity. Syst. Bot. 1:18.
- Kappelle, M. Los Bosques de Roble (Quercus) de la Cordillera de Talamanca,  
1996 Costa Rica. Universidad de Amsterdam, Instituto Nacional de  
Biodiversidad. 319 pp.
- Medinilla, O. Estudio Vegetacional en la microcuenca del río Colorado.  
1998 Defensores de la Naturaleza. Guatemala.

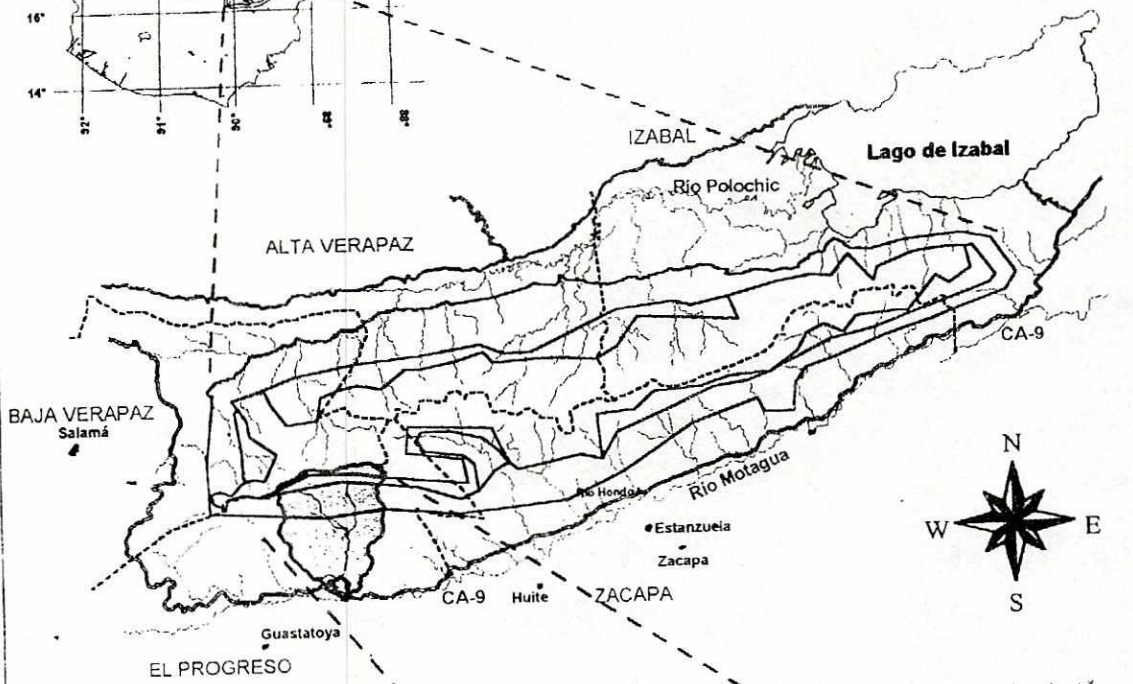
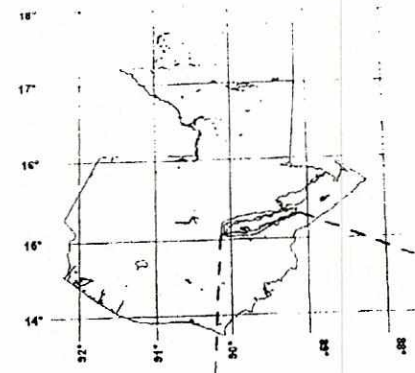
- Matteucci, S. y A. Colma. Metodología para el Estudio de la Vegetación.  
1982 Secretaría General de la Organización de los Estados Americanos,  
Washington, D.C. 163pp.
- Muller, C. The Central American species of Quercus. U.S. Dept. Agr. Misc.  
1942 Publi. no. 477: 1-92. pls. 1-124.
- Palmer, E. J. 1948. "Hybrid oaks of North America". Journal Arnold Arboretum.  
1939 (E.E.U.U) 29: 1-48.
- Redher, A. "The firs of México and Guatemala". Journal Arnold Arboretum  
1939 (E.E.U.U) 20:2-81 a 2-87.
- Standley, P.C. y J. A. Steyermark. Flora of Guatemala. Chicago, Chicago  
1952 Natural History Museum. Volue 24, Part III.
- Silliman F. & R. Leisner. " An Analysis of cplony of Hibrid Oaks".  
1958 American Jorunal of Botany (E.E.U.U) 45: 730-736.
- Tucker, J. "The relationship between *Quercus Jumosa* and *Quercus Turbinella*".  
1953 Madroño (E.E.U.U ) 12: 49-60.
- Trelease, W. The American oaks. Mem. Nat. Acad. Sci 20: 1-255. pls.  
1925 1-420.
- Yarnell, S.H. "Inheritance in an oak species hybrid". Journal Arnold Arboretum  
1993 14: 68-75.
- Wittaker, R y S. Levin. Niche and Habitats dimensions. Hutchinson and Ross,  
1975 Inc., Pennsylvania. pags. 164-184.

**ANEXOS**

**ANEXO A**

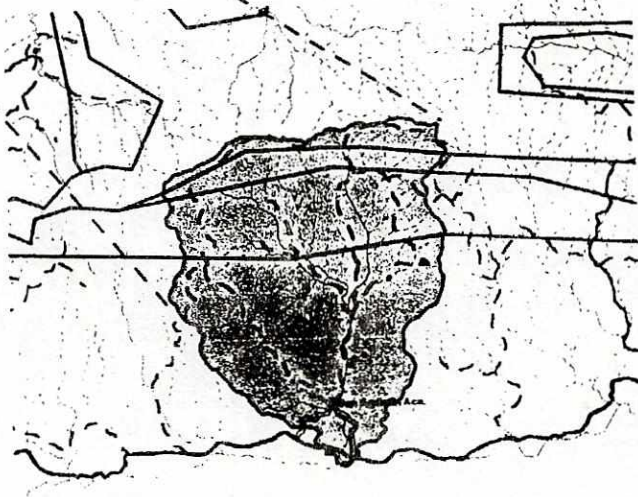
**Mapas de ubicación de las cuencas en la reserva de la biosfera Sierra de las  
Minas**

