

**Caracterización dendrológica y  
ecológica del género *Quercus* L. en el  
bosque de la Montaña de Uyuca,  
Zamorano, Honduras**

**José Luis García Moscoso**

**ZAMORANO**

Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica

Abril, 1998

# **Caracterización dendrológica y ecológica del género *Quercus* L. en el bosque de la Montaña de Uyuca, Zamorano, Honduras**

Proyecto especial presentado como requisito parcial para optar al título de  
Ingeniero Agrónomo en el Grado Académico de  
Licenciatura.

presentado por:

**José Luis García Moscoso**

**Zamorano, Honduras**

Abril, 1998

El autor concede a Zamorano permiso  
para reproducir y distribuir copias de este  
trabajo para fines educativos. Para otras personas  
físicas o jurídicas se reservan los derechos de autor

---

José Luis García M.

Zamorano-Honduras  
Abril, 1998

**Caracterización dendrológica y ecológica del género  
*Quercus* L. en el bosque de la Montaña de Uyuca,  
Zamorano, Honduras**

presentado por

José Luis García Moscoso

Aprobada:

---

Nelson Agudelo, M. Sc.  
Asesor Principal

George Pilz, Ph. D.  
Jefe de Departamento

---

Antonio Molina, Ph. D.  
D.  
Asesor

Antonio Flores, Ph.  
Decano Académico

---

George Pilz, Ph. D.  
D.  
Asesor

Keith L. Andrews, Ph.  
Director

---

Silvia Chalukian, M. Sc.  
Coordinadora PIA

## **DEDICATORIA**

A Dios por guiarme, ayudarme y acercarse cuando uno se aleja.

Al esfuerzo de mis padres Carlos y Teresa.

Al apoyo de mi hermano Oscar.

A mis tíos y primos en La Paz y Cochabamba.

A mis viejos y nuevos amigos del Programa de Ingeniería Agronómica de la E.A.P..

A Gabriela.

A Bolivia.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres, mi hermano y a toda mi familia que con su apoyo moral y material hicieron esto posible.

Al apoyo y guía de mis asesores que hicieron posible la realización de este trabajo.

Al Profesor Nelson Agudelo por su asesoría.

Al Dr. Antonio Molina por su invaluable colaboración.

Al Ing. Timothy Longwell por su apoyo logístico.

A todo el personal del Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica.

A los amigos del Programa de Ingeniería Agronómica del Zamorano, especialmente a Rodrigo D., Mónica D. y Claudia M. por su apoyo y amistad.

A los graduados de la Clase 95 con los que me volví a encontrar y a los nuevos amigos que pude hacer en este último año.

A los amigos del Programa Agrónomo que con su amistad hicieron más llevadera esta última etapa de estudios, especialmente a Marcelo F., Javier M., Sergio N., Milton Z. y a toda la colonia Boliviana.

## **AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES**

Al Gobierno Alemán y la Deutsche Stiftung für Entwicklung (DSE) por la beca otorgada en los tres primeros años del Programa Agrónomo.

A la Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) , mediante la Oficina de Admisiones y Becas y el Departamento de Recursos Naturales y Conservación Biológica de la E.A.P., por el financiamiento brindado para continuar mis estudios en el Programa de Ingeniería Agronómica.

## RESUMEN

García, José 1998. Caracterización dendrológica y ecológica del género *Quercus* L. en el bosque de la Montaña de Uyuca. Proyecto especial del Programa de Ingeniero Agrónomo, El Zamorano, Honduras.

El género *Quercus* es el mayor dentro de la familia Fagaceae en cuanto a número de especies e importancia ecológica. Su distribución en el continente americano se extiende desde los Estados Unidos hasta los Andes Colombianos, siendo México el centro de distribución. Las especies de este género son un componente importante de la flora de América Central, incluyendo la Montaña de Uyuca. En esta montaña, en particular, los robles y encinos, se entremezclan con los árboles de *Pinus oocarpa* y *Pinus maximinoi*, en algunos sitios forman rodales puros, y en las porciones más altas y frías se asocian con otras especies latifoliadas y con coníferas como el *Podocarpus oleifolius*. A mediano y largo plazo, Zamorano pretende colocar bajo manejo integral el recurso forestal de esta montaña. Para tal efecto, es determinante caracterizar las diferentes especies vegetales que conforman cada ecosistema y sus asociaciones más frecuentes. En tal sentido, se realizó una caracterización dendrológica y ecológica de *Quercus* a nivel de pisos térmicos, de zonas de vida y de bosques de galería. En total se encontraron 15 especies distribuidas de la siguiente manera: a medida se empieza a subir en altitud, las primeras especies que se encuentran son *Q. oleoides* y *Q. peduncularis* a los 800 msnm, a los 850-900 msnm encontramos *Q. elliptica*, *Q. segoviensis* y *Q. sapotaefolia*. A partir de los 1350 msnm se encuentra *Q. lancifolia*, a los 1600 msnm aparece *Q. pilicaulis* generalmente en condiciones de bosque secundario abierto; a mayor altura entre los 1700 a 1800 msnm, en condiciones de bosque nublado se empieza a encontrar *Q. cortesii* y *Q. conspersa*. Ya en condiciones de bosque maduro nublado están las especies *Q. benthamii*, *Q. bumelioides*, *Q. insignis*, *Q. skinnerii*, *Q. salicifolia* y *Q. xalapensis*. Para las especies determinadas se elaboró una clave dendrológica dicotómica para su identificación en el terreno.

**Palabras claves:** Fagaceae, robles, encinos, pisos altitudinales, clave dendrológica dicotómica, bosques de galería.

## NOTA DE PRENSA

### Robles y encinos en el bosque de la Montaña de Uyuca

En la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, a finales de 1997 y principios de 1998, se realizó una caracterización ecológica y dendrológica del género *Quercus* L., al que pertenecen los robles y encinos, con el objeto de mejorar los conocimientos existentes sobre su distribución ecológica y asociaciones vegetales por pisos térmicos en Honduras.

Los árboles de este género vienen siendo explotados de forma acelerada y descontrolada por su uso como leña y para la elaboración de carbón, debido a que es un excelente combustible, por lo que, las antes vastas extensiones que cubrían los bosque conformados principalmente por este y otros géneros, están desapareciendo rápidamente antes de que se llegue a entender y conocer claramente sus diferentes características y los usos potenciales que se le puede dar a este importante recurso forestal.

Haciendo varios recorridos por los bosques de galería que se desarrollan en los bordes de las quebradas que atraviesan la Montaña Uyuca y también en la zona alta o Núcleo en la que se encuentra la Reserva Biológica, se atravesaron los diferentes pisos térmicos desde los 800 hasta los 2000 msnm en su punto más elevado. Se recolectaron muestras para ser identificadas posteriormente en el Herbario Paul C. Standley de la E.A.P. con la ayuda del Dr. Antonio Molina, y se describieron dendrológicamente los diferentes individuos encontrados, así como también se tomó nota de las diferentes asociaciones vegetales que se encontraron.

Al final del estudio se pudieron identificar 15 diferentes especies distribuidas en todos los pisos térmicos, la mayoría de ellas se concentran en la parte alta, donde están caracterizadas por individuos de gran tamaño, los que generalmente son dominantes o codominantes en el sistema. En los pisos altitudinales más bajos, hay un menor número de especies, pero se encuentran ampliamente distribuidas en extensión, ya sea formando rodales puros o en asociaciones frecuentes con *Pinus* spp. y están caracterizados por individuos de tamaño pequeño a mediano.

En general, los bosques de galería recorridos, son pobres en especies y se encuentran en un estado avanzado de deterioro debido principalmente a la elevada frecuencia de incendios forestales en la región. Es por esto que se hace necesario reforestarlos y enriquecerlos para así proteger la fuentes de agua y los ecosistemas que estos bosques conforman, y debido a la adaptabilidad de este género a los diferentes pisos altitudinales es recomendable realizar esta actividad con las diferentes especies que lo componen.

# CONTENIDO

	Portadilla .....	i
	Autoría .....	ii
	Página de firmas .....	iii
	Dedicatoria .....	iv
	Agradecimientos .....	v
	Agradecimiento a patrocinadores .....	vi
	Resumen .....	vii
	Nota de prensa .....	viii
	Contenido .....	ix
	Índice de Cuadros .....	xi
	Índice de Figuras .....	xii
	Índice de Anexos .....	xiii
1	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
2	<b>REVISIÓN DE LITERATURA</b> .....	3
2.1	<b>FITOGEOGRAFÍA DE LA FAMILIA FAGACEAE</b> .....	3
2.1.1	Botánica de la familia Fagaceae .....	3
2.1.2	Distribución e importancia de los principales géneros .....	3
2.1.3	Caracterización de los géneros de la familia Fagaceae .....	4
	.....	
2.1.4	Botánica del género <i>Quercus</i> L. ....	10
2.1.5	Fitogeografía del género <i>Quercus</i> L. ....	10
3	<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b> .....	21
3.1	<b>MATERIALES</b> .....	21
3.2	<b>DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO</b> .....	21
3.2.2	Aspectos físicos .....	22
3.3	<b>METODOLOGÍA</b> .....	23
3.3.1	Metodología del levantamiento .....	23
3.3.2	Metodología de la evaluación .....	24

4	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b> .....	25
4.1	<b>CARACTERIZACIÓN DENDROLÓGICA Y ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES</b> .....	25
4.1.1	<i>Quercus benthamii</i> A.DC .....	25
4.1.2	<i>Quercus bumelioides</i> Liebm. ....	28
4.1.3	<i>Quercus conspersa</i> Benth. ....	30
4.1.4	<i>Quercus cortesii</i> Liebm. ....	32
4.1.5	<i>Quercus elliptica</i> Née. ....	34
4.1.6	<i>Quercus insignis</i> Mart. et Gal. ....	36
4.1.7	<i>Quercus lanceifolia</i> Schlecht. et Cham. ....	38
4.1.8	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. et Cham. ....	40
4.1.9	<i>Quercus peduncularis</i> Née. ....	42
4.1.10	<i>Quercus pilicaulis</i> Trel. ....	44
4.1.11	<i>Quercus salicifolia</i> Née. ....	46
4.1.12	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. ....	48
4.1.13	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm. ....	50
4.1.14	<i>Quercus skinnerii</i> Benth. ....	52
4.1.15	<i>Quercus xalapensis</i> Humb. et. Bonpl. ....	54
4.2	<b>CLAVE DENDROLÓGICA DICOTÓMICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DEL GÉNERO QUERCUS PRESENTES EN UYUCA</b> .....	61
4.2.1	Clave para el bosque de pino .....	61
4.2.2	Clave para el bosque latifoliado maduro .....	62
5	<b>CONCLUSIONES</b> .....	63
6	<b>RECOMENDACIONES</b> .....	64
7	<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	65
8	<b>ANEXOS</b> .....	66

## 1. INTRODUCCIÓN

El género *Quercus* es el mayor dentro de la familia Fagaceae en cuanto a número de especies e importancia ecológica. Su distribución en el continente americano se extiende desde los Estados Unidos, México, a través de Centro América y encuentra su límite boreal en los Andes Colombianos, siendo México el centro de distribución de las especies (Rojas, 1997).

Las especies de este género son un componente importante de la flora de Centro América ya que constituyen una gran porción de la cobertura forestal. Se encuentran en todos los pisos altitudinales desde casi el nivel del mar, como en Islas de la Bahía, Honduras, hasta elevaciones de unos 3000 msnm, como en los robledales de altura de Costa Rica y bosques de la Serranía de México. Es posible hallar especies en pequeñas colinas secas y calientes, hasta los bosques nebulosos en las montañas más altas, siendo buenos indicadores de la elevación ya que las diferentes especies pueden ser bastante específicas dentro de los rangos altitudinales en las que se encuentran (Williams, 1981).

La madera sobresale por su dureza, durabilidad y belleza, y tiene un amplio rango de usos. Para las especies americanas Guatemala, México y Costa Rica utilizan la madera de algunas especies para la fabricación de durmientes de rieles, construcción, mueblería y preferentemente como combustible. La corteza de algunas especies es empleada para el tratamiento de cueros por su alto contenido de taninos (Benitez, 1988). Se reportan también usos medicinales empleando infusiones de la corteza y hojas para controlar diarreas y cólicos (Rzedowski, 1986). En Honduras los usos que se dan a estos árboles están muy limitados debido principalmente a la dureza de la madera, lo que la hace difícil de trabajar, por lo que casi únicamente se emplea como combustible. Su uso como tal está muy difundido y la leña de estas especies es preferible incluso a la del pino.

No existe información completa escrita a cerca de los robles y encinos de Honduras. Sin embargo, los de Guatemala y Costa Rica han sido bien colectados y se tiene buena información a cerca de las especies presentes en dichos países, por lo que una revisión a los robles de Guatemala, especialmente, permiten obtener una buena indicación de aquellos encontrados en Honduras. Esto se debe a que las transiciones entre las diferentes especies son bastante graduales y paulatinas entre los diferentes países que comprenden la distribución natural del género.

Los individuos del género *Quercus* son conocidos comunmente como robles o encinos y son un componente importante de la vegetación de la Montaña de Uyuca, donde son encontrados en los lugares bajos con pendientes suaves donde son predominantes, así como en lugares de pendiente pronunciada, donde son los pinos los que caracterizan la vegetación, llegando incluso al bosque nebuloso (Probyn, 1991). Un estudio anterior, realizado por Rojas en 1997, demostró que la familia Fagaceae, representada por el género *Quercus*, tuvo el mayor peso ecológico dentro de la comunidad, con más del 25%. Este género presenta valores altos de dominancia, valores medios de abundancia y relativamente bajos de frecuencia. La especie *Quercus lancifolia* Schlecht et Chan. (sinónimo *Quercus aáata* Mull.) obtuvo el primer lugar en el cuadro de vegetación, con un peso ecológico de 36.4 (Abundancia 4.6%, Dominancia 25.9% y Frecuencia 5.9%) (Rojas, 1997).

En la Montaña de Uyuca es el pino, en los bosques de pino-roble en asociación, el que está siendo manejado para la obtención de madera. Sin embargo, se debe buscar una política de manejo para el componente *Quercus*, considerando que son especies que rebrotan bien de cepa y podrían ser manipulados con técnicas de monte bajo. Se debe tener en cuenta también que las especies de este género son particularmente resistentes al fuego, precisamente por su capacidad de rebrote.

A mediano y largo plazo, Zamorano pretende colocar bajo manejo integral el recurso forestal de esta montaña por lo que es de gran importancia realizar una caracterización de las diferentes especies vegetales que conforman cada ecosistema y sus asociaciones más frecuentes. Sobre esta base, el presente estudio pretende alcanzar los siguientes objetivos:

### **Objetivo primario**

Contribuir a mejorar los conocimientos existentes sobre la distribución ecológica y asociaciones del género *Quercus* por pisos térmicos en Honduras.

### **Objetivos secundarios**

Determinar por pisos térmicos las diferentes especies del género *Quercus* en bosque de la Montaña de Uyuca.

Describir en términos dendrológicos cada especie.

Construir una clave dendrológica dicotómica para la fácil identificación de las especies en el campo.

## **2. REVISIÓN DE LITERATURA**

La siguiente información ha sido tomada de diversos autores que han trabajado con este género, haciendo una relación con los países del continente americano que tienen un número importante de especies.

### **2.1 FITOGEOGRAFÍA DE LA FAMILIA FAGACEAE**

A continuación se hace referencia a las características botánicas de la familia Fagaceae a la que pertenece el género *Quercus* L., y se describen algunos otros géneros de esta familia, así como también su distribución a nivel mundial.

#### **2.1.1 Botánica de la familia Fagaceae**

Esta es una familia que pertenece al orden de las Fagales, a la que también pertenece la familia Betulaceae, con la que comparte bastantes generalidades (Streets, 1962).

Los individuos de esta familia son generalmente árboles o arbustos con hojas alternas, simples y estipuladas, deciduas o persistentes, peninervadas, enteras o dentadas hasta profundamente pinnatifidas. Flores monóicas, usualmente axilares en brotes jóvenes, periantio 4-7 lobado; cúpula estaminada, usualmente elongada, pendulada, cada bráctea encierra una sola flor. Las flores están organizadas en amentos o glomérulos, con 6 escamas libres o connadas, con 6 a 12 estambres (aunque algunas veces se encuentran tan pocos como 4 o abundantes hasta 40), las pistiladas son 1-7 en la base de la inflorescencia estaminada o en ejes separados, sostenidas por un involucre que se desarrolla en una cúpula. El gineceo de 3 a 6 carpelos unidos (a veces 7 ó 12); ovario ínfero con 3 a 7 pequeños sépalos o sin periantio; estilos libres, tantos como carpelos; estigma seco; dos primordios seminales en cada lóculo. El fruto es una nuez solitaria o raras veces 2 o 3, parcialmente o totalmente encerrado por una cúpula coriácea; semillas grandes, sin endospermo, los cotiledones gruesos y carnosos (Williams, 1981; Streets, 1962; Muller, 1942).

Es una familia grande de siete géneros y unas 600 a 700 especies, ampliamente distribuida en ambos hemisferios, mayormente en zonas templadas y subtropicales, raramente en zonas verdaderamente tropicales donde generalmente los individuos están confinados a las zonas altas montañosas.