# UBICACION GEOGRAFICA DE LA CUENCA RIO HATO

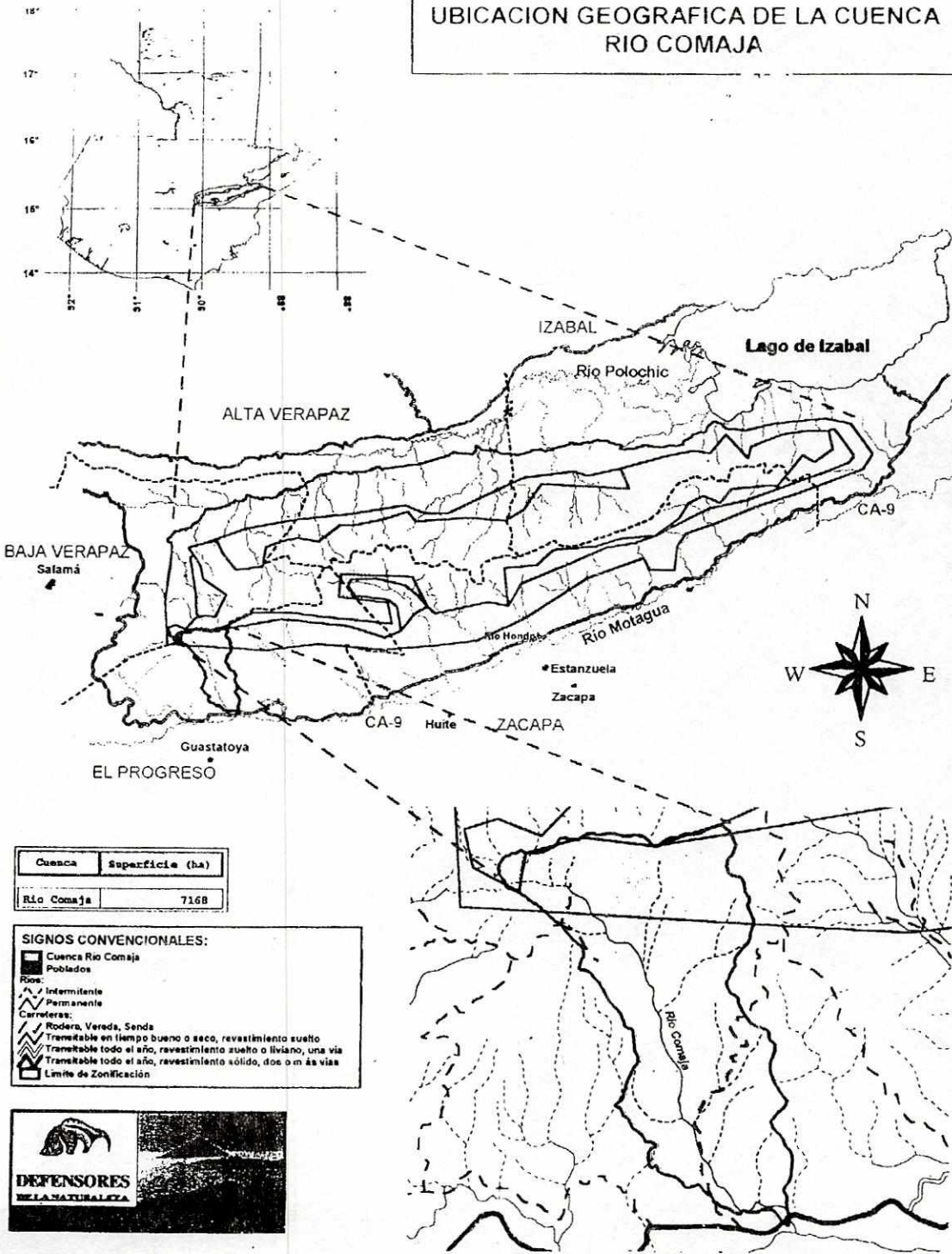


Cuenca	Superficie (ha)
Río Hato	19792

- SIGNOS CONVENCIONALES:**
- Cuenca Rio Hato
  - Poblados
  - Rios:**
    - Intermittente
    - Permanente
  - Carreteras:**
    - Rodera, Vereda, Senda
    - Transitable en tiempo bueno o seco, revestimiento suelto
    - Transitable todo el año, revestimiento suelto o liviano, una vía
    - Transitable todo el año, revestimiento sólido, dos o más vías
  - Límite de Zonificación



## UBICACION GEOGRAFICA DE LA CUENCA RIO COMAJA



Cuenca	Superficie (ha)
Río Comaja	7168

### SIGNOS CONVENCIONALES:

- Cuenca Río Comaja
- Poblados
- Ríos:**
- Intermitente
- Permanente
- Carreteras:**
- Rodera, Vereda, Senda
- Transitable en tiempo bueno o seco, revestimiento suelto
- Transitable todo el año, revestimiento suelto o liviano, una vía
- Transitable todo el año, revestimiento sólido, dos o más vías
- Límite de Zonificación



## ANEXO B

**Datos de las altitudes sobre el nivel del mar de las muestras recolectadas en las  
Cuencas de Hato y Comaja**

Reporte altitudinal de las especies encontradas en la Cuenca del Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
1	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2400
2	<i>Quercus aaata</i> Muller	2325
3	<i>Quercus aaata</i> Muller	2325
4	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2310
5	<i>Quercus aaata</i> Muller	2300
6	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2275
7	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2200
8	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2000
9	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	930
10	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1075
11	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1075
12	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1100
13	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1100
14	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1020
15	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1210
16	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1200
17	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1350
18	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1650
19	<i>Quercus aff.aaata</i>	2550
21	<i>Quercus aaata</i> Muller	2530
22	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2510
23	<i>Quercus aaata</i> Muller	2490
24	<i>Quercus aff.aaata</i>	2470
25	<i>Quercus aaata</i> Muller	2460
26	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2420
27	<i>Quercus aaata</i> Muller	2150
28	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2120
29	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2070
30	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	2070
49	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2600
49a	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2810

50	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2820
51	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2870
52	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2900
53	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2900
54	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2600
55	<i>Quercus aaata</i> Muller	2550
56	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2540
57	<i>Quercus aaata</i> Muller	2500
58	<i>Quercus aaata</i> Muller	2480
59	<i>Quercus aaata</i> Muller	2460
60	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2300
60a.	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2300
61	<i>Quercus aaata</i> Muller	2300
62	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2300
63	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2250
64	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2250
65	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2250
66	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2240
67	<i>Quercus aff.aaata</i>	2210
68	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2210
69	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	1900
70	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	1900
71	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1450
71a.	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1450
72	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1440
73	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1300
74	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1300
75	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1370
76	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1320
77	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1280
78	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1050
79	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1000
88	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	740
89	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	745
90	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	750
91	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	800
92	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	900
93	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	900

94	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	900
95	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1150
96	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1150
97	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1250
98	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1270
99	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1270
100	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1300
101	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1350
102	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1400
103	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	2050
105	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelcase	2100
106	<i>Quercus aff.aaata</i>	2300
107	<i>Quercus aff.aaata</i>	2350
108	<i>Quercus flagellifera</i> Trelcase	2400

Reporte altitudinal de todas las especies encontradas en la Cuenca del Rio Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
31	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2250
32	<i>Quercus crispifolia</i> Trelcase	2250
33	<i>Quercus crispifolia</i> Trelcase	2240
34	<i>Quercus aaata</i> Muller	2240
35	<i>Quercus flagellifera</i> Trelcase	2240
36	<i>Quercus flagellifera</i> Trelcase	2325
37	<i>Quercus aaata</i> Muller	2330
38	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2440
39	<i>Quercus flagellifera</i> Trelcase	2400
40	<i>Quercus crispifolia</i> Trelcase	2200
41	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelcase	2050
42	<i>Quercus crispifolia</i> Trelcase	1700
43	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1650
44	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelcase) Muller	1520
45	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1520
46	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1080
47	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1050
48	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1050
80	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1050
81	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1110

82	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1050
83	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1000
84	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1000
85	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	900
86	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1150
87	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1200
109	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1510
85	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	900
111	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1510
112	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1600
113	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1600
114	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1700
115	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1700
116	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1740
117	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1750
118	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1750
119	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1760
120	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2050
121	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2020
122	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2100
123	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2100
124	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2450
125	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2450
126	<i>Quercus aaata</i> Muller	2450
127	<i>Quercus aaata</i> Muller	2450
128	<i>Quercus aaata</i> Muller	2480
129	<i>Quercus aff.aaata</i>	2520
130	<i>Quercus borucasa</i> Trelease	2540
131	<i>Quercus aaata</i> Muller	2540
132	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2560
133	<i>Quercus borucasa</i> Trelease	2580
134	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2310
135	<i>Quercus aaata</i> Muller	2320
136	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2320
137	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2320
138	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2310
139	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2340

140	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2340
141	<i>Quercus aaata</i> Muller	2320
142	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2300
143	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2250
144	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2000
145	<i>Quercus aff.aaata</i>	2490

Reporte altitudinal de *Quercus flagellifera* Trelease encontradas es Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
1	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2400
22	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2510
26	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2420
64	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2250
108	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2400

Reporte altitudinal de *Quercus flagellifera* Trelease encontradas es Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
35	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2240
36	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2325
125	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2450
137	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2320
138	<i>Quercus flagellifera</i> Trelease	2310

Reporte altitudinal de *Quercus aaata* Muller encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
2	<i>Quercus aaata</i> Muller	2325
3	<i>Quercus aaata</i> Muller	2325
5	<i>Quercus aaata</i> Muller	2300
21	<i>Quercus aaata</i> Muller	2530
23	<i>Quercus aaata</i> Muller	2490
25	<i>Quercus aaata</i> Muller	2460
27	<i>Quercus aaata</i> Muller	2150
55	<i>Quercus aaata</i> Muller	2550
57	<i>Quercus aaata</i> Muller	2500
58	<i>Quercus aaata</i> Muller	2480
59	<i>Quercus aaata</i> Muller	2460
61	<i>Quercus aaata</i> Muller	2300

Reporte altitudinal de *Quercus aaata* Muller encontradas en Comaja:

No. colección	Especie	Altitud (msnm)
34	<i>Quercus aaata</i> Muller	2240
37	<i>Quercus aaata</i> Muller	2330
126	<i>Quercus aaata</i> Muller	2450
127	<i>Quercus aaata</i> Muller	2450
128	<i>Quercus aaata</i> Muller	2480
131	<i>Quercus aaata</i> Muller	2540
135	<i>Quercus aaata</i> Muller	2320
141	<i>Quercus aaata</i> Muller	2320

Reporte altitudinal de *Quercus acatenangensis* Trelease encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
4	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2310
29	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2070
62	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2300
63	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2250
65	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2250
66	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2240
68	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2210
69	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	1900
70	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	1900
105	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2100

Reporte altitudinal de *Quercus acatenangensis* Trelease encontradas en comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
41	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2050
142	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2300
143	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2250
144	<i>Quercus acatenangensis</i> Trelease	2000

Reporte altitudinal de *Quercus sapotaefolia* Liebm encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
12	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1100
13	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1100
14	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1020

15	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1210
16	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1200
17	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1350
18	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1650
28	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2120
72	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1440
74	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1300
78	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1050
89	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	745
92	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	900
96	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1150

Reporte altitudinal de *Quercus sapotaefolia* Liebm encontradas en Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
31	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2250
38	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2440
43	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1650
45	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1520
47	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1050
109	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1510
113	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1600
115	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1700
116	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1740
119	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	1760
123	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2100
124	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2450
132	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2560
134	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2310
139	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm.	2340

Reporte altitudinal de *Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trelease) Muller encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
10	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1075
71a.	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1450
75	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1370
76	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1320
77	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1280

90	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	750
94	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	900
95	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1150

Reporte altitudinal de *Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trelease) Muller encontradas en Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
44	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1520
86	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1150
87	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1200
111	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1510
117	<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trelease) Muller	1750

Reporte altitudinal de *Quercus peduncularis* Nee encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
9	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	930
11	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1075
71	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1450
73	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1300
79	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1000
88	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	740
91	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	800
93	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	900
97	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1250
99	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1270
101	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1350

Reporte altitudinal de *Quercus peduncularis* Nee encontradas en Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
46	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1080
80	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1050
81	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1110
83	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1000
85	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	900
85	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	900
112	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1600
114	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1700
118	<i>Quercus peduncularis</i> Nee	1750

Reporte altitudinal de *Quercus aff. aaata* encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
19	<i>Quercus aff.aaata</i>	2550
24	<i>Quercus aff.aaata</i>	2470
67	<i>Quercus aff.aaata</i>	2210
106	<i>Quercus aff.aaata</i>	2300
107	<i>Quercus aff.aaata</i>	2350

Reporte altitudinal de *Quercus aff. aaata* encontradas en Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
129	<i>Quercus aff.aaata</i>	2520
145	<i>Quercus aff.aaata</i>	2490

Reporte altitudinal de *Quercus crispifolia* Trelease encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
6	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2275
7	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2200
8	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2000
60	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2300
60a.	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2300

Reporte altitudinal de *Quercus crispifolia* Trelease encontradas en Comaja

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
32	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2250
33	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2240
40	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2200
42	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	1700
120	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2050
121	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2020
122	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2100
136	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2320
140	<i>Quercus crispifolia</i> Trelease	2340

Reporte altitudinal de *Quercus conspersa* Benth. encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
98	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1270
100	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1300
102	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1400

Reporte altitudinal de *Quercus conspersa* Benth. encontradas en Comaja:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
48	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1050
82	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1050
84	<i>Quercus conspersa</i> Benth.	1000

Reporte altitudinal de *Quercus oocarpa* Liebm. encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
30	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	2070
103	<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	2050

Reporte altitudinal de *Quercus borucasana* Trelease encontradas en Hato:

No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
49	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2600
49a	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2810
50	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2820
51	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2870
52	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2900
23	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2900
54	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2600
56	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2540

Reporte altitudinal de *Quercus borucasana* Trelease encontradas en Comaja:

Especies de Comaja:		
No. coleccion	Especie	Altitud (msnm)
130	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2540
133	<i>Quercus borucasana</i> Trelease	2580

ANEXO C

Características morfológicas de las especies de encinos blancos y negros reportadas en la Flora de Guatemala:

Robles Blancos	Corteza suave, gris, escamosa; hojas, si son dentadas, sólo terminadas en mucrón o redondeadas, nunca terminada en espina o arista, estigmas dilataados sobre estilos cortos;							
fruto anual, escamas de la copa generalmente prominentes engrosadas en la base, la concha de la copa glabra ) en la superficie de adentro, óvulos basales abortivos. Subgénero Lepidobalanus								
Especie	ramitas	yemas	Hojas	nervios	pecíolo	floras	fruto	Distribución
<i>Q. cocarpa</i>	robustas 3-5 mm, al principio tomento leonado llegando a ser glabro con escasas y evidentes lenticeas	oblonga, agudas, de 4 mm de larga, glabras	delgadas, papilosas o firmes 10-30 cm X 3-14 cm, oblongo-ovado, obtusa o estrechamente elíptica, aleniada-aguda, redondeada o cuneada en la base, ondulada o dentada, excepto cerca de la base, haz lustroso cuando jóvenes a veces puberulento, la costa, persistentemente tomentosa leonada, el envés opaca, esparcida y persistentemente viloso, especialmente en los nervios y venas	14-22 pares de nervios laterales	3-5 mm, con tomento leonado		anual, grande, solitario, en dos, sobre un pedúnculo de 5-18 mm, copa 3-4 mm de ancho, forma globosa, las escamas triangular-ovadas a oblongas, con pubescencia coral. Belloia subglobosa o elipsoide 2.5 o 3 de amplia, 1/2 a 1/4 incluido en la copa	800-2,000 msnm, Alta y Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Guatemala, Huehuetenango, Honduras, Costa Rica y Panamá.
<i>Q. peduncularis</i>	1.5-5mm diámetro, café, con numerosas lenticeas palidas, glabras o tomento estrellado	2-5 mm, ovoide o lanceolada, al principio tomentosa, luego glabra y café rojiza	hojas gruesas y coriáceas, 6-16 cm X 3-10 cm, usualmente 12X7 cm, obovada a oblongo-ovada o elíptica, redondeada a obtusa o aguda en el ápice; concavada o a veces redondeada o incluso cuneada en la base, onduladamente denada o agudamente aserrada, subentera solo cerca de la base; haz con tomento un poco lustroso, el envés densamente tomentosa, pubescente o glabra, la superficie bulada comprimida, verde o con pelusa glauca azuada, cerosa.	10-12 pares imprimidos en el haz y prominentes en el envés	3-5 mm, café roizo oscuro con pubescencia estrellada o glabro	amentos amarillo-veloso, amaros glabras y un poco exeritas; amentos femínicos de 1-5 cm con 2-4 o más flores a traves de un pedúnculo amarillo-veloso	anual, solitario o varios, subsesil o usualmente pedunculado; copa de 1.5-18 mm de ancho, de forma de plato a hemisférica, las escamas ovadas a lanceoladas; más o menos engrosadas en la base, pubescencia amarillenta o puberulencia grisácea, los ápice delgados y juntos, glabros; la belloira de 15 mm X 12 mm, ovoide, pubescente al principio, llegando a ser glabra excepto en el ápice, cete oscura, 1/3 a 1/4 incluida en la copa	1,000-3,000 msnm, Baja Verapaz, Zacapa, Chiquimula, Jalapa, Escuintla, Santa Rosa, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Sur de México, El Salvador y Honduras
<i>Q. peduncularis var. sublanosa</i>			hojas bastante delgadas, de 10-18 cm X 5-10 cm, obovado ampliamente redondeado o abruptamente acumulado en la base; redondeado a cordado en la base, regularmente ondulado-dentado o aserrado con dientes mucronados, haz glabro o la base de la costa puberulenta o vilosa, el envés glabro o puberulencia estrellada o viloso, bulada-plana,	12-16 pares	3-7 mm	amentos femínicos 2-4 flores, al pedúnculo tomentoso o glabro	fruto evidentemente pedunculado, la copa de 18 mm de ancho, hemisférica con escamas lanceoladas; engrosadas basalmente, puberulenta o tomentosa; belloira ovoide de 18 mm, glabra, 1/3 a 1/2 incluida en la copa.	1,100-2,000 msnm, Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Jutiapa, Sacatepéquez, Chimaltenango, Huehuetenango, Honduras, Británica, El Salvador, Honduras y Nicaragua.