## 2.1.2 Distribución e importancia de los principales géneros

Esta es una de las más importantes familias de plantas leñosas en el Hemisferio Norte en términos de biomasa total y usos económicos. Los géneros de esta familia son ampliamente utilizados como fuente de leña y carbón y algunas especies se emplean en plantaciones comerciales; las nueces (frutos) son utilizados para la alimentación de animales, especialmente en Europa, y en algunos casos para alimentación humana (particularmente *Castanea*). Son individuos dominantes en las masas boscosas y chaparrales siendo los árboles y arbustos un hábitat óptimo para la diversidad de vida silvestre en las diferentes regiones donde se encuentran (Muller, 1942; Streets, 1962).

La mayor parte de la diversidad de la familia en el Hemisferio Occidental se encuentra concentrada en el género *Quercus*, con el mayor número de especies en México (por lo menos 150), y una secundaria área de importancia está en la parte sureste de los Estados Unidos (Rzedowski, 1986).

En el Hemisferio sur forman masas boscosas importantes y su rango de distribución llega hasta más de los 48° de latitud, siendo en esas condiciones los únicos árboles de tamaño considerable, así como también la única fuente importante de madera para leña y para usos de construcción y mueblería (Huek, 1978).

El género se clasifica en tres subfamilias:

- Fagoideae: Sus componentes son los géneros *Fagus* L. (14 especies) y *Nothofagus* Blume (más de 30 especies) El género *Fagus* tiene inflorescencia de 1 o varios racimos axilares y *Nothofagus*, inflorescencias masculinas sésiles
- Quercoidae: Pertenecen a esta subfamilia los géneros *Quercus* L. (hasta 450 especies o más) y *Trigonobalanus* Forman (3 especies). Esta subfamilia se caracteriza por tener inflorescencias amentiformes y 6 estambres. El género *Quercus* tiene flores femeninas aisladas, algunas especies con frutos sésiles y otras con hojas pubescentes. El género *Trigonobalanus* tiene flores femeninas en racimos y frutos trígonos.
- Castaneoidae: Caracterizada por tener las inflorescencias en amentos y 12 estambres. Pertenecen a esta subfamilia los géneros *Castanea* Mill. (más de 10 especies) con valvas unidas cuando joven y con 6 estilos; *Castanopsis* (D. Don) Spach. (110 especies) con 3 estilos; y *Lithocarpus* Blume (300 especies, en su mayoría fósiles) cuya distribución es más tropical.

## 2.1.3 Caracterización de los géneros de la familia Fagaceae

**2.1.3.1 Subfamilia Fagioidae.** A continuación se describen los géneros *Fagus* y *Nothofagus*:

**a) Género *Fagus* L.** El nombre genérico *Fagus* proviene del griego “phagein” que quiere decir “comer”, haciendo referencia al carácter comestible de la nuez (fruto). En el continente Americano está representado por dos especies: *F. mexicana* en los estados de Veracruz y en la Planicie Costera Nor oriental de México y *F. grandifolia* en la parte este de Estados Unidos y Canadá. Comúnmente llamados “beech” (ingles) o “hayas”, son arboles de gran tamaño alcanzando alturas de 25 a 30 metros con diámetros de 70 a 90 centímetros. Son de lento crecimiento y pueden llegar a alcanzar edades estimadas en 400 años. Los frutos son de sabor agradable y pueden contener hasta un 50% de grasa en su composición, lo que les da un gran valor energético.

La especie Europea característica es *F. sylvatica* (sinónimo *F. vulgaris*) y se encuentra distribuida principalmente en la parte occidental de Europa, llegando incluso a Italia, Alemania, Francia y España; y también se reporta en la parte oeste de Asia. Esta especie es considerada como la mejor del género por las características de sabor, producción y calidad del fruto, así como de su madera.

*Fagus grandifolia*, comunmente llamada “american beech” es abundante en Estados Unidos, de donde es originaria y su bellota, de gran tamaño, es de carácter comestible y de sabor relativamente dulce debido al bajo contenido de taninos de la misma. Son árboles de tamaño mediano que alcanzan 20 a 25 m de altura y un diámetro de 60 a 90 cm, de crecimiento lento, con copas bien formadas y de hojas puntiagudas, calculándose que pueden alcanzar a vivir hasta 400 años o más. El fruto, que tiene una cubierta leñosa, encierra dos o tres nueces triangulares de aproximadamente 2 a 4.5 cm de longitud. La cobertura se abre y las nueces caen en octubre; unas pocas semillas, no consumidas por ardillas u otros animales silvestres o humanos, germinan y tienen la suficiente vitalidad para establecerse aún bajo las condiciones de sombra del bosque (Rosengarten, 1984).

Las especies reportadas en la actualidad aparecen en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Especies del género *Fagus* y su distribución a nivel mundial.

<b>Especie</b>	<b>Distribución</b>	<b>Especie</b>	<b>Distribución</b>
<i>Fagus chienii</i> Cheng	China	<i>Fagus crenata</i> Blume	Japón
<i>Fagus engleriana</i> Seemen	China	<i>Fagus japonica</i> Maximowicz	Japón
<i>Fagus hayatae</i> Palibin	China (Taiwan)	<i>Fagus grandifolia</i> Ehrh.	América del Norte
<i>Fagus longipetiolata</i> Seemen	China y Vietnam	<i>Fagus mexicana</i> Martínez	México
<i>Fagus lucida</i> Rehder & Wil.	China	<i>Fagus multinervis</i> Nakai	Corea
<i>Fagus pashanica</i> Yang & Li	China	<i>Fagus orientalis</i> Lipsky	Medio oriente
<i>Fagus tientaiensis</i> Liou	China	<i>Fagus sylvatica</i> L.	Europa occidental

Fuente: Internet <http://ecordre.cnusc.fr:8030/Fagaceae/textes/hetremonde.html>.  
Adaptado por el autor.

**b) Género *Nothofagus*.** Este género está principalmente compuesto por árboles de hoja caduca distribuidos a través de las zonas templadas del Hemisferio Sur, en Sur América, Australia, Tazmania y Nueva Zelandia. La mayoría son de considerable importancia en sus propios hábitats, formando grandes masas de bosque clímax en cuencas y suelos no aptos para la agricultura y son una fuente importante de leña para consumo local (Streets, 1962).

La especie *N. fusca* Hook. f. es endémica de Nueva Zelandia, donde tiene su mejor desarrollo a los 1000 msnm. *N. solandri* Oerst. es también endémica de Nueva Zelandia pero su rango de distribución va desde el nivel del mar hasta los 800 msnm.

Las especies encontradas en Sur América forman masas boscosas de gran importancia en las regiones de la Patagonia Argentina y el sur de Chile. La asociación boscosa más importante de la región es el bosque de roble con *N. obliqua* (“roble”, “roble pellín”, o sencillamente “pellín”, en Argentina también “coyán”). En el sur de la región frecuentemente aparece entremezclado con *N. procera* (“raulí”), una especie con amplitud ecológica al parecer más grande, por lo que también puede crecer en lugares algo más fríos y expuestos al viento. Este bosque de roble es típicamente dominado exclusivamente por especies deciduas. En el sur es el bosque de los niveles inferiores, siendo reemplazado en las alturas por el bosque de Araucarias o por bosques compuestos de *N. plumilio*, que en la región del roble alcanzan los 1800 a 1900 msnm. En el norte, entre los 36° y 37° de latitud, el bosque de roble sube por las laderas hasta sobre los 1000 msnm.

Durante el invierno austral, cuando las hojas están muertas, pero gran parte del follaje no ha caído, el bosque presenta un aspecto equivalente a los mejores bosques de roble de Europa Occidental, además que igualmente su copa se parece mucho a las especies europeas de *Quercus*. *N. obliqua* forma rodales con alturas promedias de 35 a 40 m, aunque algunos árboles son más altos. El área de distribución de los bosques de raulí (*N. procera*) cubre aproximadamente una extensión igual a la de *N. obliqua*. Hacia el sur apenas sobrepasa la latitud de los 40°. Bosques de raulí en superficies coherentes más grandes son escasos en la Argentina. En el lado chileno el centro principal de las existencias se encuentra en los 38° latitud sur. En la forma del árbol y en el aspecto de la corteza el raulí se parece mucho al haya europea. Los bosques de esta especie alcanzan los 35 a 40 m. Es sorprendente la extensa amplitud altitudinal de su hábitat, encontrándose este tipo de bosque desde los 200 hasta los 1200 msnm, aunque se encontró que en Chile existe un pronunciado óptimo entre los 800 y 1000 m. de altitud. De la especie *N. procera* con hojas grandes se ha separado una de hojas pequeñas, cuyas condiciones ecológicas son poco conocidas. Hoy en día se encuentran taladas grandes extensiones de este bosque de roble, especialmente la parte chilena; los bosques argentinos están ahora protegidos pues se encuentran incluidos en los extensos parques nacionales. Donde las superficies taladas han permanecido abandonadas por un largo tiempo, a menudo por muchos decenios, puede desarrollarse lentamente un bosque nuevo debido a la abundante regeneración del roble y raulí (Huek, 1978).

*N. obliqua* (Mirb.) Oerst. se presenta en forma escasa entre los 36°50' y 40°15' S en la Patagonia Argentina y en Chile la especie sólo se extiende más al norte y más al sur en la cordillera principal de los Andes, pero también está ampliamente distribuida en la cordillera de la costa. Es un árbol decídúo de hasta 40 m de altura y con fuste cilíndrico, totalmente recto y limpio de ramas, cuyo diámetro llega a los 2 m. Los individuos jóvenes tienen una corteza gris blanca, que más tarde se vuelve gris rojiza y cascarosa como la del roble europeo. Las hojas adquieren antes de su caída un tono rojizo que también es característico de las especies de *Fagus*. Los frutos maduran en marzo o abril; pero la viabilidad de la semilla inmediatamente después de la maduración no es superior al 50%. Esta es la especie austral que requiere más calor, no soporta vientos helados y crece en los mejores suelos adecuados para la agricultura, debido a lo cual sus bosques han sido intensamente reducidos. La madera es blanco amarillenta, débilmente brillante y con un bajo contenido de sustancias curtientes que la hace resistente a la pudrición (Huek, 1978).

*N. procera* (Poepp. et Endl.) Oerst = *N. nervosa* (Phil.) Dimitri et Milano se encuentra en los Andes, tanto en el lado chileno (35°20' - 40°) como en el argentino (39°22' - 40°23'), sólo con una distribución reducida, en Chile formando rodales puros ininterrumpidos y conjuntamente con *N. obliqua*, en Argentina casi únicamente como especie entremezclada. Los árboles son de fuste recto, cilíndrico y libre de ramas, con corteza lisa, gris parda. Los árboles decídúos alcanzan una altura de 40 m con un diámetro fustal de 2 m. La especie es de crecimiento relativamente rápido alcanzando una madurez de corta a los 70

a 90 años de edad. Las exigencias climáticas y edáficas son semejantes a las de *N. obliqua*, sin embargo su amplitud ecológica parece ser algo mayor. Es actualmente la especie más cotizada en el comercio maderero de Chile y por ella se pagan los mayores precios. La madera es clara y blanco amarillenta y su bajo contenido tánico también la hace apropiada para confeccionar postes y cercos, aunque también se usa ampliamente en mueblería, terminación de interiores y otros usos (Huek, 1978).

*N. dombeyi* (Mirb.) Oerst., comúnmente llamado “coihue” es un árbol siempreverde de porte enorme y hojas pequeñas, uno de los gigantes del bosque virgen de los Andes meridionales. Sus hojas permanecen verdes durante varios años. El árbol alcanza alturas de hasta 45 m y un diámetro fustal de 3 m. El fuste es extraordinariamente recto especialmente si ha crecido largo tiempo sin interrupciones en rodales densos. Ejemplares solitarios, por el contrario, se bifurcan muy pronto formando árboles muy hermosos y pintorescos en parajes abiertos. Se encuentra principalmente en el lado argentino en los parques nacionales Los Alceres, Nahuel Huapi y Lacar, y en Chile en todas partes al sur de Valdivia hasta el Golfo de Corcovado. En términos de latitud el rango superior de distribución se encuentra a los 42° entre los 1000 y 1200 m de elevación y el límite sur puede establecerse aproximadamente entre los 47° y 48° llegando hasta al nivel del mar. Es el árbol más importante y biológicamente más vigoroso en el sector patagónico norte de esta región de bosques siempreverdes (Huek, 1978).

*N. betuloides* (Mirb.) Oerst., llamado “guindo” o “ouchpaya” tiene su área de extensión a través de la húmeda y fría Patagonia meridional, especialmente al sur de los 48° de latitud. Más al norte se señalan existencias aisladas en la forma de ejemplares dispersos o pequeños rodales en distintas partes a la orilla de los lagos que profundamente se incrustan en la cordillera cerca de Bariloche. Es un árbol siempreverde de hasta 25 m de altura con hojas algo más pequeñas que las de *N. dombeyi*. Esta especie ya no tiene el aspecto impresionante de las otras del mismo género. Los fustes rara vez sobrepasan un grosor de 1 m. En Tierra del Fuego, junto a su importancia como madera de construcción, juega un gran papel como material de combustión (Huek, 1978).

*N. pumilio* Poepp. et Endl., llamado “lenga” o en Tierra del Fuego “roble”, lo que puede conducir a confusiones con otras especies. En los Andes y en la cordillera de la costa esta especie junto a *N. antartica* tienen una distribución más amplia que todas las demás especies de *Nothofagus*. Su área alcanza desde la provincia chilena de Nuble (36°) hasta Tierra del Fuego (55°). Aunque la lenga se presente solamente en forma arbustiva o como árbol achaparrado en el límite del bosque, puede formar a menores altitudes bosques sobresalientes de hasta 30 m de altura, llegando los árboles más gruesos a un diámetro de 1.5 m. La lenga es una especie típica de los sitios más fríos, lo que se demuestra por el hecho de que en las zonas donde aparece mezclada con otras especies que necesitan más calor, como *N. dombeyi*, rara vez avanza con ellas para colonizar una superficie quemada. La forma del fuste a menudo tiene un desarrollo menor que las especies que componen la mezcla, especialmente en el norte, donde la lenga crece junto al coihué. Sin embargo se pueden encontrar muy buenas formas fustales en los

bosques de la Patagonia Meridional. La madera tiene una albura blanca, el duramen es débilmente rojizo y se oscurece rápidamente al aire libre. Sirve como madera aserrada y para la confección de muchos objetos de uso rústico, como cajones, tinajas y muebles sencillos. (Huek, 1978).

*N. antartica* (Forst.) Oerst. , conocida como “ñire” o “ñiro”. Al igual que la especie anterior, está distribuida desde el límite norte de los bosques antárticos hasta Tierra del Fuego y las pequeñas islas al frente. Se adapta a suelos más pobres y es la más pequeña de todas las especies patagónicas de *Nothofagus*. Inmediatamente al lado del límite de bosques en los Andes forma una espesura de apenas 0.5 m de altura que se arrastra por el suelo. También en niveles más bajos, en turberas y suelos saturados con agua, rara vez excede los 3-6 m de altura y sólo algunos árboles alcanzan 10 a 12 m de alto. Esta es una especie muy exigente en luz, como lo demuestra su presencia en rodales casi siempre muy abiertos. Los fustes de *N. antartica* son siempre tan curvos y a menudo tan serpenteados que no posee ningún valor comercial. Únicamente como leña tienen para la población local algo de importancia. Debido a que frecuentemente presentan pudrición de corazón y generalmente son de diámetro pequeño, sólo raras veces encuentran una reducida aplicación en cercos y postes, pero son muy valiosas para la consolidación de los suelos susceptibles a la erosión en lugares expuestos (Huek, 1978).

**2.1.3.2 Subfamilia Castaneoidea.** Tal vez el género más importante de esta subfamilia a nivel internacional, por la comercialización de sus frutos, es el género *Castanea* Mill. y se describe a continuación:

**a) *Castanea* Mill.** Se estima que este género existió desde el período Terciario (65 millones de años) y se encontraba en la parte Sur de Groenlandia y Alaska donde fósiles de las hojas y frutos fueron encontrados, mientras que en Europa existió desde el Período Cretácico hace unos 75 a 100 millones de años (Rosengarten, 1984).

La castaña americana (*Castanea dentata*) es nativa en una vasta área de los Estados Unidos al Este del río Mississippi y su rango de dispersión natural llegó a cubrir aproximadamente 70 millones de hectáreas desde la frontera con Canadá hasta el Golfo de México. Los individuos más grandes y majestuosos llegan a alcanzar 30 a 40 metros de altura y diámetros que sobrepasan los 1.5 metros. Los frutos se recolectaban en la época de otoño y eran muy apreciados por la gente por su gran valor nutricional por su contenido de grasas y proteínas. Actualmente *C. dentata* prácticamente ha desaparecido de América debido a la infestación causada por el hongo *Endothia parasitica*, que le produce un tipo de cáncer que forma agallas en la corteza y causa la muerte del individuo (Rosengarten, 1984).

Otras especies como *C. pumila* y *C. ozarkensis* son también nativas de Estados Unidos, específicamente de la parte Sureste, estas son especies de menor tamaño y el fruto es también más pequeño que el de *C. dentata* y la producción de los mismos no alcanza niveles importantes (Streets, 1962).

La especie europea *Castanea sativa*, también conocida como castaña dulce inglesa, Castaña Española o Castaña Francesa, es nativa de la parte sur de Europa y el oeste de Asia, desde España e Italia a través de Mediterráneo y Asia Menor hasta el Cáucaso y Persia; pero naturalizado en las Islas Británicas y el resto de Europa donde es actualmente cultivada por sus frutos. Los frutos son altamente apreciados en Francia, Italia, Portugal y España como alimento tanto para el hombre como para engorde de animales. Individuos de enormes dimensiones y edades son bien conocidos en la parte sur de Europa, particularmente uno conocido como “castagno de cento cavalli” o “castaño de los cien caballos” cerca del Monte Etna, cuya circunferencia se calcula en más de 60 m y su edad estimada en más de mil años (Rosengarten, 1984).