<b>Quercus pacayana</b>	1.5-3 mm diámetro, gruesas, glabras de café claro a gris.	3 mm, ovoide - redondeada glabra y café brillante.	hojas gruesas y rígidas, 4-8 cm largo X 2-3.5 cm de ancho, obovado, amarillenta cuando se seca, elíptica a estrechamente obovada; ampliamente redondeado en el ápice, subcordado a usualmente redondeada en la base, subentera o crenadamente suavemente dentada, especialmente sobre la mitad, los márgenes un poco revolutos, opaco en la superficie de arriba, glabra o esparcidamente estrínosa en la costa, glabro debajo excepto en la costa con tomento leonado y estrínoso.	10-12 pares, un poco impresos en la superficie de arriba	4-12 mm, de largo, usualmente 6 mm., café rojizo-oscuro	descocoides	1,800-2,600 msnm. Endémico, Zacapa (región de Cerro de los Monos, Sierra de las Minas), Guatemala.
<b>Q. azata</b>	ramitas coginates, 1.5-2.5 mm, gruesas, con pubescencia estrechada y muy junta, llegando a ser glabro y gris o blanquecino	redondeadas-ovoides a elipsoides, 3-5 mm, glabras y de color amarillito paja	hojas delgadas y firmes, 6-16 X 2-6 cm; elíptica a obovada a oblongas-ovadas o romboides, mucho o suavemente redondeadas en el ápice, la punta redondeada; atenuado, cuneada a redondeado en la base; subentera o dentada cerca del ápice, los márgenes planos o un poco revolutos; profundamente verde y opaca en el haz, glabra excepto en la costa; lustrosa u opaca en el envés, estrínosa o tomento leonado en la costa, o si no glabra.	10-15 pares, un poco elevados en la superficie de arriba	2-7 mm, usualmente 4 mm	anual, solitario o en dos, pedunculado, copa sobre 2.5 cm de ancho, hemisférica o en forma de taza, las escamas ovadas con terminaciones oblongas contraídas, engrosadas y velutinas en la base, los ápices café y estrínosos; la bellota de 2.2-5 cm X 2 cm, glabra, 1/3 o 1/2 incluida en la copa	1,800 a 2,000 msnm. Jalapa, Guatemala. Honcruas y Costa Rica.

<b>Robles Negros</b>	Corteza bastante dura, negra y acanelada, hojas si son dentadas, terminadas en arista, nunca con lóbulos redondeados, estigmas gradualmente dilatados en fruto bienal o anual, escamas de la copa poco engrosadas en la base, concha de bellota tomentosa en la superficie de dentro; ovulos abortivos usualmente apicales.							
<b>Especie</b>	Subgénero <i>Erythrobalanus</i>							
<b>Q. acatenanguensis</b>	ramitas 1-2 mm, glabras o con pubescencia estrechada llegando a ser glabra y café rojizo, con bastantes lentículas inconspicuas	yemas 3 mm, ovoide; aguda, con pubescencia esparcida o glabra, café brillante	Hojas A veces gruesas y duras o delgadas, 3.5 o 10-15 X 2.3 o 1-4.5 cm; laciniada a elíptica o estrechamente ovada, aguda o acuminada, no terminado conspicuamente en arista; cuneado o atenuado en la base, en algunas formas redondeado o subcordado; entera o con pocos dientes a través del ápice, en formas juveniles aserrada, los márgenes por intervalos cartilaginosos y revolutos y un poco crispados; el haz más o menos lustroso, glabra o un poco pubescente por la costa, el envés menos lustroso u opaco, glabra o con penachos de pelos en la axila de los nervios, la superficie no bulbada	nervios 10-14 pares más o menos elevados en ambas superficies	pecíolo 5-10 o 20 mm, en formas juveniles a veces muy corto.	flores amentos masculinos 3 cm de largo con vello leonado o vello gris, las anteras oblongas, exentas. Los amentos femeninos de 5-10 o 20 mm de largo, el pecíolo glabro usualmente con 2 flores	fruto bienal, solitario o en dos, sobre un pedunculo de 5-20 mm; copa 10-20 mm de ancho X 7-12 mm de alto, forma de copa a turbinal y constricta en la base; las escamas triangulares a lanceoladas o ovadas, los ápices redondeados, ceroso o glabro; bellota 10-17 mm X 8-14 mm, elíptica a ovoide, un poco puberulenta o glabra, café brillante, 1/2 o 1/3 incluida en la copa	Distribución 1,500-3,300 msnm, Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Totonicapán, Quezaltenango, San Marcos y Chiapas.

<b>Q. crispifolia</b>	1-3 mm, tomentoso leonado al principio, pronto glabro y grisáceo o café rojizo, con prominentes o inconspicuas lentículas	5-6 m, oblonga, lustrome, aguda, café brillante, glabra, las escamas ciliadas	Hojas delgadas pero duras y a veces coriáceas, 10 o 15-20 o incluso 25 cm X 3 o 5 o incluso 7.5 cm; obovatoelíptica a lineal-lanceolada, acuminada, atenuada o flagelada, inconspicuamente terminada en arista; atenuada debajo, la base cuneada o redondeada o a veces subcoriada, entera, el haz un poco lustroso, glabro o con pubescencia estrellada sobre la base de la costa, el envés similar, un poco más con pubescencia estrellada a lo largo de la base de la costa	15-20 pares	5 a veces 10 mm, rojo oscuro en la base, tomentosos leonados llegando a ser glabros	Fruto bienal, copa desconocida, bellota ovoide de 25-30 mm X 22-26 mm, por intervalos ceroso-puberulento llegando a ser glabro y café, incluido solo la base.	1.300-2.700 msnm., Alta Verapaz, Chiquimula, Jalapa, San Marcos, Chiapas y El Salvador.
<b>Q. conspersa</b>	1.5-2.5 o a veces 4 mm, por intervalos pubescente estrellada llegando a ser glabra y café rojizo, con pocas e inconspicuas lentículas, llegan a ser grises en la segunda estación	3-4 mm, ovoide, aguda, glabra o en el apocó tomentoso leonado	Hojas bastante gruesas y muy duras, 6-20 X 2-10 cm, usualmente lanceoladas y agudas pero varían de obovatas a ovadas y atenuada y aguda, cuneada o irregularmente redondeada, subcordada en la base, entera o profundamente dentada con los dientes terminados en aristas o reducidos a aristas; márgenes cartilagineos pero poco revolutos, el haz glabro y un poco lustroso, el envés glabro o tomentoso leonado y barba-estrellada en la axila de los nervios	9-15 pares, prominentes en ambas superficies	8-30 mm de largo, puberulento o glabro	Fruto bienal, solitario o en dos, sobre un pedúnculo de 3-10 mm, copa 15-18 o 22 X 7-10 o 13 mm, de forma de copa a globosa, la base redondeada y un poco constrieta, los márgenes rifluidos; las escamas ovadas a triangulares; los ápices redondeados y muy juntos, con pubescencia leonada y con la edad grisácea o glabra, bellota sobre 16 o 20 mm X 13 o 20 mm, ovoide, subglobosa, redondeada en el ápice, puberulenta o glabra y café brillante, 1/3 incluida en la copa.	1.000-2.700 msnm., Baja Verapaz, Zacapa, Jalapa, Santa Rosa, Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos, Sur de México y Honduras
<b>Q. flagilifera</b>	ramitas colgantes 1-2 mm, con vello estrellado al principio llegando a ser glabra y café rojizo		Hojas bastante delgadas pero llegando a ser coriáceas, 8-16 cm X 1.5 a 2.5 cm, lineal-lanceolada o lineal-obovatoelíptica, larga atenuada, a menudo terminada en arista, atenuada a cuneada a redondeada en la base, entera o con pocos dientes cerca del ápice, los márgenes revolutos, un poco lustroso en la superficie de arriba, glabra o un poco pubescente cerca de la costa, lustroso en el envés glabro o algunas veces con pubescencia estrellada esparcida	18-24 pares, divergentes en un ángulo ancho, prominentes en el haz	2 mm, tardíamente glabro	desconocida	1.250-2.500, endémico en Chiapas y Guatemala, Alta Verapaz, Chiquimula, El Progreso, Sololá, Suchitepéquez, San Marcos, Huehuetenango
<b>Q. borucasana</b>	las ramitas glabras y café rojiza oscura.	yemas de 1.5-2 mm, largas, ovoide, redondeada u obtusa.	Hojas gruesas, con aspecto de cartón, 3-7 cm de largo X 1.5-2 cm, de ancho, elíptica u oblonga, a estechamente lanceolada, aguda y terminada en arista; base cuneada, entera, los márgenes un poco engrosados pero escasamente revolutos; lustroso y glabro en el haz, debajo glabro o parecido	10 a 12 pares de nervios	Fruto anual, pequeño, solitario o en pares sobre un pedúnculo glabro de 2-5 mm, de largo; la copa 10-15 mm de ancho y acerca 4-5 mm de alto, de forma redondeada, puberulenta a glabra excepto en el ápice; la bellota de 10-15 mm de largo X 9-13 mm de ancho, ovoide a subredondeada.	2.500-3.000 msnm. Zacapa (Sierra de las Minas y Huehuetenango).	