Otras especies como *C. mollissima* y *C. crenata* son de origen Asiático y se encuentran principalmente en Japón y parte de Asia. Los frutos de estas especies son notoriamente de mayor tamaño que la especie americana, aunque se reporta que el sabor no es tan agradable y dulce como ésta última (Streets, 1962).

**2.1.3.3 Subfamilia Quercoidae:** El principal género de esta subfamilia es *Quercus* L. y se describe a continuación.

**a) Género *Quercus* L..** Este es el género más grande y ampliamente distribuido de la familia Fagaceae y el número de especies reportado varía grandemente dependiendo de los diferentes tratamientos y clasificaciones de los diversos autores que han trabajado en este género (Rzedowski, 1986). Sin embargo, el género no se encuentra en todo el mundo, estando ausente en la región Australiana y en África casi en su totalidad, exceptuando algunas especies que han atravesado el Mediterráneo, pero se encuentran confinadas a la parte norte. Hay una buena concentración de especies en India, de donde se extiende hasta la parte templada de Asia y llega a Europa (Streets, 1962). El mayor número de especies está en el continente americano, donde se extiende desde Estados Unidos hasta los Andes Colombianos. México es el país que cuenta con el mayor número de especies, calculándose que hay unas 150 sólo en ese país. En Centro América, Muller reporta 46 especies, con la mayor concentración en Guatemala (Rzedowski, 1986).

Por ser este el género más importante y el tema principal de este trabajo, su descripción y distribución se tratarán en forma aparte.

#### **2.1.4 BOTÁNICA DEL GÉNERO *Quercus* L.:**

Árboles grandes o de tamaño mediano o algunas veces arbustos. Hojas alternas, casi siempre diferentemente pecioladas, enteras, dentadas, los dientes o lóbulos algunas veces terminan en aristas. Estipulas mayormente asociadas con las ramas que con las hojas, subuladas a liguladas, usualmente caducas. Flores estaminadas pequeñas, en receptáculos elongados, flexuosos y pendulosos, ápetalas; cáliz pentalobulado unidos para formar un periantio más o menos cupular, encierra 5-10 estambres con anteras pequeñas y filamentos delgados; flores pistiladas en un reducido receptáculo, raquis leñoso largo o corto y con 1 o varias flores, el cáliz de 6 sépalos al que se adhieren la base de los estilos y se fusionan en una estructura tubular; pistilo de 3 carpelos formando un ovario simple de 3 celdas y 3 estilos libres. El fruto es una bellota, de una celda y una semilla, los otros 5 óvulos son abortivos y se adhieren a la semilla que desarrolla; la semilla está encerrada y se apoya en una copa formada por numerosas escamas pequeñas imbricadas, la copa envuelve todo el fruto, sólo una parte o sólo está en la base (Flora de Guatemala).

#### **2.1.5 FITOGEOGRAFÍA DEL GÉNERO *Quercus* L.**

**2.1.5.1 Distribución en el continente americano.** Este género se encuentra ampliamente distribuido desde Norte América hasta Colombia que es el límite más austral., especialmente en las montañas de México donde está concentrado el mayor número de especies.

En Norte América se dice que existen aproximadamente 60 a 70 especies o tal vez más. Son convenientemente clasificados en “white oaks” cuyo representante más característico es *Quercus alba* y “black oaks” con *Quercus velutina* como ejemplar más típico. Las especies del primer grupo son las más difundidas y las más conocidas, llegando los árboles a alturas de 35 a 45 m , con fustes rectos que alcanzan un diámetro de 1.5 m ; poseen ramas gruesas que forman una copa grande. Su corteza es generalmente gris clara, mientras que la del grupo “black oak” es más oscura (Rosengarten, 1984). Las hojas del grupo de robles blancos son generalmente lobuladas y con ápices redondeados, mientras que las del grupo de robles negros tienen ápices acuminados. Las bellotas de los robles blancos son más dulces debido a su menor contenido de taninos y son apreciadas para consumo humano como para engorde de animales, especialmente cerdos. *Quercus alba* es el árbol simbólico del Estado de Maryland y su madera se considera la más valiosa en el mercado estadounidense debido a su dureza, durabilidad y color, que la hacen una excelente madera para la confección de muebles, acabado de pisos y para barriles donde se añeja el whisky y ron. Otra especie importante en Norte América es *Quercus coccinea* conocido como “American red oak” que es muy apreciado por su madera y para fines ornamentales, se encuentra distribuido principalmente en los estados de Maine, Pennsylvania, Alabama y Georgia, donde crece en suelos arenosos y secos (Rosengarten, 1984).

En Colombia *Quercus humboldtii* Bonpl. es el más común en las montañas en la faja montano bajo y en la transición con la premontano, en zonas desde húmedas hasta pluviales, sobre suelos ácidos y a veces muy pobres. Esta especie llega hasta Panamá. *Quercus colombiana* Cuatr. y *Quercus boyacensis* Cuatr. se encuentran también en Colombia, específicamente en Boyacá (del Valle, 1972).

**2.1.5.2 Bosque de *Quercus* en México.** Los bosques de *Quercus* o “encinares” son comunidades vegetales muy características de las zonas montañosas de México. De hecho, junto a los pinares, constituyen la mayor parte de la cubierta vegetal de áreas de clima templado y semihúmedo. No se limitan, sin embargo, a estas condiciones ecológicas, pues también penetran en las regiones de clima caliente, no faltan en las francamente húmedas y aún existen en las semiáridas; pero éstas últimas asumen con frecuencia la forma de matorrales (Rzedowski, 1986).

Aunque la sistemática de los taxa pertenecientes al género *Quercus* se encuentra lejos de ser satisfactoria, en forma conservadora cabe reconocer para México más de 150 especies (quizá cerca de 200).

“Se conocen encinares en todos los estados y territorios de la República mexicana, excepción hecha de Yucatán y Quintana Roo, y se encuentran desde el nivel del mar hasta los 3100 msnm, aunque más del 95% de su extensión se halla entre 1200 y 2800 m. Constituyen el elemento dominante de la vegetación de la Sierra Madre Oriental, pero también son muy comunes en la Occidental, en el Eje Volcánico Transversal, en la Sierra Madre del Sur, en las sierras de Oaxaca y en las de Chiapas y Baja California, lo mismo que en numerosos macizos montañosos aislados de la Altiplanicie y de otras partes de la República. Con frecuencia la franja del encinar se ubica a niveles altitudinales inferiores que la del pinar, pero esta disposición no se cumple en muchas regiones y a veces se invierte. Los bosques de *Quercus* de clima caliente se distribuyen en forma de manchones discontinuos a lo largo de ambos litorales, desde Nayarit y Tamaulipas hasta Chiapas, incluyendo el extremo sur de Campeche” (Rzedowski, 1986).

Incluso se calcula que en México los bosques de *Quercus* ocupan 5.5% de la superficie del país y además asignan 13.7% a la categoría de bosque mezclado de pino y encino. El criterio que usan los mencionados autores es el de cartografiar la vegetación clímax, pero cabe recordar que los encinares, desde tiempos inmemoriales, han sido de los tipos de vegetación más afectados por el impacto del hombre, ya que ocupaban muchas áreas particularmente favorables para la agricultura y porque cubrían regiones de clima atractivo para la población humana (Rzedowski, 1986).

“Este tipo de vegetación se ha observado sobre diversas clases de roca madre, tanto ígneas, como sedimentarias y metamórficas, así como en suelos profundos de terrenos aluviales planos. No tolera, aparentemente, deficiencias de drenaje, aunque puede crecer a orillas de arroyos en tierra permanentemente húmeda. No es rara su presencia en suelos someros de terrenos muy rocosos e inclinados o de pedregales. Típicamente el suelo es de reacción ácida moderada (Ph 5.5 a 6.5),

con abundante hojarasca y materia orgánica en el horizonte superficial y a menudo también a mayor profundidad. La textura varía de arcilla a arena al igual que la coloración que frecuentemente es roja, aunque puede ser amarilla, negra, café o gris” (Rzedowski, 1986).

Con respecto a su aprovechamiento cabe observar que los encinares mexicanos son en general bastante explotados a escala local, pero muy poco a nivel industrial. Este hecho se debe principalmente a que la mayor parte de los bosques de *Quercus* de este país está formado por árboles bajos y con troncos más bien delgados. Además, los encinos son de crecimiento relativamente lento y los que alcanzan mayores tamaños tampoco se utilizan mucho, entre otras razones por la inaccesibilidad del terreno, porque no se conocen bien las características de su madera o porque se ignoran las técnicas para su debido secado. Localmente la madera de encino se emplea para construcciones, muebles, postes y muchos otros usos, pero principalmente como combustible, bien sea directamente o transformada en carbón. La corteza de muchas especies y las agallas que forman algunas en sus hojas para alojar huevecillo y larvas de ciertos insectos himenópteros, son ricos en taninos y se usan en curtiduría. Con los frutos se alimenta a menudo a los puercos y el hombre consume también los de algunas especies (Rzedowski, 1986).

Por su fisonomía y estructura cabe distinguir dentro de los bosques de *Quercus* varios tipos distintos, aunque suelen existir todas las situaciones intermedias de un tipo a otro, de manera que más que de hablar de categorías discretas cabe hablar de ciertas situaciones extremas o tendencias que se manifiestan. Así, por ejemplo, no existe una separación neta entre los matorrales de *Quercus* o encinares arbustivos y los arbóreos. Los caracteres principales que se emplean para distinguir los arbustos de los árboles son la estatura y forma de ramificación, sin embargo, estos dos rangos no siempre van unidos de manera perfecta en el caso de los encinos y no son raras las poblaciones de individuos que miden 4 o 5 m, pero carecen de tronco único bien definido, mientras que otros que sólo tienen 2 o 2.5 m de alto pueden presentar un eje claro de ramificación primaria. Se ha observado más de una vez que una determinada especie de *Quercus* puede comportarse tanto como planta arbórea como arbustiva; por lo que para algunos autores es un matorral, para otros es un bosque bajo (Rzedowski, 1986; Streets, 1962; del Valle 1972).

En México, el “bosque mesófilo de montaña”, correspondiente a la clasificación de Holdridge a “bosque húmedo subtropical” tiene con frecuencia como dominante o codominante una o varias especies de *Quercus*. Este es el caso de los encinares más altos y densos, ricos en epífitas y trepadoras y de estructura compleja, pero existe toda una gama de variantes ecológicamente intermedias entre este “extremo” y los de tipo “promedio” que son los más comunes y extendidos (Rzedowski, 1986).

“La observación y la experiencia señalan que en México la convivencia de pinos y encinos en muchos casos no indica una condición de transición, ya que las comunidades mixtas son en ciertas regiones de tan vasta distribución como las puras. Por otra parte, los pinos y los encinos discrepan notablemente entre sí en cuanto a la fisonomía de la planta entera y del follaje; por lo general difieren

también en su fenología y en la manera como influyen en la estructura del resto de la comunidad. De ahí se deduce que de las proporciones de cobertura que en un determinado lugar guarden entre sí los componentes de un bosque mixto de *Pinus* y *Quercus*, dependerá mucho su aspecto general, así como la composición y estructura de los estratos inferiores y de las asociaciones vegetales” (Rzedowski, 1986).

La fisonomía de los encinares está notablemente influida por el tamaño de las hojas de las especies de árboles que lo forman. Así se observa que los bosques de *Quercus* que habitan áreas más secas presentan a menudo hojas chicas, mientras que en los encinares de climas húmedos abundan especies con hojas relativamente grandes, aunque los mayores tamaños foliares se presentan en algunos encinos que pueden calificar como propios de condiciones climáticas intermedias o más bien algo secas, como es el caso de *Quercus magnoliifolia*, *Quercus resinosa* y *Quercus urbanii*. Otros caracteres del follaje de *Quercus* a los que se les atribuye significado ecológico son su grosor y rigidez, rasgos que generalmente van unidos y que guardan cierta correlación con el clima. La mayoría de los encinos mexicanos tiene hoja gruesa y dura y las plantas califican como esclerófilas, lo que no ocurre en muchas de las especies de clima húmedo, por lo que cabe pensar que tales caracteres desempeñan un papel importante en la resistencia a la sequía que afecta a estas plantas durante varios meses al año (Rzedowski, 1986).

Los encinos se reconocen en general como buenos hospederos de epífitas, que varían desde líquenes y musgos, hasta fanerógamas de gran tamaño. La abundancia y diversidad de epífitas está relacionada mayormente con el clima, sobre todo con la humedad atmosférica y sus variaciones a lo largo del año. Las temperaturas bajas no favorecen la presencia de muchas orquídeas, bromeliáceas y otros grupos más bien termófilos, que van disminuyendo notablemente al ir avanzando hacia el norte. La frecuencia de trepadoras leñosas también depende de las condiciones de humedad y temperatura favorables y muchos encinares no las incluyen en su composición o sólo admiten su existencia en microclimas de lugares protegidos (Rzedowski, 1986).

Los bosques de *Quercus* de estatura baja no tienen sino un sólo estrato arbóreo, mientras que en los más altos pueden distinguirse dos o tres. También hay uno o dos estratos arbustivos, característicamente bien desarrollados y cubriendo bastante espacio. El herbáceo, en cambio, varía mucho en importancia, pues desempeña un papel grande en los encinares abiertos, mientras que en los más densos disminuye su participación y sólo se encuentra bien representado en los claros del bosque. En el estrato herbáceo de los encinares pueden ser importantes las gramíneas, pero su abundancia por lo general no es tan grande como en los bosques de pino (Rzedowski, 1986).

“Aunque no se han hecho estudios detallados ni exhaustivos sobre el particular, hay indicios de que en la generalidad o tal vez en todos los bosques de *Quercus* de México existen relaciones micorríticas ectotróficas a través de las raíces de los encinos y de algunos otros componentes de estas comunidades. Los indicios radican en la presencia en los encinares de hongos conocidos de otros sitios como

simbiontes de éstos árboles, como *Amanita*, *Russula*, *Lactarius*, *Boletus* y *Scleroderma* entre otros. Aún en los encinares de clima caliente se presenta este tipo de microflora, a diferencia de otros bosques tropicales contiguos que carecen de ella” (Rzedowski, 1986).

“Con respecto a la composición florística, en la gran mayoría de los encinares predomina ampliamente en número de especies las plantas herbáceas sobre las leñosas, aunque esta desproporción se atenúa en los climas más húmedos y se invierte en los francamente cálidos. Las Compositae están por lo común bien representadas y en regiones de clima fresco suponen de 15 a 20% de la flora a nivel género; les siguen en importancia las Graminae, pero la participación de ambas familias también disminuye con el aumento de la humedad y de la temperatura” (Rzedowski, 1986).

Los encinares mexicanos son muy parecidos florística y ecológicamente a los que existen en Guatemala y en algunas otras porciones de América Central. Asimismo los que se desarrollan en la parte septentrional de la Sierra Madre Occidental guardan semejanzas con los existentes en Nuevo México y en Arizona, aún cuando muchos elementos de afinidad austral desaparecen pronto al ir avanzando de la frontera internacional hacia el norte (Rzedowski, 1986).

“Los encinares pueden presentarse como bosques puros, dominados por una o varias especies de *Quercus*. Más frecuentemente, sin embargo, admiten en su composición otros árboles diversos, de los cuales los encontrados más a menudo son: *Abies*, \* *Alnus*, *Arbutus*, \* *Buddleia*, *Cercocarpus*, *Crataegus*, *Cupressus*, \* *Fraxinus*, \* *Garrya*, *Juglans*, *Juniperus*, *Pinus*, \* *Platanus*, \* *Populus*, \* *Prunus*, *Pseudotsuga* y \* *Salix*, siendo los marcados con \* más característicos de arroyos, fondos de cañadas o hábitats similares. En los encinares más húmedos, propios sobre todo del centro y sur de México, a menudo también se encuentran árboles de otros géneros, como por ejemplo: *Clethra*, *Cornus*, *Ilex*, *Oreopanax*, *Styrax*, *Symplocos* y *Xylosoma* entre otros” (Rzedowski, 1986).

El número de especies de arbustos y de plantas herbáceas que participan en la composición de los diferentes encinares de México es muy grande y entre las familias de plantas vasculares representadas en el sotobosque de los encinares pueden citarse: Compositae, Leguminosae, Labiatae, Euphorbiaceae, Rosaceae, Onagraceae, Umbeliferae, Scrophulariaceae, Commelinaceae, Rubiaceae, Pteridaceae y Cyperaceae (Rzedowski, 1986).

En el noreste de Sonora y en las porciones adyacentes de Chihuahua, con drenaje hacia el lado del Pacífico los bosques de *Quercus* se presentan entre 1000 y 2800 m; más hacia el sur esta franja altitudinal aparentemente se reduce un poco, pues en la cuenca del río Mayo, del sur de Sonora, se localiza entre 900 y 1500 m. Del lado del Altiplano, en cambio, la amplitud altitudinal varía entre 1500 y 2600 m. *Quercus chihuahuensis* es el árbol más difundido, sobretudo en la parte occidental de esta región, señalando claras preferencias hacia las condiciones más secas y hábitats más expuestos. Otros encinos comunes de afinidad ecológica similar son:

*Q. santaclarensis*, *Q. emoryi*, *Q. arizonica*, *Q. oblongifolia* y *Q. hypoleuca* (Rzedowski, 1986).

En la Sierra de Surotato, del norte de Sinaloa, existen encinares puros entre los 600 y 1400 m de altitud, mientras que a mayores elevaciones prevalece un bosque de *Pinus* y *Quercus*, siendo *Q. pallescens* y *Q. epileuca* los principales encinos del segundo. De la Sierra de Tacuichamona, del centro del mismo Estado, se describe un bosque de *Quercus* de tipo más bien seco que habita las vertientes superiores del sotavento de este macizo montañoso, próximo al litoral. *Q. albocincta*, *Q. tuberculata* y *Q. chihuahuensis* son los encinos de esta área, formando una comunidad en que prevalecen plantas con hojas duras y rasposas.

“En el sector meridional de la Sierra Madre Occidental, que corresponde a los Estados de Nayarit, Jalisco, Zacatecas y Aguascalientes, los encinares y los bosques mixtos de *Quercus* y *Pinus* forman también parte muy importante de la vegetación. En Nayarit estas comunidades descienden a menos de 100 m de altitud, siendo *Q. aristata*, *Q. elliptica* y *Q. planicopula* los encino más comunes, formando bosques de unos 10 a 15 m de alto y moderadamente densos. A mayores elevaciones se presenta en muchos sitios el bosque de *Q. resinosa*, característico por sus hojas grandes y pálidas en el envés, que es más bien propia de lugares relativamente secos, de 1800 a 2600 m de altitud. Otro encinar ecológicamente afín es el de *Q. potosina*, muy variable en su altura y de hojas mucho más chicas, al que frecuentemente se asocian *Q. eduardii* y *Q. coccolobifolia* en las vertientes más secas” (Rzedowski, 1986).

“En la Sierra Madre Oriental, principalmente en su vertiente de barlovento, pero también en muchas de sus zonas interiores, se encuentran grandes extensiones cubiertas de bosque de *Quercus*, que de hecho constituyen el tipo de vegetación más característico de esta cadena montañosa. La diversidad de estos encinares es también notable. En San Luis Potosí el encinar que cubre gran parte de la vertiente oriental de la Sierra Madre, a partir de los 600 m de altitud, es un bosque denso, de 10 a 25 m de alto, que se desarrolla sobre suelo arcilloso rojo. El diámetro de los troncos de los árboles generalmente no sobrepasa los 40 cm. y las cuatro especies más abundantes son *Q. prinopsis*, *Q. laeta*, *Q. polymorpha* y *Q. sartorii*. En la región de Xilitla, donde la Sierra se eleva notablemente, entre los 1500 y 2500 m de altitud existen encinares también densos con *Q. mexicana*, *Q. crassifolia*, *Q. perseifolia*, *Q. affinis* y *Q. obtusata*” (Rzedowski, 1986).

“Los encinares de la Sierra Madre del Sur y de algunos macizos montañosos aislados dentro de la Depresión del Balsas tienen entre sus especies más comunes *Q. magnoliifolia*, *Q. elliptica*, *Q. castanea* y *Q. conspersa*, que varían mucho en altura y densidad. Los de *Q. candicans* y *Q. scytophylla* señalan condiciones de mayor humedad, al igual que los de *Q. acutifolia*, que pueden ser complejos tanto en su estructura como en composición florística e incluyen diversas epífitas. Los encinares de *Q. urbanii*, de hojas excepcionalmente grandes, llegan a ser localmente extensos. *Q. salicifolia*, *Q. glaucescens*, *Q. peduncularis* y *Q.*

*magnoliifolia* son los encinos que en la vertiente hacia el litoral descienden hasta altitudes relativamente bajas” (Rzedowski, 1986).

Con el nombre de “bosque de hojas planas y duras” , se describe a los diferentes tipos de encinares que existen en el Estado de Chiapas, preferentemente en las serranías de norte del Estado, el Macizo Central, en los cerros de la Depresión Central y en la Sierra Madre, aunque también en medio del bosque tropical de bajas altitudes algunos encinos altos y de bellotas grandes como *Q. corrugata* y *Q. skinneri* pueden formar manchones aislados y los bosques de *Q. oleoides* descienden hasta altitudes cercanas al nivel del mar.

“Entre Pantepec y Tapalapa dominan encinares de 35 o más metros de alto de *Q. candicans*, mientras que los de hoja más chica de *Q. acatenangensis* son comunes hasta 3000 m de altitud, tanto en la Sierra Madre como en el Macizo Central; en estos últimos tienen un abundante desarrollo los estratos leñosos inferiores, de donde se citan especies de *Daphnopsis*, *Styrax*, *Oreopanax*, *Arbutus*, *Ternstroemia* y *Litsea*. En las mismas zonas prosperan también bosques de *Q. brachystachys*, de hojas relativamente grandes, pero de altura menor (15 a 25 m). Los encinares propios de los cerros más secos de la Depresión Central son los que están más difundidos en el Estado y se observan entre 700 y 2500 m de altitud. Son de mediana altura o bajos y a veces bastante abiertos, con abundancia de gramíneas en el sotobosque. *Q. peduncularis*, *Q. polymorpha* y *Q. conspersa* se mencionan como las especies más características. En las cercanías de Comitán y de los Lagos de Motebello estos encinares gozan de un clima de alta humedad atmosférica y las ramas de los árboles están cubiertas por grandes cantidades de epífitas, especialmente bromeliáceas y orquidáceas” (Rzedowski, 1986).

Mención aparte merecen los encinares que se desarrollan en la región del Golfo de México, desde Tamaulipas hasta Campeche, y en los cuales el denominador común es por lo general la presencia de *Q. oleoides*. En general, se considera que la presencia de esta comunidad en medio de tipos de vegetación francamente tropicales está relacionada con ciertas características del suelo. Sin embargo, en algunos sectores de San Luis Potosí, el bosque de *Q. oleoides* se ha expandido a expensas de otras comunidades vegetales por efecto de incendios periódicos. Los encinares en cuestión prosperan también en variadas condiciones de humedad - precipitaciones medias de 600 mm a 2000 mm o más- y ofrecen fisonomías que incluyen desde formas arbustivas hasta bosques de 30 m de alto, que a su vez varían desde moderadamente densos hasta abiertos. Aunque con mayor frecuencia se les encuentra a altitudes próximas al nivel del mar, en Tamaulipas y en Chiapas ascienden hasta altitudes de 800 m y en algunas partes de Veracruz hasta 600 m (Rzedowski, 1986).

**2.1.5.3 Distribución del género *Quercus* en Centro América.** Este género tiene 46 especies distribuidas a lo largo de toda Centro América. y reconocidas por C. H. Muller en el inventario que llevó a cabo y publicó en 1942.

Las mayoría de las diferentes especies reportadas por Muller en 1942 vienen bajando en latitud desde México y el cambio en fisonomía y en especies es bastante gradual a medida que esto ocurre, por lo que la analogía existente entre las especies de los diferentes países es bastante notoria, sobretodo entre Guatemala, Honduras y Costa Rica.

Para mejor visualización se describen en el Cuadro 2 las especies por orden alfabético, su distribución en los diferentes países y el rango altitudinal al que se encuentran:

Cuadro 2. Distribución de especies de *Quercus* L. en Centro América.

ESPECIE	DISTRIBUCION	RANGO ALTITUDINAL (m)
<i>Quercus aaata</i> Mull.	Guatemala, Honduras y Costa Rica	1500 a 2400
<i>Quercus acatenangensis</i> Trel.	Montañas de Guatemala (muy abundante), Chiapas y posiblemente en Honduras	1500 a 3400
<i>Quercus anglohondurensis</i> Trel.	Belice	800 a 1000
<i>Quercus benthamii</i> A. DC.	Montañas de sureste de Guatemala y Chiapas	1500 a 3000
<i>Quercus boqueronae</i> Trel.	México, en las montañas de Chiapas y El Salvador	2000 a 2500
<i>Quercus borucasana</i> Trel.	Montañas de Costa Rica	1800 a 3200
<i>Quercus brachystachys</i> Benth.	Montañas de Guatemala y Chiapas	1500 a 2600
<i>Quercus brenesii</i> Trel.	Parte central de Costa Rica	600 a 1200
<i>Quercus candicans</i> Née.	Guatemala y montañas de la parte sur-central de México	1500 a 2000
<i>Quercus conspersa</i> Benth.	Chiapas y la Cordillera de México, hasta Guatemala y Honduras	900 a 2800
<i>Quercus copeyensis</i> Mull.	Montañas de la parte central de Costa Rica y parte alta de Panamá	2100 a 4000
<i>Quercus corrugata</i> Hook.	Chiapas y parte sureste de México hasta Guatemala, El Salvador y Costa Rica	950 a 1800
<i>Quercus costaricensis</i> Liebm.	Montañas de la parte central de Costa Rica	2800 a 3200
<i>Quercus crispifolia</i> Trel.	Montañas húmedas de la parte sureste y sudoeste de Guatemala, Chiapas, y probablemente en El Salvador	1500 a 2700
<i>Quercus crispipilis</i> Trel	Chiapas, México y parte norte de Guatemala	1400 a 2700

<i>Quercus davidsoniae</i> Standl.	Chiriqui provincia de Panamá hasta Costa Rica	1200 a 1900
<i>Quercus eugeniaefolia</i> Liebm.	Montañas de la parte central de Costa Rica hasta Panamá	1400 a 2400
<i>Quercus flagellifera</i> Trel	Montañas del este y centro de Guatemala	1250 a 2500
<i>Quercus gracilior</i> Mull.	Parte central de Honduras	1200 a 1800
<i>Quercus gulielmi-treleasei</i> Mull.	Bosques húmedos de Panamá y Costa Rica	1300 a 2300
<i>Quercus hondurensis</i> Trel.	Belice, Guatemala, Honduras y El Salvador (parte baja de las montañas)	850 a 1500
<i>Quercus humboldtii</i> Bonpl.	Andes Colombianos hasta Panamá	1500 a 3400
<i>Quercus insignis</i> Mart. et Gal.	Sierra Madre Occidental de México, Honduras y Guatemala	800 a 2400
<i>Quercus irazuensis</i> Kuntze	Montañas de la parte central de Costa Rica	2700 a 3000
<i>Quercus monserratis</i> Mull.	Chiapas, México	
<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. et Cham.	Tierras bajas de la parte sureste de México, Guatemala hasta Costa Rica	0 a 1000
<i>Quercus oocarpa</i> Liebm.	Guatemala, Costa Rica y Panamá	1400 a 1900
<i>Quercus pacayana</i> Mull.	Volcán de Pacaya, Guatemala	1800 a 2600
<i>Quercus panamandinaea</i> Mull.	Conocido sólo en la zona alta de Panamá	
<i>Quercus paxtalensis</i> Mull.	Chiapas, México	
<i>Quercus peduncularis</i> Née.	Parte sur de México hasta El Salvador, muy común en Guatemala	1000 a 3000
<i>Quercus peduncularis</i> var. <i>sublanosa</i> (Trel.) Mull.	Guatemala, Honduras, El Salvador y Nicaragua	1100 a 2000
<i>Quercus pilarius</i> Trel.	Chiapas, Guatemala, Honduras y Costa Rica	1150 a 2600
<i>Quercus pilicaulis</i> Trel.	Montañas de Guatemala y Chiapas	1100 a 2800
<i>Quercus polymorpha</i> Schlecht. et Cham.	Sierra Madre Oriental en México, desde Nuevo León hasta Veracruz, reapareciendo en Guatemala	1000 a 2000
<i>Quercus purulhana</i> Trel.	Belice, Baja Verapaz, Guatemala	750 a 1400
<i>Quercus sapotaeifolia</i> Liebm.	Chiapas, Guatemala, Belice, Honduras, El Salvador, Costa Rica y Panamá	desde cerca del nivel del mar a 1000 hasta 2000
<i>Quercus sebifera</i> Trel.	Conocido sólo en Chiapas, México	1620
<i>Quercus seemanni</i> Liebm.	Montañas de la parte central de Costa Rica a la parte alta de Panamá	1000 a 2400
<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	Guatemala, Honduras y Nicaragua	1000 a 2500
<i>Quercus seibertii</i> Mull.	Chiriqui, provincia de Panamá	300 a 1900
<i>Quercus skinneri</i> Benth.	Chiapas en México, Guatemala, Honduras y El Salvador	900 a 2100
<i>Quercus tenuiaristata</i> Trel.	Parte central de Honduras	1400
<i>Quercus tonduzii</i> Seemen	Montañas de la parte central de Costa Rica	2200
<i>Quercus tristis</i> Liebm.	Montañas de Guatemala (muy común), Chiapas, y El Salvador	600 a 2800
<i>Quercus vicentensis</i> Trel.	Conocido sólo en El Salvador	1200 a 1500

Los robles y encinos (*Quercus* spp.) no están representados por muchas especies en Costa Rica, pero son generalmente dominantes en los bosques de tierras altas, alcanzando gran tamaño y formando grupos grandes de muchos individuos. Forman rodales grandes en la Cordillera de Talamanca por encima de los 2500 msnm y ocasionalmente en elevaciones menores en las pendientes de las cuencas que desembocan al Pacífico. Solo una especie (*Q. oleoides*) es hallada por debajo de los 500 msnm, mientras que varias se encuentran por encima de los 3000 m de elevación (*Q. bumelioides*, *Q. salicifolia* y *Q. costarricensis*). El conocimiento de estos árboles es todavía pobre, debido, en parte, a que el gran tamaño de los individuos dificulta la recolección de muestras. La madera dura es especialmente apreciada en Costa Rica para la producción de carbón, y esto ha contribuido a la destrucción de muchos bosques de robles y encinos que se constituían de individuos grandes (Burger, 1977).

En Guatemala los robles o encinos y los pinos son los dos árboles más característicos e importantes. Frecuentemente están mezclados en bosques de pino-encino, pero frecuentemente los encinos forman rodales puros, que antiguamente han debido cubrir de forma continua las elevaciones medias de las montañas secas. Incluso ahora, cuando los bosques de encino han sido fuente de madera y leña por mucho tiempo, se encuentran rodales extensivos cubriendo grandes áreas de los departamentos de Guatemala, Quiché y Huehuetenango. Es una vista impresionante al estar en algún lugar de elevación baja cerca de Huehuetenango y observar el bosque de encino extendiéndose en todas direcciones. La mayoría de los árboles son más bien pequeños, y a veces reducidos a formas arbustivas, pero en todos lados se encuentran bosques de encino que se extienden de las planicies hasta las cumbres más elevadas. Muy pocos o ninguno de los encinos guatemaltecos toman los colores brillantes peculiares de los encontrados en Norte América en otoño, pero hay un gran rango de colores como amarillo pálido, rojos opacos y púrpuras, y el característico color café de las hojas muertas pero persistentes (Standley & Steyermark, 1958).

### 2.1.5.5 Sinónimos nuevos en la clasificación del género

**Quercus.** Según información recientemente obtenida por el profesor Antonio Molina, las siguientes especies se consideran sinónimos:

- *Quercus salicifolia* Née. = *Quercus eugeniaefolia* Liebm.  
Distribución de México a Panamá
- *Quercus sapotaeifolia* Liebm. = *Quercus amissaeloba* Trel. = *Quercus siguatepequeana* Trel.  
Distribución de México a Nicaragua
- *Quercus segoviensis* Liebm. = *Quercus peduncularis* var. *sublanosa* (Trel.) Mull.  
Distribución de México a Nicaragua
- *Quercus xalapensis* Humb. et Bonpl. = *Quercus trichodonta* Trel.  
Distribución de México a Nicaragua
- *Quercus lanceifolia* = *Quercus aaata* Mull. = *Quercus corrugata* Hook. = *Quercus molinae* Mull.  
Distribución de México a Panamá
- *Quercus insignis* Mart. et Gal. = *Quercus oocarpa* Liebm. = *Quercus tomentocaulis* Mull.  
Distribución de México a Panamá
- *Quercus elliptica* Née. = *Quercus hondurensis* Trel.  
Distribución de México a Nicaragua
- *Quercus cortesii* Liebm. = *Quercus brenesii* Trel.  
Distribución de México a Panamá
- *Quercus bumelioides* Liebm. = *Quercus copeyensis* Mull.  
Distribución de México a Panamá
- *Quercus benthamii* A.DC. = *Quercus lowilliamsii* Mull.  
Distribución de México a Panamá

**2.1.5.6 Distribución del género Quercus L. en Uyuca.** Haciendo una revisión de las diferentes muestras recolectadas en el pasado y clasificadas en el Herbario Paul C. Standley de la Escuela Agrícola Panamericana, se pudo recolectar la siguiente información:

**Cuadro 3. Distribución de especies del género *Quercus* L. en Uyuca.**

Espece	Altura a la que se encontró (msnm)	Lugar	Anotaciones
<i>Q. benthamii</i> A.DC.	1800 - 1900	Bosque nebuloso.	Flor en marzo. Individuos de 15 a 20 m de altura.
<i>Q. bumelioides</i> Liebm.	1600 - 2000	Bosque nebuloso.	Flor en marzo. Individuos de 20 m y más grandes.
<i>Q. conspersa</i> Benth.	1500	Bosque de pino-encino.	Individuo pequeño de 10 m de altura.
<i>Q. cortesii</i> Liebm.	1600 - 2000	Bosque nebuloso	Flores en marzo. Individuos de 20 a 30 m de altura
<i>Q. elliptica</i> Née.	850 - 1600	Colinas rocosas secas. Abundante en bosque pino-encino.	Individuos de 5 m de altura hasta muy grandes.
<i>Q. insignis</i> Mart. et Gal.	2000	Bosque nebuloso.	Tamaño mediano.
<i>Q. lanceifolia</i> Schelcht. et Cham.	1500 - 2000	Bosque nebuloso.	Flores en febrero - marzo. Individuos de 5 a 50 m de altura, algunos en forma arbustiva.
<i>Q. oleoides</i> Schlecht. et Cham.	800 - 900	Colinas rocosas secas. Bosque de pino-encino.	Flor en marzo. Común en riveras de quebradas. Individuos de tamaño pequeño a grande.
<i>Q. peduncularis</i> Née.	800 - 1750	Bosque de pino-encino.	Individuos de tamaño pequeño a mediano.
<i>Q. pilicaulis</i> Trel.	1500 - 1900	Bosque de pino-encino. Bosque abierto.	Individuos pequeños a medianos.
<i>Q. salicifolia</i> Née.	1450 - 2000	Bosque húmedo. Mezcla de pino-encino. Bosque nebuloso.	Floración en abril. Individuos pequeños de 5 a 10 m de altura.
<i>Q. sapotaeifolia</i> Liebm.	1238 - 1650	Bosque de pino-encino.	Tamaño pequeño a mediano.
<i>Q. segoviensis</i> Liebm.	800 - 1750	Bosque de pino-encino. Bosque nebuloso.	Tamaño de pequeño a muy grande.
<i>Q. skinneri</i> Benth.	1700 - 2000	Bosque nebuloso.	Individuos de 15 a 40 m de altura.
<i>Q. xalapensis</i> Humb. et. Bonpl.	1700-2000	Bosque nebuloso.	Individuos de 15 a 30 m de altura.