<b>Q. sapotaefolia</b>	1.5-2.5 mm, tomentosa o pubescencia estrellada, llegando a ser glabra o persistentemente con pelusa-barba, café brillante o café rojizo oscuro, con numerosas lentículas	3 mm., agudas, glabras, las escamas algunas veces ciliadas o café rojizo	Hojas a menudo persistentes por varios años, gruesas y coriáceas, 4-8 o 12 cm X 1-4, oblongo-obovada a elíptico-oblonga, a menudo más amplia sobre la mitad redondeada o terminada en arista, redondeada y no apiculada en el ápice; cuanada o redondeada en la base, o incluso subcordada; entera, los márgenes revolutos, algunas veces crispados, el haz opaco o lustroso, el envés no bullado, algunas veces lustroso en edad, algunas veces con tomento glauco-azulado o inconspicuamente barbulado en la axila de los nervios	10-18 pares, ligeramente hundido en el haz	2-4 o 7 mm, con pubescencia estrellada o glabro	amentos masculinos 5-8 cm con vello corto, las anteras apiculadas, exsertas, Los amentos femeninos 1-3 flores o 6-8 flores, subsésiles o pendunculadas 2-20 mm.	caté brillante, cerca de 1/5 o menos incluida en la base	anual, solitario, en dos, en tres o más, subsésil o pendunculado, 3 cm, copa 8 mm de ancho; las escamas ovadas, muy delgadas y brillantes y lustrosas, bellota 15 mm; X 7 mm, ovoide a elipsoide, ceroso o glabro, caté brillante, 1/4 incluido en la copa	800-2600 msnm. Alta Verapaz, Baja Verapaz, El Progreso, Jalapa, Guatemala, Quiché, Huehuetenango, San Marcos, Chiquitas, Honduras Británica, El Salvador, Honduras, Costa Rica
<b>Q. hondurensis</b>	2-4 mm Persistentemente con tomento velluto con amarillito o amarillito ligero llegando a ser café rojizo oscura.	5 mm., ampliamente fusiformes, aparentemente e glabras,	Hojas gruesas y coriáceas, 8-12 0 incluso 18 cm de largo X 3-6 cm de ancho; lance-elíptica a oblonga o oblongo-elíptica; el ápice obtuso a agudo o acuminado o a veces redondeado en el ápice, algunas veces terminados en arista; cordada o redondeada en la base, entera o un poco ondulada y usualmente crispada, los márgenes por intervalos revolutos, un poco lustrosos en el haz, por intervalos, al principio con pubescencia estrellada, pronto glabra, la costa tomentosa, el envés similar, no bullado.	8 o 10-12 pares, un poco impresos arriba y muy prominentes debajo	5-10 mm, tomentoso como las ramitas,	amentos masculinos 5-10 cm, con vello, con flores esparcidas, las anteras bien exsertas	anual, solitario o en dos, el pedunculo de 5-10 mm de largo, las copas jóvenes bastante pequeñas, medio redondeadas o constrictas en la base, las escamas ovadas, delgadas, con tomento amarillo pálido, y redondeados en el ápice, muy juntas; las bellotas jóvenes cerosas llegando a ser glabras y café brillante, llegando a ser exsertas cuando crecen.	800-1,500 msnm. Zacapa (Sierra de las Minas) Huehuetenango, Honduras Británica, El Salvador y Honduras.	
<b>Q. borucasana</b>	glabras y caté rojiza oscura.	1.5-2 mm, de largo, ovoide, redondeadas a obtusa.	Hojas gruesas y de consistencia de cartón, 3-7 cm de largo X 1.25-2.5, elíptica o oblonga a estrechamente lanceolada, aguda y terminada en arista, la base cuneada, entera, los márgenes engrosados pero poco revolutos, lustrosos y glabro en el haz, glabro en el envés.	10-12 pares.			Annual, pequeño, solitario o en pares, sobre un pedunculo glabro de 2-5 mm de largo; copa 10-15 mm de ancho, en forma de taza, redondeada o un poco constricta en la base, las escamas ovadas y redondeadas en el ápice, muy juntas, puberulentas o glabras excepto café glabro en el ápice y márgenes; la bellota 10-15 mm de larga X 9-13 mm, de ancho, ovoide a subredonda, con cera leonada, café brillante, 1/5 o menos incluido en la copa.	2,500-3,200 msnm. Zacapa (Volcan Gemeses, Sierra de las Minas Huehuetenango), Costa Rica.	

## ANEXO D

### Datos muestreados de las características morfológicas de las especies

#### *Quercus crispifolia* Trelease

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 mm de color gris-negro con tomento leonado estrellado; lenticelas evidentes de color blanco.</li> <li>• 3 mm de color gris-negro con tomento leonado estrellado; lenticelas evidentes de color blanco.</li> <li>• De 2.5 a 3 mm de color café con muy tomento glauco estrellado y esparcido; lenticelas evidentes de color café clara .</li> <li>• De 2.5 a 3 mm de color café con muy tomento glauco estrellado y esparcido; lenticelas evidentes de color crema.</li> <li>• De 3-4 mm de color café-negruzco;</li> <li>• De 2.5 a 3 mm de color café-negruzco con muy tomento-lanudo leonado estrellado y esparcido; lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 mm de forma aguda de color café amarillento con cilios cerca del ápice.</li> <li>• 5 mm de forma aguda de color café clara con cilios de color leonado cerca del ápice.</li> <li>• 4- 5 mm de forma aguda de color café clara con cilios de color glauco cerca del ápice</li> <li>• 4- 5 mm de forma aguda de color café clara con cilios de color leonado cerca del ápice.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Delgadas pero firmes de 11-18 X 4-6, obolanceolada a obovada; el ápice aristado y la base atenuada con el margen crispado sobre todo sobre la parte media para arriba. De color verde oscuro y más o menos lustrosa. El envés con tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa. 18 pares de nervios y sobresalen en el envés</li> <li>• Delgadas pero firmes y lustrosa; 9-16 X 3-6, obolanceolada; el ápice aristado y la base atenuada con el margen crispado por todo el borde. El haz tiene tricomas en la base de la costa de color leonado. El envés con tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa. 16 pares de nervios y sobresalen en el envés</li> <li>• Hojas jóvenes delgadas pero firmes y lustrosa; 10-16 X 3.5-4, obolanceolada; el ápice aristado y la base atenuada a redondeado-obtuso con el margen crispado por todo el borde. El haz tiene tricomas en la base de la costa de color glauco. El envés con tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 19 pares de nervios y sobresalen en el envés</li> <li>• Hojas delgadas pero firmes y lustrosa; 7-16 X 2.5-4, obolanceolada; el ápice aristado y la base atenuada a redondeado- con el margen crispado por todo el borde. El envés con poco tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 20 pares de nervios y sobresalen en el envés</li> <li>• Hojas delgadas pero firmes y lustrosa; 6-13 X 3.5-4, obolanceolada; el ápice aristado y la base atenuada con el margen crispado por todo el borde. El envés con poco tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 12 pares de nervios y sobresalen en el envés</li> <li>• Hojas delgadas pero firmes y lustrosa; 12-20 X 3-5, obolanceolada; el ápice aristado y la base atenuada con el margen crispado por todo el borde. El haz tiene tricomas en la base de la costa de color leonado. El envés con poco tricomas velutinos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 22 pares de nervios y sobresalen en el envés</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-5 mm que tiene la base de color negruzco y gruesa.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 mm que tiene la base de color negruzco y gruesa con tomento leonado.</li> <li>• 10 mm de color café claro.</li> <li>• 5-7 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada con tricomas de color glauco y estrellado.</li> <li>• 5-6 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada con pocos tricomas de color glauco y estrellado</li> </ul>
FORES	
FRUTO	
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato): 2250, 2240, 2200, 1700, 2050, 2020, 2100,</li> <li>• El Progreso (Comaja): 2275, 2300, 2320, 2340</li> </ul>