Las diferentes especies han sido encontradas en todos los pisos altitudinales del bosque del Cerro Uyuca, desde los bosque de asociación pino-encino, característicos en las partes bajas y cabecera del valle, hasta el bosque nebuloso a 2000 msnm.

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

Los siguientes fueron los materiales y herramientas que se emplearon para la realización del estudio.

#### **3.1 MATERIALES**

- altímetro
- forcícula
- cinta diamétrica
- tijeras de podar
- equipo para escalar árboles
- prensas para secar las muestras
- largavistas
- mapas geográficos
- mapa de drenajes
- bolsas plásticas para transportar las muestras
- clinómetro
- máquina fotográfica

#### **3.2 DESCRIPCIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.**

El estudio se llevó a cabo en el bosque de la Montaña de Uyuca, caracterizado por los siguientes aspectos:

##### **3.2.1 Aspectos políticos.**

La montaña Uyuca está localizada entre los 14° 00' 11'' N y los 14° 01' 49'' N y los 87° 01' 40'' W y 81° 05' 00'' W de latitud. Políticamente pertenece al Departamento de Francisco Morazán, República de Honduras, Centro América.

El Cerro de Uyuca limita al Norte con la Quebrada Agua Amarilla, con ejidos del Municipio de San Antonio de Oriente, con terrenos de la Aldea Joya Grande y con varios propietarios particulares. Al Sur con terrenos ejidales del Municipio de Tatumbla, con el Cerro Cacalotepe y con la Aldea El Chagüite. Al Este con tierras de la Escuela Agrícola Panamericana y al Oeste con terrenos municipales de Tatumbla.

### 3.2.2 Aspectos físicos

El área de estudio se extendió desde los 800 msnm en el Valle del Yeguare, Zamorano, hasta los 2000 msnm, en el bosque nebuloso.

La Montaña de Uyuca está dominada por una topografía abrupta, con algunos sitios escarpados y escasos altiplanos. Aproximadamente el 46% del área tiene pendientes inferiores al 27% y el restante 54% tiene pendientes que fluctúan entre el 28 y hasta el 80% (Agudelo, 1988).

Datos de la estación meteorológica de la Escuela Agrícola Panamericana indican que la precipitación promedio total anual en las partes más bajas de Uyuca es de unos 938 mm, distribuidos en una época lluviosa que se extiende de mayo a octubre, con ciertas variaciones anuales. La temperatura media anual es de 23.2 °C, con algunas variaciones según los meses del año. A la altura del bosque latifoliado nebuloso, alrededor de los 1800 m, la temperatura es del orden de los 12 a 18 °C.

En las porciones más altas y frías de la montaña, la precipitación total anual oscila entre los 2000 y 4000 mm.

La humedad relativa media anual es de 69.5%, la cual también se incrementa a medida que aumenta la altura.

De acuerdo a Agudelo (1988), los suelos de Uyuca están formados por rocas volcánicas del Terciario Tardío de la Formación Jutiapa, entre los que se encuentran ignimbritas, tobas y rocas piroclásticas asociadas, de tipo riolítico y andesítico.

El bosque nebuloso está formado por dos series de suelo:

“La primera serie de suelos se clasifica como Andeptic Troorthents, familia mixta isotérmica, con régimen de humedad údico. Suelos relativamente profundos, bien drenados, permeabilidad moderada y ácidos. Textura variable entre franco arenoso hasta los 51 cm de profundidad; franco de los 51 cm a los 117 cm; arcilloso de los 117 cm a los 161 cm o más. La segunda serie se clasifica como Lithic Troorthents, familia mixta isotérmica, con régimen de humedad ústico. Suelos bien drenados, permeabilidad moderada y ácidos. Textura franco y franco limosa, con raíces en los dos primeros horizontes”. (Agudelo, 1988)

La vegetación predominante en Uyuca aproximadamente hasta los 1500 m de altitud es *Pinus oocarpa*, asociada con especies de la familia *Fagaceae* (robles y encinos) como *Quercus peduncularis*, *Quercus oleoides*, *Quercus elliptica*, además de otras especies menos predominantes: *Cochlospermum vitifolium* (berberia), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Lysiloma salvadorensis* (quebracho), *Dodonaea viscosa* (malacatillo). El sotobosque está cubierto principalmente por *Hyparrhenia rufa* o jaraguá.

A partir de los 1500 m se puede encontrar rodales de *Pinus maximinoi*, puros o mezclados con: *Liquidambar styraciflua* (liquidámbar), nuevamente especies del grupo robles y encinos, *Quercus peduncularis*, *Quercus spp.* Existen también en esta zona de vida: *Clethra macrophylla* (álamo blanco), *Rhus striata* (palo brujo), *Lippia substrigosa*, *Myrica cerifera* (cera vegetal) y *Vismia mexicana* (achotillo). El sotobosque en esta zona está conformado principalmente por especies pertenecientes a las familias Papilionaceae, Compositae y Melastomataceae.

El bosque latifoliado maduro está compuesto principalmente por especies de las familias: Aquifoliaceae, Fagaceae, Lauraceae, Myrsinaceae, Cyatheaceae, Melastomataceae (Rojas, 1997). Especies predominantes que pertenecen a estas familias son: *Synardisia venosa* (uvilla), *Persea americana*, *P. americana* var. *nubigena* (aguacate o aguacatillo), además de otras especies del género *Persea*, *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), especies del género *Quercus* como *Quercus peduncularis*, *Q. lanceifolia*, *Q. xalapensis* y otros, *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Citharexylum caudatum* (mano de león), *Oreopanax xalapensis* (olotillo). Además de: *Phoebe helicterifolia*, *Phyllonoma laticuspis*, *Trophis mexicana*, *Inga micheliana*, *Cornus disciflora*, *Lippia substrigosa* ( Agudelo, 1988 ).

### 3.3 METODOLOGÍA

Se divide en dos partes, la metodología del levantamiento y la metodología de la evaluación.

#### 3.3.1 Metodología del levantamiento

Para los levantamientos terrestres se utilizó la siguiente metodología:

- Mapa de ecosistemas o zonas de vida:

Partiendo del pie de monte, cuatro zonas de vida o ecosistemas mayores han sido reconocidos e identificados:

- ⇒ El bosque seco tropical, transición a subtropical (bs-T Δ)
- ⇒ El bosque húmedo subtropical (bh- S)
- ⇒ El bosque húmedo montano bajo subtropical (bh- MBS)
- ⇒ El bosque muy húmedo, montano bajo subtropical (bmh- MBS)

- Mapa de la red de drenajes:

Sobre este mapa base se identificaron, pero no se mapearon los principales bosques de galería que se extienden desde el bosque latifoliado nebuloso hasta el Valle del Zamorano para poder realizar el muestreo de la vegetación.

- Muestreo de vegetación

Se realizaron recorridos en las siguientes áreas:

⇒ Bosque latifoliado nebuloso en estado maduro

⇒ Bosques de galería:

- Quebrada Agua Amarilla, recorrido que se inició desde los 1700 m de elevación, descendiendo hasta los 1200 msnm.
- Quebrada La Pita, cuyo recorrido se extendió desde los 1600 hasta los 1100 msnm.
- Quebrada El Gallo, se inició desde los 1200 m de elevación y se descendió hasta el pie de monte a los 800 msnm.
- Quebrada Los Liquidambos, también iniciando un recorrido a partir de los 1600 a 1700 m de altitud, con un descenso hasta los 1100 msnm.

⇒ Cerro de Masicarán. Donde se hizo un recorrido partiendo de los 800 msnm hasta los 920 msnm de altura máxima.

- Se realizó también en el campo una descripción dendro-ecológica de las especies encontradas.
- De cada una de las especies encontradas se realizó la recolección de especímenes botánicos, además que se hizo un levantamiento de muestras de especies asociadas al espécimen de interés, en un radio comprendido en 50 m alrededor de este último. Todas las muestras fueron posteriormente identificadas en el Herbario Paul C. Standley de la Escuela Agrícola Panamericana.

### 3.3.2 Metodología de la evaluación

Para la evaluación de las especies recolectadas, se trabajó de la siguiente manera:

- Se realizó la determinación de los géneros y especies de los especímenes pertenecientes al género *Quercus* que fueron recogidos en el campo. Este trabajo se llevó a cabo en el herbario Paul C. Standley de la Escuela Agrícola Panamericana, con la colaboración del Profesor Antonio Molina.
- Cada especie encontrada fue evaluada en términos de su distribución ecológica, es decir, por los distintos pisos térmicos en las que fueron encontradas, además de las asociaciones más frecuentes con otras especies.
- Cada especie fue descrita en términos dendrológicos.
- Con la información dendrológica se procedió a diseñar una clave dendrológica dicotómica para su correcta y fácil identificación en el campo.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se presentan las diferentes especies del género *Quercus* L. encontradas en los diferentes recorridos realizados entre noviembre y diciembre de 1997 en el bosque de la Montaña de Uyuca, haciendo la caracterización dendrológica y ecológica a cada una.

### 4.1 CARACTERIZACIÓN DENDROLÓGICA Y ECOLÓGICA DE LAS ESPECIES

Se encontraron 15 especies en total, las que se describieron dendrológicamente y posteriormente se caracterizaron ecológicamente.

#### 4.1.1 *Quercus benthamii* A.DC., DC., Prodr. 16(2): 29. 1864;

**Sinónimos:** *Q. baruensis* C.H. Muller; *Q. gemmata* Trel.; *Q. lowilliamsii* C:H. Muller; *Q. rapurahuensis* Pittier; *Q. undulata* Benth.

**Nombres comunes:** Encino, roble, encino amarillo.

#### A. Descripción dendrológica

**Árbol:** Mediano a grande con alturas entre los 10 y 35 m y hasta de 2m de dap.

**Corteza:** Gruesa, áspera, gris a negra. Ligera a profundamente fisurada longitudinalmente.

**Ramas:** Superficie marrón rojiza con lenticelas prominentes de color gris a blanco. Yemas ovaladas con escamas café rojizas, ciliadas; estípulas lanceoladas liguladas, densamente pubescentes, caducas.

**Hojas:** Simples, alternas. De tamaño variable desde pequeñas a grandes (10 a 30 cm de largo). Deciduas pero con frecuencia caen antes de que el nuevo crecimiento expanda. Lanceoladas-elípticas estrechas, cartáceas a subcoriáceas, ápice agudo a cuspidado, agudas a atenuadas en la base, margen entero, usualmente marcadamente ondulado u ocasionalmente dentado burdamente con 3 a 5 dientes por lado.

**Flor:** Flor estaminada de 5-15 cm de largo; periantio con forma de copa; anteras amarillas a café, apiculadas. Flor pistilada 3-15 mm de largo, ascendiendo de las axilas superiores de la hoja, 1-4 flores, raquis densamente pubescente.

**Fruto:** Anual, 1-2 madurando en el raquis; cúpula hemisférica a turbinada; escamas de la copa anchamente triangulares con puntas agudas, color rojizo café; nuez de 30-40% incluida en la copa, ápice redondeado, apiculado.

**Nota:** Floración de mayo a julio. Fructificación de agosto a noviembre.

## **B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1850-1920 msnm.

**Hábitat:** bmh - MBS. Individuos de gran tamaño que llegan a ser dominantes o codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** *Vismia mexicana* (achotillo), *Persea spp.* (aguacate o aguacatillo), *Synardisia venosa* (uva o uvilla), *Hedyosmum mexicanum* (piña o palo de agua), *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Ilex chiapensis* (limoncillo), *Alsophilla salvinii* (panza de mono), *Alsophilla tryoniana* (Gastony), *Dendropanax gonatopodus* (cuajada), *Piper aduncum* (cordoncillo), *Ardisia compresa* (uva de monte).

**Figura 1. *Quercus benthamii* A.DC.**

**4.1.2 *Quercus bumelioides* Liebm., Overs. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Forth. 1854: 188.**

**Sinónimos:** *Q. copeyensis* C.H. Muller; *Q. pacayana* C.H. Muller.

**Nombres comunes:** Encino.

**A. Descripción dendrológica**

**Árbol:** Tamaño variable de 6 a 40 m de alto, tronco que alcanza hasta los 2 m de dap, frecuentemente con ramas prominentes. Fuste recto.

**Corteza:** Color gris, fisurada formando placas grandes.

**Ramas:** Lenticelas presentes; yemas ovoideas con escamas café rojizas. Estípulas lanceoladas, densamente pubescentes, muy tempranamente deciduas.

**Hojas:** Simples, alternas, de tamaño mediano (10 cm de largo y 5 cm de ancho), deciduas, pero usualmente no hasta que la nueva floración es producida. Oblongas a elípticas, cartáceas a subcoriáceas, ápice redondeado, frecuentemente desigual en la base, margen entero, haz lustroso, envés opaco con tricomas en las venas primarias y secundarias y en las axilas que forman éstas. Pecíolo aplanado

**Flor:** Flor estaminada eventualmente con flores que se presentan en racimos irregulares, con periantio en forma de copa, anteras café. Flor pistilada de 4-6 cm de largo, ascendiendo de las yemas foliares cerca de la punta de las ramas y sin exceder el racimo terminal de las hojas, 2-6 flores, raquis raramente pubescente.

**Fruto:** Anual, 1-3 madurando en el raquis pero usualmente solitario, cúpula turbinada a hemisférica, escamas de la copa estrechamente agudas a ovadas; nuez con 15 a 40% incluido en la copa, ápice agudo a romo sin filo.

**Nota:** Floración de mayo a julio, fructificación agosto a octubre.

**B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1900-2000

**Hábitat:** bmh - MBS. Individuos medianos a grandes que son dominantes o codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** *Synardisia venosa* (uvilla), *Persea spp.* (aguacate o aguacatillo), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Citharexylum caudatum* (mano de león), *Phoebe helicterifolia*, *Vismia mexicana* (achotillo), *Trerea micrantha* (capulín), *Dendropanax gonatopodus* (cuajada), *Ilex liebmanii* (limoncillo), *Alsophila salvinii* (panza de mono), *Alsophila tryoniana* (helecho arborescente) .

**Figura 2. *Quercus bumelioides* Liebm.**

#### 4.1.3 *Quercus conspersa* Benth., Pl. Hartw. 92. 1842

**Sinónimos:** *Q. correpta* Trel; *Q. grahami* var. *coyulana* Trel.; *Q. conspersa* f. *ovatifolia* Trel.

**Nombres comunes:** Roble, encino.

##### A. Descripción dendrológica

**Árbol:** Mediano a grande de 12 a 30 m de altura. Fuste recto, alcanzando 1 m de dap.

**Corteza:** Delgada, lisa, ligeramente fisurada, de color gris amarillento.

**Ramas:** Superficie café rojiza con lenticelas inconspicuas de color gris. Yemas estrechamente ovoideas, agudas, algo angulares, glabras o con el ápice fuliginoso tomentoso; estípulas prontamente caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, característicamente lanceoladas y largamente agudas, de tamaño mediano a grande ( más de 20 cm de largo y 6 a 7 cm de ancho), ápice agudo acuminado, base cuneada o desigualmente redondeada, margen entero, haz glabro y poco brillante, envés glabro y opaco. Venas secundarias muy prominentes en el envés. Peciolos cortos y glabros.

**Flor:** Flor estaminada 6-8 cm de largo, el raquis densamente tomentoso o glabro; anteras elipsoides apiculadas. Flor pistilada 5-20 mm de largo, 2 a 6 flores.

**Fruto:** Bienal, solitario o apareado, copa con base redondeada o algo constricta, escamas ovaladas a triangulares, ápice redondeado y estrecho, nuez ovoidea a subrotunda, apicalmente redondeada, aproximadamente 33% incluido en la copa.

##### B. Caracterización ecológica

**Altitud:** 1800-1870 msnm.

**Hábitat:** bmh - MBS. Árboles de tamaño mediano que son codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** *Vismia mexicana* (achotillo), *Synardisia venosa* (uva o uvilla), *Hedyosmum mexicanum* (piña o palo de agua), *Quercus* spp., *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Ilex chiapensis* (limoncillo), *Alsophilla salvinii* (panza de mono), helechos arborescentes como *Alsophilla tryoniana* (Gastony), *Dendropanax gonatopodus* (cuajada), *Persea* spp. (aguacate o aguacatillo).

**Figura 3. *Quercus conspersa* Benth.**

**4.1.4 *Quercus cortesii* Liebm., Overs. Kongel. Danske Vidensk. For. : 175. 1854**

**Sinónimos:** *Q. brenesii* Trel. ; *Q. anglohondurensis* Trel.; *Q. tenuiaristata* Trel.  
**Nombres comunes:** Encino-roble, encino, roble, roble negro.

**A. Descripción dendrológica**

**Árbol:** Altura variable de 8 a 25 e incluso 30 m, alcanzando hasta 1.5 m de dap. Fuste recto y bien ramificado.

**Corteza:** Gruesa, áspera, fuertemente fisurada longitudinalmente, de color gris a negro.

**Ramas:** Superficie de color rojo-marrón oscuro con lenticelas blancas prominentes; yemas ovadas con escamas color café rojizo; estípulas liguladas, caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, de tamaño mediano ( 15 cm de largo y 4-5 cm de ancho). Deciduas, frecuentemente caen antes que las nuevas hojas maduren, lanceoladas hasta estrechamente elípticas, subcoriáceas, ápice agudo a acuminado, margen entero o finamente dentado; haz lustroso, dispersamente pubescente cuando joven pero pronto glabra, envés lustroso pero más opaco que el haz con las venas principal y secundarias muy prominentes; peciolo corto.

**Flor:** Flor estaminada de 5-10 cm de largo; periantio con forma de copa, amarillo pálido a café claro, anteras de color amarillo café a marrón. Flor pistilada de 7-15 mm de largo con 1-6 flores, raquis glabro a dispersamente pubescente.

**Fruto:** Anual, 1-3 madurando en el raquis; cúpula estrechamente hemisférica a turbinada, escamas de la cúpula triangular ovadas con puntas agudas; nuez con 25-35% incluido en la copa, ápice romo, apiculado.

**Nota:** Floración de Marzo a Mayo, fructificación Agosto a Diciembre.

**B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1880-1900 msnm.

**Hábitat:** bnh - MBS. Individuos grandes y medianos que son dominantes o codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** *Synardisia venosa* (uvilla), *Persea spp.* (aguacate o aguacatillo), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Quercus spp.*, *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Phoebe helicterifolia*, *Inga micheliana* (limoncillo), *Vismia mexicana* (achotillo), *Piper aduncum* (cordoncillo), *Trerea micrantha* (capulín), *Alsophilla tryoniana* (helecho arborescente), *Parathesis vulgata* (sarcil).

**Figura 4. *Quercus cortesii* Liebm.**

#### 4.1.5 *Quercus elliptica* Née, Anales Ci. Nat. 3: 278. 1801

**Sinónimos:** *Q. comayaguana* Trel.; *Q. guayabalana* Trel. ex Standley; *Q. hondurensis* Trel.; *Q. linguaefolia* Liebm.; *Q. nectandraefolia* Liebm.; *Q. oajacana* Liebm.; *Q. yoroensis* Trel.

**Nombres comunes:** Encino de cerro, roble negro, roble, encino rojo, encino colorado.

#### A. Descripción dendrológica

**Árbol:** Mediano de 5 a 15 m de alto, alcanza de dap de 1m. Fuste recto bien ramificado.

**Corteza:** Gruesa, profundamente fisurada longitudinalmente, áspera, de color gris a negro.

**Ramas:** Lenticelas de color gris a café presentes; yemas ovadas con escamas café rojizas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, elípticas a ovaladas, tamaño mediano (10-12 cm de largo y 3-4 cm de ancho), coriáceas, ápice redondeado a agudo o acuminado, redondeadas a cordadas en la base, margen entero; haz opaco a lustroso, escasamente pubescente en las venas primaria y secundarias; envés opaco, vena central y venas secundarias prominentes por debajo; peciolo cortos.

**Flor:** Flor estaminada de 6-10 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras de color amarillo café. Flor pistilada 7-15 mm de largo ascendiendo de las yemas axilares de las hojas, 1-3 flores, raquis densamente pubescente.

**Fruto:** Anual, 1-3 madurando en el raquis, cúpula con escamas triangular ovadas con puntas agudas; nuez 10-25% incluida en la copa, ápice redondeado a ligeramente agudo, apiculado.

**Nota:** Floración de marzo a mayo, fructificación de junio a octubre.

#### B. Caracterización ecológica

**Altitud:** 1040-1450 msnm.

**Hábitat:** bh - S. Individuos pequeños a medianos que se desarrollan en condiciones secas y suelos pedregosos. Los encontrados a los bordes de las quebradas alcanzan mayor tamaño que los demás.

**Especies asociadas:** *Pinus oocarpa*, *Quercus* spp., *Cochlospermum vitifolium* (berberia), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Lysiloma multifoliolatum* (quebracho), *Liquidambar styraciflua* (liquidámbar), *Paurotis wrightii* (suyate), *Inga micheliana* (guaba), *Styrax argenteus* (álamo), *Clethra macrophylla* (álamo blanco), *Inga vera* ssp. *vera* (juaniquil), *Saurania selerorum* (palo de moco), *Inga* sp. (guajiniquil). Sotobosque con *Hyparrhenia rufa* (jaraguá).

**Figura 5. *Quercus elliptica* Née.**

**4.1.6 *Quercus insignis* Mart. et Gal. , Bull. Acad. Roy. Sci. Bruxelles 10: 219. 1843**

**Sinónimos:** *Q. davidsonae* Standley; *Q. oocarpa* Liebm.; *Q. schippii* Standley; *Q. seibertii* C.H. Muller; *Q. strombocarpa* Liebm.; *Q. tomentocaulis* C.H. Muller; *Q. warszewiczii* Liebm.; *Q. yunckeri* Trel.

**Nombres comunes:** Roble, encina, encino-roble.

**A. Descripción dendrológica**

**Árbol:** Medianos a grandes de 10 a 40 m de altura, fuste recto que alcanza de dap de hasta 2m, fuertemente ramificado.

**Corteza:** No muy gruesa, ligeramente fisurada formando pequeñas escamas de color gris claro.

**Ramas:** Superficie gris a blanca con presencia de lenticelas blancas; yemas ovadas con escamas de color rojizo café; estípulas liguladas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, elípticas a obovadas, tamaño mediano a muy grande (30 cm de largo y 8-10 cm de ancho), agudas a cuspidadas en el ápice, margen ocasionalmente entero pero usualmente dentado en los dos tercios distales de la lámina; haz lustroso, glabro excepto por tricomas en las venas principal y secundarias; envés uniformemente pubescente con tricomas de color amarillo anaranjado, vena central y venas secundarias densamente pubescentes; peciolo densamente pubescentes con una continuación de la pubescencia de la rama.

**Flor:** Flor estaminada de 4-14 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras amarillo café. Flor pistilada 1-2 cm de largo, erecta o ascendiendo de las axilas superiores de las hojas, 1-4 flores, raquis pubescente.

**Fruto:** Anual, 1-2 madurando en el raquis pero usualmente solitario, cúpula con escamas acuminadas a cuspidadas, café rojizas; nuez 40-90% incluida en la copa, ápice agudo o romo, apiculado.

**Nota:** Floración de marzo a mayo, fructificación de agosto a octubre.

**B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1580-1920 msnm.

**Hábitat:** bh - MBS y bmh - MBS. Individuos de tamaño mediano a grande. La altura de los individuos se va incrementando a medida que se sube en altura, llegando a ser dominantes y codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** En el bh-MBS se asocia con: *Lyquidambar styraciflua* (liquidámbar), *Quercus* spp., *Clethra macrophylla* (álamo blanco), *Vismia mexicana* (achotillo), *Pinus maximinoi*. En el bmh-MBS se asocia con: *Persea* spp. (aguacate o aguacatillo), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Phoebe helicterifolia*, *Inga micheliana* (limoncillo), *Vismia mexicana* (achotillo).

**Figura 6. *Quercus insignis* Mart. et Gal.**

#### 4.1.7 *Quercus lanceifolia* Schlecht. et Cham., Linn. 5: 78. 1830

**Sinónimos:** *Q. aaata* Mull; *Q. boqueronae* Trel; *Q. corrugata* Hook; *Q. cyclobalanoides* Trel; *Q. excelsa* Liebm.; *Q. leiophylla* A.DC.; *Q. molinae* Mull.; *Q. ovandensis* Matuda; *Q. pilarius* Trel. ; *Q. pilgeriana* von Seeman; *Q. reevesii* Trel. ; *Q. yousei* Trel.

**Nombres comunes:** Encino de montaña, encino, belloto, roble.

#### A. Descripción dendrológica.

**Árbol:** Mediano de 10 a 25 m de altura, tronco alcanza 1m de dap, ramificación prominente.

**Corteza:** No muy gruesa, ligeramente fisurada longitudinalmente formándose escamas de color gris .

**Ramas:** Presencia de lenticelas blancas; yemas ovoides con escamas café rojizas; estípulas liguladas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, lanceoladas a oblanceoladas, tamaño mediano a grande (25 cm de largo y 4-7 cm de ancho), cartáceas a subcoriáceas, ápice cuspidado a agudo, base redondeada a aguda, margen entero o ligeramente dentado en la mitad a tres cuartas partes distales de la lámina; haz y envés lustrosos, vena central y venas secundarias prominentes por debajo.

**Flor:** Flor estaminada 4-6 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras café. Flor estaminada 0.5-2.0 cm de largo, 1-2 flores.

**Fruto:** Anual, 1-2 madurando en el raquis, cúpula muy gruesa y leñosa alrededor de la base, escamas triangulares anchas, acuminadas, café rojizas, puntas libres y curvadas cerca del margen de la copa; nuez 25-35% incluida en la copa, ápice romo.

**Nota:** Floración de diciembre a abril, fructificación de julio a septiembre.

#### B. Caracterización ecológica

**Altitud:** 1340 -1800 msnm.

**Hábitat:** bh - S, bh - MBS, bmh - MBS. Se encuentra desde el borde de las quebradas hasta el bosque maduro latifoliado nebuloso. De tamaño variable, generalmente son individuos dominantes del sistema.

**Especies asociadas:** En el bh-S se asocia con: *Pinus oocarpa*, *Stryrax argenteus* (álamo). En el bh-MBS se asocia con: *Pinus maximinoi*, *Lyquidambar styraciflua*, *Quercus* spp., *Clethra macrophylla* (álamo blanco), *Vismia mexicana* (achotillo). En el bmh-MBS se asocia con: *Synardisia venosa* (uvilla), *Persea* spp., *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Carpinus caroliniana* var. *tropicalis* (mora), *Parathesis vulgata* (sarcil), *Chamaedorea costaricana* (pacuca o pacaya), *Ilex* spp. (limoncillo).

**Figura 7. *Quercus lanceifolia* Schlecht. et Cham.**

#### 4.1.8 *Quercus oleoides* Schlecht. et Cham., Linn. 5 : 79. 1830

**Sinónimos:** *Q. lutescens* M. & G. ; *Q. retusa* Liebm.; *Q. oleoides* var *australis* Trel.

**Nombres comunes:** Encino negro, encino rojo, encino prieto, roblecillo, encino amarillo, roble, chacoya.

#### A. Descripción dendrológica

**Árbol:** Tamaño mediano a pequeño de 5 a 20 m de altura, ocasionalmente arbustos de hasta 3 m, tronco que puede alcanzar 50 cm de dap, ramificación dispersa que forma una copa poco compacta.

**Corteza:** Gruesa, áspera, irregularmente fisurada, de color gris a negro.

**Ramas :** Presencia de lenticelas blancas prominentes; yemas subglobosas a ovadas con escamas de color café rojizo; estípulas lanceoladas, caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, tardíamente deciduas, elípticas a obovadas, de tamaño muy variable, coriáceas, ápice redondeado a agudo, base redondeada a aguda, margen entero burdamente dentado en la parte distal de la lámina; haz lustroso, glabro; envés de color verde pálido que contrasta claramente con el haz, glabro excepto por tricomas esparcidos a lo largo de las venas primaria y secundarias.

**Flor:** Flor estaminada 3-8 cm de largo, periantio con forma de copa, pubescente. Flor pistilada 2-4 cm de largo, 2-4 o hasta 7 flores.

**Fruto:** Anual, 1-3 (5) madurando en el raquis, cúpula usualmente constricta y turbinada en la base, escamas agudas a atenuadas; nuez 30-60% incluida en la copa, ápice redondeado a subagudo.

**Nota:** Floración de marzo a junio, fructificación de julio a septiembre.

#### B. Caracterización ecológica

**Altitud:** 800-1050 msnm.

**Hábitat:** bs - T  $\Delta$  y bh - S. Individuos de tamaño y forma variable, de tamaño mediano a pequeño que se desarrollan en condiciones de poca humedad y en suelos rocosos con pendientes pronunciadas, es común encontrarlos en rodales puros o en mezcla con *Pinus oocarpa*.

**Especies asociadas:** En el bs-T  $\Delta$  se asocia con: *Pinus oocarpa*, *Cochlospermum vitifolium* (berberilla), *Mimosa tenuiflora* (carbón), *Guazuma ulmifolia* (guasimo), *Genipa caruto* (jagua), *Triunffeta calderonii* (mozote). Sotobosque con *Hyparrhenia rufa* (jaraguá). En el bh-S se asocia con: *Byrsonima crassifolia* (nance), *Pinus oocarpa*, *Cecropia peltata* (guaruma), *Piper aduncun* (cordoncillo), *Inga sp.* (guajiniquil), *Vismia mexicana* (achotillo).

**Figura 8. *Quercus oleoides* Schlecht. et Cham.**

#### 4.1.9 *Quercus peduncularis* Née, Anal. Cienc. Nat. 3: 270. 1801.

**Nombres comunes:** Roble negro, encina, roble amarillo.

##### **A. Descripción dendrológica:**

**Árbol:** Pequeño a mediano, a veces arbusto, 2-18 m de alto, alcanzando el tronco 55 cm de dap.

**Corteza:** Gruesa, fisurada longitudinalmente formando placas, de color gris amarillento.

**Ramas:** Superficie café con presencia de numerosas lenticelas conspicuas; yemas ovoideas a lanceoladas, obtusas o agudas; estípulas caducas o persistentes por poco tiempo, dorsalmente pubescentes.

**Hojas:** Simples, alternas, subsiempreverdes, gruesas y coriáceas, oblanceoladas a elípticas, ápice burdamente redondeado a obtusas, base cordada o raramente redondeada, margen ondulado y ligeramente dentado, haz glabro con pubescencia a lo largo de la vena primaria; envés persistentemente pubescente y opaco; peciolo cortos y pubescentes.

**Flor:** Flor estaminada 4-6 (7) cm de largo, anteras glabras. Flor pistilada 1-5 cm de largo, 2-4 flores distribuidas hasta el final del pedúnculo.

**Fruto:** Anual, solitario o abundante, copas con forma de plato poco profundo o usualmente hemisférica, escamas ovaladas a lanceoladas, ampliamente redondeadas, glabras; nuez ovoidea, desde densamente pubescente a glabra excepto en la región apical, café claro a café oscuro, 25-33% incluida en la copa.

**Nota:** Es una especie extremadamente variable en su fisonomía y está ampliamente distribuída.

##### **B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 800 - 1500 msnm.

**Hábitat:** bs-T  $\Delta$  y bh-S. Individuos de tamaño pequeño a mediano que se desarrollan en condiciones de poca humedad. Hay bastante variación entre los diferentes individuos recolectados a medida que se sube en altura.

**Especies asociadas:** En el bs-T  $\Delta$  se asocia con: *Pinus oocarpa*, *Cochlospermum vitifolium* (berberilla), *Mimosa tenuiflora* (carbón), *Croton repens* (tostoncillo), *Guazuma ulmifolia* (guasimo), *Genipa caruto* (jagua), *Triunffeta calderonii* (mozote). Sotobosque de *Hyparrhenia rufa* (jaraguá). En el bh-S se asocia con: *Byrsonima crassifolia* (nance), *Pinus oocarpa*, *Styrax argenteus* (álamo), *Piper aduncun* (cordoncillo), *Inga sp.* (guajiniquil), *Vismia mexicana* (achotillo), *Lysoloma multifolilatam* (quebracho) .

**Figura 9. *Quercus peduncularis* Née.**

#### 4.1.10 *Quercus pilicaulis* Trel., Mem. Nat. Acad. Sci. 20: 67. pl. 77. 1924

**Nombres comunes:** Encino, roble, roble bellota.

##### **A. Descripción dendrológica**

**Árbol:** Tamaño variable grande o pequeño.

**Corteza:** Gruesa, ligeramente fisurada longitudinalmente, de color marrón.

**Ramas:** Superficie café con presencia de lenticelas prominentes; yemas burdamente ovaladas a redondeadas, café, glabras; estípulas caducas o algunas veces persistentes estrechamente liguladas, dorsalmente estrigosas.

**Hojas:** Simples, alternas, siempreverdes, muy gruesas y coriáceas, de tamaño mediano a grande (15 a 20 cm de largo, 10 a 12 cm de ancho), típicamente obovadas, ápice burdamente redondeado, base usualmente cordada, margen entero y ondulado; haz puberulento pero pronto glabro; envés densamente tomentoso; peciolo corto y tomentoso.

**Flor:** Flor estaminada 6-10 cm de largo, anteras glabras. Flor pistilada 1-10 o más cm de largo, 2-15 flores distales o a lo largo del pedúnculo.