### ***Quercus aaata* Muller**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3.5 a 4 mm de color café-blانquecina con tomento veloso glauco-grisáceo; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• 4 a 5 mm de color grisáceo-blانquecina con tomento estrinoso glauco-grisáceo; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• 3.5 a 4 mm de color grisáceo-blانquecina-plateada con tomento estrinoso glauco-grisáceo; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• 2.5 mm de color grisáceo-blانquecina con tomento estrinoso leonado; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• mm de color blanquecina-plateada con tomento velutino glauco-grisáceo; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• mm de color blanquecina-plateada con tomento velutino leonado; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm de forma ovoide globosa de color café brillante.</li> <li>• 4 mm de forma ovoide globosa de color café brillante.</li> <li>• 5 mm de forma ovoide globosa de color café cuero.</li> <li>• globosa de color café cuero.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas gruesas y firmes. 7-17 X 3.5-6, ovoide, romboide, obolanceolada; el ápice redondeado terminado en mucrón y la base de cuneada a obtusa. El margen un poco ondulado. El haz con vello glauco sobretodo en la base de la costa. El envés con poco tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 11- 12 pares de nervios sobresalen en el envés</li> <li>• Hojas gruesas y firmes. 7-14 X 4-7, ovoide, romboide, obolanceolada; el ápice redondeado terminado en mucrón y la base de cuneada a obtusa. El margen un poco ondulado. El haz con vello glauco sobretodo en la base de la costa. El envés con pocos tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 11- 12 pares de nervios sobresalen en el envés.</li> <li>• Hojas gruesas y firmes. 7-12 X 3.5-4, ovoide, romboide, obolanceolada; el ápice redondeado terminado en mucrón y la base de cuneada a obtusa. El margen un poco ondulado. El haz con vello glauco sobretodo en la base de la costa. El envés con poco tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color leonado. 11- 12 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes. De color verde opaco. 8-16 X 4-5, ovoide, romboide, obolanceolada; el ápice redondeado terminado en mucrón y la base de cuneada a obtusa. El margen un poco ondulado. El haz con vello</li> </ul>

	<p>estrinosos y algunos estrellados con sobretodo en la base de la costa. El envés con poco tricomas estrinosos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color leonado-blanco. 13 pares de nervios y sobresalen en el envés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes. De color verde opaco. 5-12 X 3.5 -4, elíptico-espátulada obolanceolada, un poco dentada cerca del ápice; el ápice redondeado terminado en mucrón y la base de cuneada a obtusa. El margen un poco ondulado. El haz con vello velutino y algunos estrellados en la costa. El envés con poco tricomas velutinos y estrellados sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color leonado-blanco. 13 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes. De color verde opaco. 14 X 3.5, elíptico obolanceolada, poco dentada cerca del ápice; el ápice redondeado terminado en mucrón y la base de cuneada a obtusa. El margen un poco ondulado. El haz con vello velutino leonado y en la costa. El envés con pocos tricomas velutino sobretodo en la costa y en la axila de los nervios de color leonado-blanco. 12 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-5 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada.</li> <li>• 4-5 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada.</li> <li>• 5 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada.</li> <li>• mm que tiene la base de color negruzco y engrosada.</li> <li>• 4- 5 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento estrellado.</li> <li>• tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento estrellado.</li> <li>• tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento velutino leonado.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato): 2325, 2325, 2300, 2530, 2490, 2460, 2550, 2500, 2480, 2460, 2300,</li> <li>• El Progreso (Comaja): 2240, 2330, 2450, 2480, 2540, 2320.</li> </ul>

### ***Quercus acatenangensis* Trelease**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.5 a 3 mm de color café con tomento estrellado glauco; lenticelas evidentes de color blanco.</li> <li>• 2.5 a 3 mm de color café oscuro, con tomento estrellado glauco; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• 2 mm de color café; lenticelas evidentes de color crema.</li> <li>• 2 mm de color café negruzco, con tomento estrellado glauco; lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> <li>• 2 mm de color café con tomento estrellado glauco; lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 mm de forma aguda de color café brillante.</li> <li>• 2 mm (están naciendo) de forma aguda de color café brillante.</li> <li>• 2 mm de forma aguda de color café brillante.</li> <li>• 2 mm de forma aguda de color café brillante.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas delgadas y firmes. Lisas más o menos lustrosas. 4-12 X 2.5-3.5, obolanceolada, lanceolada; el margen un poco ondulado sobre la mitad; el ápice</li> </ul>

	<p>acuminado y la base de cuneada a obtusa. El haz con tomento estrellado glauco en la base de la costa. El envés con penacho de vellos en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 15 pares de nervios y sobresalen en el envés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas delgadas y firmes. Hojas jóvenes membranosas-lustrosas, que tienen el peciolo muy corto de 4-5 mm. Lisas más o menos lustrosas. 4 X 2, obolanceolada, lanceolada; el ápice acuminado y la base de cuneada a obtusa. El haz con tomento estrellado glauco en la base de la costa. El envés con penacho de vellos en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 12 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> <li>• Hojas delgadas y firmes, un poco coriáceas. Lisas más o menos lustrosas. 6-12 X 2-3, obolanceolada, oblonga; el margen un poco ondulada sobre la mitad; el ápice acuminado, un poco acuminado y la base de cuneada atenuada. El haz con tomento estrellado glauco en la base de la costa. El envés con penacho de vellos en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 18 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> <li>• Hojas delgadas y firmes. Lisas más o menos lustrosas. 4-8 X 1.5 - 2, obolanceolada, lanceolada; las hojas jóvenes delgadas y membranosas que pueden o no ser dentadas sobre la mitad de la hoja, además que tiene el peciolo corto; el ápice acuminado-aristado y la base atenuada. El envés con penacho de vellos en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 10 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> <li>• Hojas delgadas y firmes. Lisas y lustrosas. 4-7 X 1.5-2, obolanceolada, elíptica; el margen un poco ondulada sobre la mitad; el ápice acuminado y la base de cuneada a acuminada. El haz con tomento estrellado glauco en la base de la costa. El envés con penacho de vellos en la costa y en la axila de los nervios de color glauco. 16 pares de nervios y sobresalen en el envés.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10-20 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento estrellado glauco.</li> <li>• 20 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento estrellado glauco.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato):2310, 2070, 2300, 2250, 2250, 2240,2210,1900, 2100</li> <li>• El Progreso (Comaja): 2050,</li> </ul>

***Quercus conspersa* Benth.**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.5 a 3 mm de color café pálido con vello estrellado glauco; lenticelas más o menos evidentes de color blanco.</li> <li>• 4-5 mm de color café brillante; lenticelas evidentes de color blanco.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-6 mm aguda y ovada, café brillante, un poco ciliada.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 8-10 X 3.5, lanceolada; el margen dentado desde la base, los dientes terminados en arista, pero a veces se encuentran hojas sin dientes; el ápice acuminado-aristado y la base de redondeada a obtusa. El haz con tomento vellosa y puberulosa de color naranja en la costa. El envés con tomento estrellado leonado en la costa y tiene unas glándulas de color naranja. 10 pares de nervios y sobresalen en ambas superficies.</li> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 9-20 X 4.5- 5.5, lanceolada; el margen</li> </ul>

	dentado desde la base, los dientes terminados en arista, pero a veces se encuentran hojas sin dientes; el ápice acuminado-aristado y la base de redondeada a obtusa, un poco cordada. El envés con tomento estrellado glauco en la costa. 10 pares de nervios y sobresalen en ambas superficies.
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento estrellado leonado pero disperso.</li> <li>• 25 mm que tiene la base de color negruzco y engrosada. Con tomento estrellado pero disperso.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El pedúnculo de 12-15 mm, bastante fino y negruzco. A veces no tiene pedúnculo. La copa es 15x15 mm, las escamas pequeñas y apretadas. La bellota con tomento en la superficie interna de color amarillento. De forma alargada 10 mm de ancho por 15 mm de alto de color café claro rojizo. El ápice casi no se ve. 1/2 incluida en la copa.</li> </ul>
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato): 1270, 1300, 1400</li> <li>• El Progreso (Comaja): 1050, 1000</li> </ul>

***Quercus sapotaefolia* Liebm.**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2.5 mm de color grisáceo con un poco vello estrellado glauco; muchas lenticelas más o menos evidentes de color grises.</li> <li>• 2.5 mm de color grisáceo oscuro con un poco vello estrellado glauco; muchas lenticelas más o menos evidentes de color grises-café.</li> <li>• 4 mm de color grisáceo con tomento lanudo (wolly) leonado; con lenticelas más o menos evidentes de color grises-cremas.</li> <li>• 3 mm de color grisáceo con un poco tomento estrellado glauco; con lenticelas más o menos evidentes de color grises-cremas.</li> <li>• 4 mm de color grisáceo con tomento lanudo (wolly) amarillo claro; con lenticelas más o menos evidentes de color grises-cremas.</li> <li>• 2 mm de color grisáceo con un poco tomento estrellado- glauco;</li> <li>• 3.5 mm de color grisáceo con un poco tomento estrellado- glauco;</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 mm aguda y ovada, café clara.</li> <li>• 5 mm aguda y ovada, café clara.</li> <li>• 3 mm aguda y ovada, café clara, con cilios glaucos cerca del ápice de la yema.</li> <li>• 4 mm aguda y un poco globosa, café clara, con cilios glaucos cerca del ápice de la yema.</li> <li>• 3.5 mm aguda y un poco globosa, café clara, con cilios glaucos cerca del ápice de la yema.</li> <li>• 5 mm aguda y un poco globosa, café-grisácea.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 6-14 a 2.5-5, oblongolada, algo ovada y elíptica, con la madurez de las hojas aparecen manchas negras; margen un poco crispado y revoluto; el ápice redondeado, algunas veces es ápice un poco acuminado terminado en una pequeña arista, la base de redondeada a obtusa. El envés con penachos de vello en la axila de los nervios y en la costa estrellado-glauco. 12 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 3-19 a 1.5-3, oblongolada, algo oblonga; margen un poco crispado y revoluto; el ápice un poco acuminado terminado en una pequeña arista, la base de redondeada a obtusa. 12 pares de nervios y</li> </ul>

	<p>sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 8-11 a 3-5, obolanceolada, algo ovada, margen un poco crispado y revoluto; el ápice redondeado, algunas veces es ápice un poco acuminado terminado en una pequeña arista, la base de redondeada a obtusa. El envés con tomento estrellado glauco en toda la superficie. 14 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 8-18 a 3.5-6, obolanceolada, elíptica, margen un poco revoluto; el ápice acuminado terminado en una pequeña arista, la base de redondeada a obtusa. El envés con tomento estrellado glauco en la costa y nervios. 18 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos, de color amarillo.</li> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 5-10a 2-3.5, obolanceolada, algo ovada y elíptica, con la madurez de las hojas aparecen manchas negras; margen un poco crispado y revoluto; el ápice redondeado, algunas veces es ápice un poco acuminado terminado en una pequeña arista, la base de redondeada a obtusa. En la costa y nervios tomento estrellado-glauco. 14 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas coriáceas y firmes, lustrosas, 5-10 a 2 a 3.5, ovada y elíptica un poco espatulada, con la madurez de las hojas aparecen manchas negras; margen un poco crispado y revoluto; el ápice redondeado, la base de redondeada, un poco atenuada. El envés con penachos de vello en la axila de los nervios y en la costa estrellado-glauco. 12 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice.</li> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice.</li> <li>• 8 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento estrellado glauco.</li> <li>• 8-10 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento estrellado glauco.</li> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento estrellado glauco.</li> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento estrellado glauco.</li> </ul>
FLORES	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Flores con anteras exertas y de forma un poco globosa con vello blanco.</li> </ul>
FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Un fruto solitario o agrupados en 2,3 o 4 frutos. Algunos subsésiles y otros con un pedúnculo de 10 a 13 mm con tomento. La forma de la bellota redonda.</li> </ul>
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato): 1020, 1100, 1200, 1210, 1300, 1350, 1650, 1450, 745, 900, 1150</li> <li>• El Progreso (Comaja): 2250, 2440, 1650, 1520, 1050, 1510, 1700, 2100, 2450, 2560, 2310, 2340</li> </ul>

***Quercus peduncularis* Née.**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 mm, muchas lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> <li>• mm, de color gris-clara; muchas lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> <li>• mm, de color gris-clara; con tomento fino glauco; muchas lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> <li>• mm, de color gris-amarilla-clara; con tomento lanudo; muchas lenticelas más o menos evidentes de color crema.</li> </ul>
---------	---

YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm globosa, redondeada , café clara, con cilios glaucos-amarillos cerca del ápice de la yema.</li> <li>• 4 mm globosa, redondeada , café clara.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes, opacas, 8.5- 20 a 5.5-9, obovada un poco romboide, margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón; el ápice redondeado terminado en mucrón, la base cuneada. El haz es liso y brillante en la base de la costa con tomento glauco-azulado. El envés con tomento glauco cerca de la base. 12 pares de nervios sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes, opacas, 10-18 a 4-8, obovada un poco romboide, margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón; el ápice redondeado terminado en mucrón, la base cuneada-redondeada. El haz es liso y brillante y el envés con tomento glauco por toda la superficie. 12 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes, opacas, 10-16 a 4-7, obovada un poco romboide, elíptica, subentera o con el margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón; el ápice redondeado terminado en mucrón, la base cuneada. El haz es liso y brillante y el envés con tomento wolly (lanudo) en toda la superficie. 13 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes, opacas, 10-18 a 4-9, obovada un poco romboide, elíptica, subentera o con el margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón; el ápice redondeado, un poco acuminado, terminado en mucrón, la base cuneada. El haz es liso y brillante y el envés con tomento wolly (lanudo) en toda la superficie. 13 pares de nervios sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas más o menos coriáceas y firmes, 10-18 a 4-9, obovada un poco romboide, elíptica, subentera o con el margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón; el ápice redondeado, un poco acuminado, terminado en mucrón, la base cuneada. El haz es liso y brillante y el envés con tomento wolly (lanudo) en toda la superficie. 13 pares de nervios sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento glauco.</li> <li>• 3 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento glauco.</li> <li>• 5 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento glauco.</li> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento lanudo amarillo-glaucos.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pedúnculo muy largo y delgado de 30 mm un poco oblicuo. Las escamas de la copa se engrosan un poco cerca de la base. De 15-20 mm de diámetro y 8-9 mm de alto. A veces la nuez es un poco globosa, café clara tirando a cremosa, el ápice tiene estipulas. La bellota es de 12-20 mm de ancho x 12 mm de alto, con un poco de tomento.</li> </ul>
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato):930,1075, 1450,1300,1000, 740, 800, 900, 1250, 1350,</li> <li>• El Progreso(Comaja): 1080, 1050, 1110, 1000, 900, 1510, 1600, 1700, 1750,</li> </ul>

*Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trelease) Muller.