**Fruto:** Anual, copas usualmente hemisféricas pero algunas veces con forma de copa o de plato, escamas estrechamente ovaladas o cuneadas, nuez ovoidea a oblonga o cónica larga, obtusa o aguda, 25-33% incluida en la copa.

##### **B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1870 msnm.

**Hábitat:** bmh - MBS. Individuos de gran tamaño que se desarrollan en condiciones de bosque secundario nebulosos, siendo claramente dominantes del sistema.

**Especies asociadas:** *Synardisia venosa* (uvilla), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Quercus spp.*, *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Citharexylum caudatum* (mano de león).

**Figura 10. *Quercus pilicaulis* Trel.**

#### 4.1.11 *Quercus salicifolia* Née, Anales Ci. Nat. 3 : 265. 1801

**Sinónimos:** *Q. acapulcensis* Trel.; *Q. acherdophylla* Trel.; *Q. boquetensis* Stand.; *Q. borucasana* Trel.; *Q. citrifolia* Liebm.; *Q. duratifolia* Mull.; *Q. eugeniifolia* Liebm.; *Q. granulata* Liebm.; *Q. mulleri* Martínez; *Q. petiolata* (Trel.) E. Murr.; *Q. rubramenta* Trel.; *Q. seemannii* Liebm.; *Q. tahuasalana* Trel.

**Nombres comunes:** Roble, encino, encinillo.

#### A. Descripción dendrológica

**Árbol:** Mediano a grande alcanzando 10 a 30 m de altura, tronco recto que alcanza 1.5 m de dap.

**Corteza:** Gruesa, áspera, profundamente fisurada longitudinalmente, gris a negra.

**Ramas:** Superficie marrón oscura tornándose gris con la edad, lenticelas grises o café rojizas; yemas ovado elípticas con escamas de color bronceado a café rojizo; estípulas ligulada escasamente pubescentes, ciliadas, caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, cayendo usualmente antes que el nuevo crecimiento expanda, lanceoladas a ovado-elípticas, de tamaño pequeño a mediano, subcoriáceas, ápice agudo a cuspidado, base cuneada a atenuada, margen entero; haz y envés lustrosos y glabros.

**Flor:** Flor estaminada 4-8 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras amarillo café. Flor pistilada de 0.5-2.5 cm de largo, ascendiendo de las axilas superiores de las hojas, 1-4 o hasta 9 flores.

**Fruto:** Anual, 1-3 madurando en el raquis, pedúnculo 3-10 mm de largo, 3-5 mm de grueso; cúpula ligeramente hemisférica a turbinada, escamas triangulares ovaladas con puntas agudas a acuminadas, ligeramente pubescentes a lo largo del margen y en el centro de la escama, lustrosas, cafés, delgadas y de base plana; nuez con 20-40% incluida en la copa, ápice redondeado, apiculado; pericarpio pubescente en la superficie interior.

**Nota:** Floración de marzo a mayo, fructificación de junio a octubre.

#### B. Caracterización ecológica

**Altitud:** 1880-1900 msnm.

**Hábitat:** bmh - MBS. Individuos de gran tamaño que son dominantes o codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** *Synardisia venosa* (uvilla), *Persea spp.* (aguacate o aguacatillo), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Quercus spp.*, *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Citharexylum caudatum* (mano de león), *Alsophilla tryoniana* (helechos arborescentes), *Nectandra gentlei* (laurel de montaña), *Ilex spp.* (limoncillo), *Ardisia compressa* (uva de monte).

**Figura 11. *Quercus salicifolia* Née.**

**4.1.12 *Quercus sapotaefolia* Liebm., Overs. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Forh. 185. 1854**

**Sinónimos:** *Q. amissaeloba* Trel.; *Q. apanecana* Trel.; *Q. donnellsmithii* Trel.; *Q. microcarpa* Liebm.; *Q. parviglans* Trel.; *Q. siguatepequeana* Trel.

**Nombres comunes:** Encino rosquillero, roble-encino, encino colorado, encinillo, malsinko.

**A. descripción dendrológica**

**Árbol:** Pequeño a mediano 4-30 m de altura, tronco que alcanza 1 m de dap.

**Corteza:** Gruesa, profundamente fisurada longitudinalmente, áspera, gris a negra.

**Ramas:** Superficie marrón rojiza oscura tornándose gris con la edad, lenticelas blancas prominentes; yemas ovado-elípticas con escamas café rojizas; estípulas liguladas de color rojizo café, glabras a ligeramente pubescente, ciliadas en los márgenes, caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, usualmente cayendo antes que el nuevo crecimiento expanda, elípticas anchas a lanceoladas-ovadas, de tamaño mediano a grande, ápice redondeado a agudo, base aguda a subcordada, margen entero; haz lustroso, glabro excepto por tricomas esparcidos en la vena central cerca de la base; envés lustroso, glabro excepto por penachos de tricomas en algunas de las axilas de las venas secundarias con la vena central y a lo largo de ésta, venas terciarias inmersas en ambas superficies.

**Flor:** Flor estaminada 6-12 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras amarillo café. Flor pistilada de 0.5-3.0 mm de largo, ascendiendo de las axilas superiores de las hojas, 1-6 flores.

**Fruto:** Anual, 1-3 madurando en el raquis, cúpula hemisférica a turbinada, escamas triangulares ovaladas con puntas agudas, lustrosas, cafés, delgadas, base plana; nuez 20-35% incluida en la copa, ápice redondeado, apiculado.

**Nota:** Floración de marzo a mayo, fructificación de junio a octubre.

**B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1100-1170 msnm.

**Hábitat:** bh - S. Individuos de tamaño pequeño a mediano. Se desarrollan en condiciones de poca humedad sobre suelos pedregosos.

**Especies asociadas:** *Pinus oocarpa*, *Cecropia peltata* (guaruma), *Inga sp.* (guajiniquil), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Liquidambar styraciflua*.

**Figura 12. *Quercus sapotaefolia* Liebm.**

**4.1.13 *Quercus segoviensis* Liebm., Overs. Kongel. Danske Vidensk. Selsk. Forh. 186. 1854**

**Sinónimos:** *Q. achoteana* Trel.; *Q. achoteana* var *sublanosa* Trel.; *Q. matagalpana* Trel.; *Q. peduncularis* var *sublanosa* (Trel.) Mull.

**Nombres comunes:** Roble blanco, belloto, malcote, roble amarillo, bellota, roble.

**A. Descripción dendrológica**

**Árbol:** Mediano a grande de (5) 8-20 (30) m de altura, tronco con grandes ramas esparcidas a partir de 2-5 m del suelo formando una copa extensa, alcanzando 1 m de dap.

**Corteza:** Gruesa, áspera, rojiza oscura, ligeramente fisurada longitudinalmente formando placas.

**Ramas:** Superficie glabra y de color café rojizo con lenticelas blancas prominentes; yemas ovaladas, escamas bronceadas a rojizas; estípulas lineares, densamente pubescentes, deciduas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, elípticas a obovadas anchas, de tamaño mediano a grande, subcoriáceas a coriáceas, ápice redondeado a agudo, base redondeada a subcordada, margen entero a ligeramente ondulado y lobulado; haz lustroso, finamente pubescente; envés papilado, usualmente densamente cubierto por tricomas anaranjados y esparcidos, con mayor densidad en la parte central cerca de la base.

**Flor.** Flor estaminada 4-8 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras amarillas a café rojizas. Flor pistilada 1.5-5.0 cm de largo, 1 a 5 flores, tomentosa como las ramas en los primeros años.

**Fruto:** Anual, 1-3 madurando en el raquis, cúpula con forma de copa a hemisférica, escamas con punta aguda, densamente tomentosas, nuez 30-65% incluida en la copa, ápice agudo a redondeado, apiculado.

**Nota:** Floración de abril a mayo, fructificación de junio a agosto.

**B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1100 - 1450 msnm.

**Hábitat:** bh - S. Individuos de tamaño mediano que llegan a ser codominantes o codominantes en el sistema.

**Especies asociadas:** *Pinus oocarpa*, *Pinus maximinoi*, *Liquidambar styraciflua*, *Quercus* spp., *Cochlospermum vitifolium* (berberilla), *Byrsonima crassifolia* (nance), *Lysiloma multifoliolatum* (quebracho), *Trema micrantha* (capulín), *Citharexylum caudatum* (mano de león), *Geonoma binervia* (palmera), *Vismia mexicana* (achotillo). Sotobosque cubierto por *Hyparrhenia rufa* (jaraguá).

**Figura 13. *Quercus segoviensis* Liebm.**

**4.1.14 *Quercus skinnerii* Benth., Gard. Chron. 1841: 16. 1841; Pl. Hartw. 90. 1842.**

**Nombres comunes:** Malcote, roble, encino, bellota, roble de montaña.

**A. Descripción dendrológica**

**Árbol:** Tamaño variable de pequeño a muy grande.

**Corteza:** Lisa, oscura, de color marrón.

**Ramas:** Superficie rojizo café oscura, lenticelas conspicuas pálidas; yemas ovoideas, obtusas con escamas en series verticales, escasamente pubescentes o glabras; estípulas liguladas, pubescentes, muy pronto caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas delgadas y membranosas, de tamaño mediano a grande (hasta 30 cm de largo), lanceoladas, oblanceoladas u obovadas, ápice acuminado, base cuneada, burda o finamente dentada y los dientes con puntas largas aristadas,; ambas superficies glabras y algo lustrosas.

**Flor:** Flor pistilada de aproximadamente 5 mm de largo, 1 o 2 flores apicales.

**Fruto:** Bial, grande o muy grande, solitario, muy polimórfico según el estado de madurez; copa con forma de plato o hemisférica, escamas ovaladas o estrechas apicalmente, nuez 25% incluida en la copa o cubierta sólo en la base, cáscara muy dura y gruesa; frutos inmaduros redondos o aplanados.

**Nota:** Es posiblemente la especie con el fruto más grande.

**B. Caracterización ecológica**

**Altitud:** 1900-2000 msnm.

**Hábitat:** bmh - MBS . Individuos de gran tamaño que son dominantes o codominantes del sistema.

**Especies asociadas:** *Sinardisia venosa* (uvilla), *Persea spp.* (aguacate o aguacatillo), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Quercus spp.*, *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Citharexylum caudatum* (mano de león), *Phoebe helicterifolia*, *Inga micheliana* (guaba), *Ilex spp.* (limoncillo), *Alsophila salvinii* (panza de mono), *Nectandra gentlei* (laurel de montaña).

**Figura 14. *Quercus skinnerii* Benth.**

**4.1.15 *Quercus xalapensis* Humb. et Bonpl., Pl. Aequin. 2: 24. 1809**

**Sinónimos:** *Q. grandis* Liebm; *Q. monserratensis* Mull; *Q. trichodonta* Trel.

**Nombres comunes:** Malcotillo, encino negro.

### A. Descripción dendrológica

**Árbol:** Mediano a grande de 10 a 30 m de altura, tronco que puede alcanzar los 2 m de dap.

**Corteza:** Gruesa, ligeramente fisurada longitudinalmente, áspera, de color gris a negro.

**Ramas:** Superficie marrón rojiza oscura volviéndose gris con la edad, con prominentes lenticelas blancas; yemas ovalado elípticas, escamas bronceadas a café rojizas, con cilios largos en el margen; estípulas liguladas, bronceadas a café rojizas, pubescentes, caducas.

**Hojas:** Simples, alternas, deciduas, lanceoladas a ovaladas estrechas, de tamaño mediano a pequeño (10-12 cm de largo y 3-4 cm de ancho), cartáceas, ápice acuminado, base cuneada a redondeada, margen dentado a lo largo de casi toda su longitud, dientes con puntas largas aristadas; haz lustroso, verde oscuro; envés opaco a lustroso.

**Flor:** Flor estaminada de 6-10 cm de largo; periantio con forma de copa, anteras amarillo café. Flor pistilada de 1-9 mm de largo, 1-3 flores, glabras o escasamente pubescentes.

**Fruto:** Bial, 1-3 madurando en el raquis, cúpula con forma de plato a hemisférica, escamas de la copa triangulares ovaladas con puntas agudas, café, nuez 20-40% incluida en la copa, ápice redondeado, apiculado.

**Nota:** Floración de marzo a junio, fructificación de septiembre a octubre.

### B. Caracterización ecológica

**Altitud:** 1900-2000 msnm.

**Hábitat:** bmh - MBS . Individuos de gran tamaño que son dominantes o codominantes del sistema.

**Especies asociadas:** *Sinardisia venosa* (uvilla), *Persea spp.* (aguacate o aguacatillo), *Hedyosmum mexicanum* (palo de piña o palo de agua), *Quercus spp.*, *Podocarpus oleifolius* (ciprés de montaña), *Citharexylum caudatum* (mano de león), *Phoebe helicterifolia*, *Inga micheliana* (guaba), *Ilex spp.* (limoncillo), *Alsophila salvinii* (panza de mono), *Nectandra gentlei* (laurel de montaña).

**Figura 15. *Quercus xalapensis* Humb. et Bonpl.**

El siguiente cuadro muestra las diferentes especies encontradas en los recorridos realizados entre noviembre y diciembre de 1997 cuando se hizo el levantamiento. Cuadro 4. Especies del género *Quercus* encontradas en el bosque de la Montaña de Uyuca.

Especie	Elevación (msnm)	Sitio	Características fenotípicas
<i>Q. benthamii</i> A.DC.	1850-1920	Bosque maduro latifoliado nebuloso del núcleo. Frente a la casa.	Individuos de gran tamaño de más de 30 m de altura.
<i>Q. bumelioides</i> Liebm.	1700-2000	Bosque maduro latifoliado nebuloso del núcleo.	Individuos de 6 hasta 40 m de altura.
<i>Q. conspersa</i> Benth.	1800-1870	Bosque maduro latifoliado nebuloso del núcleo.	Individuos de tamaño mediano y pequeño (5 a 15 m de altura).
<i>Q. cortesii</i> Liebm.	1880-1900	Bosque maduro latifoliado nebuloso del núcleo.	Individuos grandes y medianos de alturas de 10 a más de 40 m y dap de 1.2 m.
<i>Q. elliptica</i> Née.	1040-1450	Quebradas Agua Amarilla, El Gallo, La Pita, los Liquidambos.	Individuos pequeños y medianos.
<i>Q. insignis</i> Mart. et Gal.	1580-1920	Quebrada Agua Amarilla y en el bosque nebuloso.	Individuos medianos a grandes.
<i>Q. lanceifolia</i> Schelcht. et Cham.	1340-1800	Quebrada Agua Amarilla y bosque nebuloso.	Individuos medianos a grandes.
<i>Q. oleoides</i> Schlecht. et Cham.	800-1050	Quebrada El Gallo y Masicarán.	Mucha variación entre los diferentes especímenes. Desde formas arbustivas hasta individuos de tamaño mediano.
<i>Q. peduncularis</i> Née.	800-1500	Quebradas Agua Amarilla, EL Gallo, La Pita y Masicarán.	Individuos de tamaño pequeño a mediano. Color amarillo de la corteza muy característico.
<i>Q. pilicaulis</i> Trel.	1870	Bosque secundario nebuloso.	Individuo de gran tamaño, solitario en bosque abierto.
<i>Q. salicifolia</i> Née.	1880-1900	Bosque maduro latifoliado nebuloso.	Individuos de gran tamaño.
<i>Q. sapotaefolia</i> Liebm.	1100-1170	Quebradas El Gallo, La Pita, los Liquidambos.	Individuos de tamaño pequeño a mediano.
<i>Q. segoviensis</i> Liebm.	1100-1450	Quebradas La Pita y los Liquidambos.	Individuos de tamaño mediano.
<i>Q. skinnerii</i> Benth.	1900-200	Bosque maduro latifoliado nebuloso.	Individuos muy grandes.
<i>Q. xalapensis</i> Humb. et Bonpl.	1900-2000	Bosque maduro latifoliado nebuloso.	Individuos muy grandes.

En los bosques de galería de las diferentes quebradas se encontraron diversas especies distribuidas de la manera como se indica en los cuadros siguientes.