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 mm, de color gris-clara; con tomento fino glauco; muchas lenticelas evidentes de color crema.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm globosa, redondeada , café clara.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas más o menos delgada un poco papelosa, 10-19 a 5-10, obovada un poco romboide, y globosa; margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón; el ápice redondeado terminado en mucrón, la base cuneada. El haz es liso y brillante en la base de la costa con tomento glauco-azulado. El envés con tomento glauco en la costa. 16 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento glauco.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato): 1075, 1450, 1370, 1280, 750, 900, 1150</li> <li>• El Progreso (Comaja): 1520, 1150, 1200, 1510, 1750,</li> </ul>

### ***Quercus flagellifera* Trelease**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 mm, de color gris-negruzco; pocas lenticelas más o menos evidentes de color gris-negruzcos.</li> <li>• 3-4 mm, de color gris-negruzco; pocas lenticelas más o menos evidentes de color gris-negruzcos.</li> <li>• 3 mm, de color gris-negruzco; pocas lenticelas más o menos evidentes de color gris-negruzcas.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-5 mm alargada y aguda, café clara, con poco tomento cerca del ápice.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas gruesas y firmes, 8-13 a 1.5-3, obolanceolada-elíptica un poco lineal, el margen es entero y un poco ondulado; el ápice acuminado s un poco cuspidado, la base atenuada. El haz es liso y brillante y glabro. El envés es glabro. 22 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas gruesas y firmes, 7-12 a 2-3.5, obolanceolada-elíptica un poco lineal, el margen es entero y un poco ondulado; el ápice acuminado s un poco cuspidado, la base atenuada. El haz es liso y brillante y glabro. El envés es glabro. 20 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> <li>• Hojas gruesas y firmes, 8-12 a 1.5-3, obolanceolada-elíptica un poco lineal, el margen es entero y un poco ondulado; el ápice acuminado s un poco cuspidado, la base atenuada. El haz es liso y brillante y glabro. El envés es glabro. 20 pares de nervios y sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-5 mm y es más ancho y más oscuro en la base.</li> <li>• 6 mm y es más ancho y más oscuro en la base.</li> <li>• 4-5 mm y es más ancho y más oscuro en la base.</li> </ul>

FLORES	
FRUTO	
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato):2400, 2510, 2420, 2250,</li> <li>• El Progreso (Comaja):2240, 2325, 2400, 2450, 2310, 1310</li> </ul>

***Quercus oocarpa* Liebm.**

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5 mm, de color blanquecina-cremosa; con tomento lanudo-velutino leonado</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4 mm globosa, redondeada , café clara.</li> </ul>
HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hojas más o menos delgadas un poco papelosa, un poco ásperas de 14-20 a 4-7, obolanceolada, obovada un poco elíptica; margen lobulado dentado con los dientes terminados en mucrón, sobre la mitad de la hoja, es decir subentera; el ápice cuneado redondeado, la base cordada- obtusa-redondeada. El haz es liso y brillante en la base de la costa con tomento velutino glauco-azulado. El envés con tomento velutino-estrellado glauco verdusco sobre todo en la costa, pero en toda la superficie. 24 pares de nervios sobresalen en el envés y en el haz son impresos.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 5-7 mm y es más ancho y más oscuro en la base del ápice, con tomento velutino leonado.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	
DISTRIBUCIÓN	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El Progreso (Hato): 2050, 2070</li> </ul>

***Quercus aff. aaata***

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 2 a 4 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino glauco.</li> <li>• De 3 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino glauco.</li> <li>• De 4 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino un poco largo, glauco.</li> <li>• De 3-4 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino glauco.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-5 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> <li>• 3 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> <li>• 3 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> <li>• 3 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> </ul>

HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, subentera un poco dentada cerca del ápice. Ápice ampliamente redondeado, sin mucrones. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz con tomento-velutino-glauco en la costa y más en la base. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color leonado. 4-9 a 1.5-4. 16 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, subentera un poco dentada cerca del ápice. Ápice ampliamente redondeado, terminado en mucrón. La base atenuada, un poco obtusa. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz glabra. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color glauco, en la costa y en los nervios. 3-6 a 1.5-2. 13 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, subentera un poco dentada cerca del ápice. Ápice ampliamente redondeado, y algunos un poco atenuado. La base redondeada-atenuada. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz glabro en las hojas maduras en las hojas jóvenes tiene tomento velutino glauco por toda la superficie. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color leonado. 3-4 a 1-1.5. 13 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, entera. Ápice ampliamente redondeado. La base redondeada-obtusa. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz glabro excepto en la costa con tomento velutino-glauco. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color glauco-amarillento. 2-4 a 1.5-2. 13 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 mm con tomento velutino leonado</li> <li>• 5-7 mm con tomento velutino glauco.</li> <li>• 5-7 mm con tomento velutino glauco.</li> <li>• 5- mm con tomento velutino glauco.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pedúnculo de 15 mm y muy grueso. LA copa tiene las escamas muy engrosadas y sobretodo cerca de la base. El diámetro de la copa de 25-30 mm y 10-12 mm de alto. La nuez es glabra es su superficie interna, globosa de 25 X 25 mm. El ápice un poco hundido. Las escamas de la copa tienen un poco de tomento velutino glauco.</li> </ul>
DISTRIBUCION	El Progreso (Hato): 2550,2470, 2540, 2210, 2350 El Progreso (Comaja): 2580, 2520, 2540

### ***Quercus borucasana***

RAMITAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• De 2 a 4 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino glauco.</li> <li>• De 3 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino glauco.</li> <li>• De 4 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino un poco largo, glauco.</li> <li>• De 3-4 mm, blanca-gris-plateada, con numerosas lenticelas blancas con un poco de tomento velutino glauco.</li> </ul>
YEMAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 4-5 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> <li>• 3 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> <li>• 3 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> <li>• 3 mm, un poco globosa, cafés-claras.</li> </ul>

HOJAS	<ul style="list-style-type: none"> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, subentera un poco dentada cerca del ápice. Ápice ampliamente redondeado, sin mucrones. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz con tomento-velutino-glauco en la costa y más en la base. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color leonado. 4-9 a 1.5-4. 16 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, subentera un poco dentada cerca del ápice. Ápice ampliamente redondeado, terminado en mucrón. La base atenuada, un poco obtusa. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz glabra. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color glauco, en la costa y en los nervios. 3-6 a 1.5-2. 13 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, subentera un poco dentada cerca del ápice. Ápice ampliamente redondeado, y algunos un poco atenuado. La base redondeada-atenuada. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz glabro en las hojas maduras en las hojas jóvenes tiene tomento velutino glauco por toda la superficie. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color leonado. 3-4 a 1-1.5. 13 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> <li>• gruesas, un poco coriácea verde-mate, entera. Ápice ampliamente redondeado. La base redondeada-obtusa. Obolanceolada, un poco ovoide, elíptica. El haz glabro excepto en la costa con tomento velutino-glauco. El envés recubierto con tomento velutino y a ves estrellado muy espeso de color glauco-amarillento. 2-4 a 1.5-2. 13 pares de nervios impresos en el haz y sobresalen en el envés.</li> </ul>
PECIOLO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 7 mm con tomento velutino leonado</li> <li>• 5-7 mm con tomento velutino glauco.</li> <li>• 5-7 mm con tomento velutino glauco.</li> <li>• 5- mm con tomento velutino glauco.</li> </ul>
FLORES	
FRUTO	<ul style="list-style-type: none"> <li>• pedúnculo de 15 mm y muy grueso. LA copa tiene las escamas muy engrosadas y sobretodo cerca de la base. El diámetro de la copa de 25-30 mm y 10-12 mm de alto. La nuez es glabra es su superficie interna, globosa de 25 X 25 mm. El ápice un poco hundido. Las escamas de la copa tienen un poco de tomento velutino glauco.</li> </ul>
DISTRIBUCION	<p>El Progreso (Hato): 2550,2470, 2540, 2210, 2350  El Progreso (Comaja): 2580, 2520, 2540</p>