**Cuadro 5. Especies del género *Quercus* encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Agua Amarilla.**

ESPECIE	ELEVACIÓN (msnm)	ZONA DE VIDA
<i>Quercus elliptica</i>	1350-1450	bh-S
<i>Quercus insignis</i>	1580	bh-MBS
<i>Quercus lanceifolia</i>	1340	bh-S
<i>Quercus peduncularis</i>	1350	bh-S

**Cuadro 6. Especies asociadas con *Quercus spp.* encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Agua Amarilla (1700 a 1200msnm).**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Achotillo	<i>Vismia mexicana</i>
Aguacatillo	<i>Persea spp.</i>
Alamo	<i>Styrax argenteus</i>
Alamo blanco	<i>Cletra macrophylla</i>
Capulín	<i>Trerea micrantha</i>
Guaba	<i>Inga micheliana</i>
Guajiniquil	<i>Inga sp.</i>
Liquidámbar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Mano de león	<i>Citharexylum caudatum</i>
Maximinoi	<i>Pinus maximinoi</i>
Oocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>
Palmera	<i>Geonoma binervia</i>
Palo de moco	<i>Saurania selerorum</i>

**Cuadro 7. Especies del género *Quercus* encontradas en el bosque de galería de la Quebrada El Gallo.**

ESPECIE	ELEVACIÓN (msnm)	ZONA DE VIDA
<i>Quercus elliptica</i>	1150- 1040	bh-S
<i>Quercus oleoides</i>	1050-890	bs-T Δ; bh-S
<i>Quercus peduncularis</i>	1150-970	bh-S
<i>Quercus sapotaefolia</i>	1150	bh-S

**Cuadro 8. Especies asociadas con *Quercus spp.* en el bosque de galería de la Quebrada El Gallo (1200 a 800 msnm).**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Achotillo	<i>Vismia mexicana</i>
Capulín	<i>Trerea micrantha</i>
Cordoncillo	<i>Piper aduncun</i>
Guajiniquil	<i>Inga sp.</i>
Guaruma	<i>Cecropia peltata</i>
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Mano de león	<i>Citharexylum caudatum</i>
Nance	<i>Byrsonima crassifolia</i>
Oocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>
Palmera	<i>Geonoma binervia</i>

**Cuadro 9. Especies del género *Quercus* encontradas en el bosque de galería de la Quebrada La Pita.**

ESPECIE	ELEVACIÓN (msnm)	ZONA DE VIDA
<i>Quercus elliptica</i>	1150	bh-S
<i>Quercus peduncularis</i>	1500-1150	bh-S ; bh-MBS
<i>Quercus sapotaefolia</i>	1100-1080	bh-S
<i>Quercus segoviensis</i>	1160-1000	bh-S

**Cuadro 10. Especies asociadas con *Quercus spp.* en el bosque de galería de la Quebrada La Pita (1600 a 1100 msnm).**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Álamo	<i>Stryrax argenteus</i>
Alamo blanco	<i>Cletra macrophylla</i>
Almendra	<i>Andira inermis</i>
Cordoncillo	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Juaniquil	<i>Inga vera ssp. vera</i>
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Maximinoi	<i>Pinus maximinoi</i>
Palmera	<i>Geonoma binervia</i>
Palo de moco	<i>Saurania selerorum</i>
Palo de piña	<i>Hedyosmum mexicanum</i>
Quebracho	<i>Lysiloma multifoliolatum</i>

**Cuadro 11. Especies del género *Quercus* encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Los Liquidambos.**

ESPECIE	ELEVACIÓN (msnm)	ZONA DE VIDA
<i>Quercus elliptica</i>	1170-1100	bh-S
<i>Quercus sapotaefolia</i>	1170	bh-S
<i>Quercus segoviensis</i>	1170-1100	bh-S

**Cuadro 12. Especies asociadas con *Quercus spp.* en el bosque de galería de la Quebrada Los Liquidambos (1600 a 1100 msnm).**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Achotillo	<i>Vismia mexicana</i>
Alamo	<i>Stryrax argenteus</i>
Alamo blanco	<i>Clethra macrophylla</i>
Capulín	<i>Trerea micrantha</i>
Liquidambar	<i>Liquidambar styraciflua</i>
Maximinoi	<i>Pinus maximinoi</i>
Oocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>
Palo de piña	<i>Hedyosmum mexicanum</i>

**Cuadro 13. Especies del género *Quercus* encontradas en el Cerro Masicarán.**

ESPECIE	ELEVACIÓN (msnm)	ZONA DE VIDA
<i>Quercus oleoides</i>	920-800	bs-T Δ; bh-S
<i>Quercus peduncularis</i>	920-800	bs-T Δ; bh-S

**Cuadro 14. Especies asociadas con *Quercus spp.* en el Cerro Masicarán (800 a 920 msnm).**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Berberilla	<i>Cochlospermum vitifolium</i>
Capulín	<i>Trerea micrantha</i>
Carbón	<i>Mimosa tenuiflora</i>
Guasimo	<i>Guazuma ulmifolia</i>
Jagua	<i>Genipa caruto</i>
Mozote	<i>Triunfetta calderonii</i>
Oocarpa	<i>Pinus oocarpa</i>

**Cuadro 15. Especies del género *Quercus* encontradas en el bosque latifoliado maduro de Uyuca.**

ESPECIE	ELEVACIÓN (msnm)	ZONA DE VIDA
<i>Quercus benthamii</i>	1920-1850	bmh-MBS
<i>Quercus bumelioides</i>	2000-1900	bmh-MBS
<i>Quercus conspersa</i>	1870-1800	bmh-MBS
<i>Quercus cortesii</i>	1900-1880	bmh-MBS
<i>Quercus insignis</i>	1920-1900	bmh-MBS
<i>Quercus lanceifolia</i>	1800	bmh-MBS
<i>Quercus pilicaulis</i>	1870	bmh-MBS
<i>Quercus salicifolia</i>	1900-1880	bmh-MBS
<i>Quercus skinnerii</i>	2000-1900	bmh-MBS
<i>Quercus xalapensis</i>	2000-1900	bmh-MBS

**Cuadro 16. Especies asociadas con *Quercus* spp. en el bosque latifoliado maduro de Uyuca (1700 a 2000 msnm).**

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO
Achotillo	<i>Vismia mexicana</i>
Aguacate o aguacatillo	<i>Persea spp.</i>
Ciprés de montaña	<i>Podocarpus oleifolius</i>
Cordoncillo	<i>Piper aduncum</i>
Cuajada	<i>Dendropanax gonatopodus</i>
Helechos arborescentes	<i>Alsophilla tryoniana</i>
Laurel de montaña	<i>Nectandra gentlei</i>
Limoncillo	<i>Ilex chiapensis</i>
Limoncillo	<i>Ilex liebmanii</i>
Mora	<i>Carpinus caroliniana var. tropicalis</i>
Pacuca o pacaya	<i>Chamaedorea costaricana</i>
Palo de piña	<i>Hedyosmum mexicanum</i>
Panza de mono	<i>Alsophila salvinii</i>
Robles y encinos	<i>Quercus spp.</i>
Sarcil	<i>Parathesis vulgata</i>
Uva o uvilla	<i>Synardisia venosa</i>

La mayoría de las especies se concentra en el bosque latifoliado maduro, donde se hallan principalmente individuos de gran tamaño que son dominantes o codominantes del sistema. En los bosques de galería hay un bajo número de especies y son en general pobres, los individuos encontrados en estos bosques son en su mayoría de tamaño pequeño a mediano, e inclusive arbustos.

## 4.2 CLAVE DICOTÓMICA DENDROLÓGICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DE ESPECIES DEL GÉNERO *QUERCUS* PRESENTES EN UYUCA.

La clave dicotómica elaborada para la identificación de las diferentes especies se ha dividido en dos partes, una para el Bosque de Pino, característico de las partes bajas del bosque de Uyuca, y otra para la zona del Bosque Latifoliado Maduro de la parte alta.

### 4.2.1 Clave para el Bosque de Pino:

- |  |   |                        |
|--|---|------------------------|
| 1. Corteza gruesa, áspera, ligera a profundamente fisurada en sentido longitudinal, de color gris a negro o rojizo .....                       | 2 |                        |
| 1. Corteza gruesa, fisurada longitudinalmente formando placas, de color amarillento .....  |   | <i>Q. peduncularis</i> |
| 2. Hojas enteras .....   | 3 |                        |
| 2. Hojas enteras, burdamente dentadas o ligeramente ondulado y lobulado .....  | 4 |                        |
| 3. Elípticas, anchas a lanceoladas ovadas, de tamaño mediano a grande  |   | <i>Q. sapotaefolia</i> |
| 3. Elípticas a ovaladas, de tamaño mediano .....   |   | <i>Q. elliptica</i>    |
| 4. Coriáceas, envés de color verde pálido que contrasta claramente con el haz que es lustroso y glabro .....                                   |   | <i>Q. oleoides</i>     |
| 4. Subcoriáceas a coriáceas, haz lustroso finamente pubescente y envés pálido, densamente cubierto con tricomas anaranjados y esparcidos ..... |   | <i>Q. segoviensis</i>  |

#### 4.2.2 Clave para el Bosque latifoliado maduro

1. Hojas enteras .....	2
1. Hojas dentadas .....	9
2. Redondeadas en el ápice .....	3
2. Cuspidadas o agudas en el ápice .....	4
3. Típicamente obovadas, gruesas y coriáceas .....	<i>Q. pilicaulis</i>
3. Oblongas a elípticas, cartáceas .....	<i>Q. bumelioides</i>
4. Elípticas a obovadas .....	<i>Q. insignis</i>
4. Lanceoladas a oblanceoladas, a ovado-elípticas, a elípticas .....	5
5. Corteza delgada, de color gris amarillento, fisurada levemente en sentido longitudinal, escamosa .....	6
5. Corteza gruesa, de color gris a negro, fisurada ligera o profundamente en sentido longitudinal, áspera .....	7
6. Hojas cartáceas, elípticas a obovadas, anchas .....	<i>Q. lanceifolia</i>
6. Hojas subcoriáceas, característicamente lanceoladas y largamente agudas .....	<i>Q. conspersa</i>
7. Hojas cartáceas .....	<i>Q. benthamii</i>
7. Hojas subcoriáceas .....	8
8. Ápice redondeado a agudo acuminado .....	<i>Q. cortesii</i>
8. Ápice agudo a cuspidado .....	<i>Q. salicifolia</i>
9. De tamaño mediano a grande, burda o finamente dentadas y los dientes con puntas largas aristadas .....	<i>Q. skinnerii</i>
9. De tamaño pequeño a mediano, margen dentado a lo largo de casi toda su longitud .....	<i>Q. xalapensis</i>

## 5. CONCLUSIONES

Del presente estudio se puede concluir:

- El bosque de la Montaña de Uyuca, en sus todos sus diferentes pisos altitudinales tiene representadas un buen número de especies del género *Quercus* , habiéndose encontrado 15 en total. La mayoría de ellas se concentran en la parte alta correspondiente a la zona de vida bosque muy húmedo montano bajo subtropical (bmh-MBS), donde están caracterizados por individuos de gran tamaño los que generalmente son dominantes o codominantes en el sistema. En los pisos altitudinales más bajos hay un menor número de especies, pero se encuentran ampliamente distribuidas en extensión ya sea formando rodales puros o en asociaciones frecuentes con *Pinus* spp, y están caracterizados por individuos de tamaño pequeño a mediano.
- A medida se empieza a subir en altitud, las primeras especies que se pueden encontrar a los 800 msnm son *Q. oleoides* y *Q. peduncularis*, ligeramente más arriba, a los 850-900 msnm se encuentra *Q. elliptica*, *Q. segoviensis* y *Q. sapotaefolia*. A partir de los 1000-1100 m de elevación *Q. oleoides* va desapareciendo. A los 1350 msnm ya se puede encontrar individuos de *Q. lanceifolia* y subiendo un poco más, a los 1600 m se encuentra *Q. pilicaulis* generalmente en condiciones de bosque secundario abierto; a mayor altura (1700- 1800 m), pero en condiciones de bosque nublado se empieza a encontrar *Q. cortesii* y *Q. conspersa*, y van desapareciendo las especies *Q. elliptica*, *Q. peduncularis*, *Q. sapotaefolia* y *Q. segoviensis*. A mayor altura y ya en condiciones de bosque maduro nublado están las especies *Q. benthamii*, *Q. bumelioides*, *Q. insignis*, *Q. skinnerii* y *Q. xalapensis*.
- Muchas de las especies y en especial *Q. benthamii*, *Q. cortesii* y *Q. salicifolia* presentan polimorfismos muy variados, lo que puede dificultar grandemente su identificación y descripción. Debido a este fenómeno, dentro del género *Quercus*, es correcto hablar de diferentes biotipos encontrados en diferentes lugares. Como consecuencia de esto, la clave dicotómica elaborada sirve correctamente en el bosque de la Montaña de Uyuca y tal vez en ecosistemas similares en Honduras.

## 6. RECOMENDACIONES

- Sobre la misma base que ha tenido este estudio para fijar sus objetivos, es necesario realizar estudios similares con géneros o familias vegetales presentes en Uyuca y que sean de interés para el manejo integral que busca la E.A.P. en el bosque de la Montaña de Uyuca.
- Debido al avanzado estado de deterioro en que se encuentran los bosques de galería que se desarrollan en los bordes de las quebradas de la Montaña de Uyuca, se debe enriquecer los mismos con especies de *Quercus* que se adapten a esas condiciones.
- Se deben analizar los diferentes usos que se puede dar a la madera y otras partes de los árboles del género *Quercus* para tratar de implementarlos y conseguir así un manejo más apropiado e integral del recurso forestal de Uyuca.
- Se debe considerar que las especies de *Quercus* tienen muy buena resistencia a la acción del fuego y tienen un buen rebrote de cepa, lo que permite manejarlas con técnicas de monte bajo para su aprovechamiento.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

AGUDELO, N. 1988. Plan de manejo para el bosque del Uyuca de la Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano, Honduras, primeros cinco años. Tesis Mag. Sc. Turrialba, C. R., Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). 327p.

AGUDELO, N. 1996. Cursos de Ecología y Silvicultura tropical. El Zamorano, Hond. Programa de Agronomía de la Escuela Agrícola Panamericana, Tegucigalpa, Hond.

AGUDELO, N. 1994. Algunas consideraciones sobre el sistema de clasificación de zonas de vida. El Zamorano, Hond. Programa de Agronomía de la Escuela agrícola Panamericana. 21 p.

BENÍTEZ, R.; MONTESINOS, J. L. 1988. Catálogo de cien especies forestales de Honduras. Distribución, propiedades y usos. Siguatepeque, Honduras, Escuela Nacional de Ciencias Forestales. Siguatepeque, Hond. 92p.

BUDOWSKI, G. 1964. Holdridges world classification of life zones: a reappraisal. Venezuela.

BURGER, W. 1977. Flora Costaricensis. Fieldiana Botany, Museum of Natural History (EEUU). Vol. 40. Family N° 50, Chicago, USA, 291p.

DEL VALLE, J. Y. 1972. Introducción a la dendrología de Colombia. UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA. Medellin, Colombia, Centro de Publicaciones de la Universidad. 251 p.

FONT, P. 1979. Diccionario de botánica. Labor, México.

GONZALES OLIÚ, M.R. 1996. Transporte menor de trozas con búfalos y Unimog forestal en pinares nativos del Cerro Uyuca. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano". 48 p.

GUTIERREZ, G. 1974. Manual práctico de botánica taxonómica. Universidad Nacional de Colombia. Medellin, Col. 358 p.

HOWARD, P. 1960. Vascular Plant of Monte Uyuca. Revista CEIBA (Hond.) 8: 142.

- HUEK, K. 1978, Los Bosques de Sudamérica Ecología, composición e importancia económica, Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ), República Federal Alemana, 475 p.
- JANZ, K. 1993. Evaluación general de los recursos forestales de 1990: panorama general. *Unasylva* (Italia). 44(174):3-10
- MULLER, C. 1942, The Central American species of *Quercus*, U.S. Dept. Agr. Miscellaneous Publications No. 477, USA, 124 p.
- PEÑAHERRERA, C. 1995. Inventario sistemático de orquídea epífitas del bosque nublado del Cerro Uyuca. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano". 54p.
- ROJAS, M. 1997. Caracterización Ecológico Silvícola de *Quercus aaata* Mull, Bajo condiciones de bosque maduro de altura. En el Cerro Uyuca, Honduras. Tesis de Ingeniería Agronómica. Tegucigalpa, Honduras. Escuela Agrícola Panamericana "El Zamorano". 76 p.
- ROSENGARTEN, F. 1984, The Book of Edible Nuts, Walker Publishing Company, USA, 384 p.
- RZEDOWSKI, J. 1986. Vegetación de México. 2 ed. México D.F. Editorial Limusa. 432p.
- STANDLEY, P. C.; STEYEMARK, J. A. 1946. Flora de Guatemala. Published by Chicago Natural History Museum (EEUU). Fieldiana Botany, Vol. 24.
- STREETS, R. J. 1962. Exotic forest trees in the british commonwealth. ed by proffesor Sir Champion (England). Oxford, Engl. Cladendon Press. p. 225-240.
- WILLIAMS, O. L. 1981. The Useful plants of Central America. Revista Ceiba, Honduras, 8(24): 186-224.

## ÍNDICE DE CUADROS

1.	Especies del género <i>Fagus</i> y su distribución a nivel mundial .....	5
2.	Distribución de especies de <i>Quercus</i> L. en Centro América .....	17
3.	Distribución de especies del género <i>Quercus</i> L. en Uyuca .....	20
4.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el bosque de la Montaña de Uyuca .....	56
5.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Agua Amarilla .....	57
6.	Especies asociadas con <i>Quercus</i> spp. encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Agua Amarilla (1700 a 1200 msnm) .....	57
7.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el bosque de galería de la Quebrada El Gallo .....	57
8.	Especies asociadas con <i>Quercus</i> spp. encontradas en el bosque de galería de la Quebrada El Gallo (1200 a 800 msnm) .....	58
9.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el bosque de galería de la Quebrada La Pita .....	58
10.	Especies asociadas con <i>Quercus</i> spp. encontradas en el bosque de galería de la Quebrada La Pita (1600 a 1100 msnm) .....	58
11.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Los Liquidambos .....	59
12.	Especies asociadas con <i>Quercus</i> spp. encontradas en el bosque de galería de la Quebrada Los Liquidambos (1600 a 1100 msnm) .....	59
13.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el Cerro Masicarán .....	59
14.	Especies asociadas con <i>Quercus</i> spp. encontradas en el Cerro Masicarán (800 a 920 msnm) .....	59
15.	Especies del género <i>Quercus</i> encontradas en el bosque latifoliado maduro de Uyuca .....	60
16.	Especies asociadas con <i>Quercus</i> spp. encontradas en el bosque latifoliado maduro de Uyuca (1700 a 2000msnm) .....	60

## ÍNDICE DE FIGURAS

1.	<i>Quercus benthamii</i> A.DC .....	27
2.	<i>Quercus bumelioides</i> Liebm. ....	29
3.	<i>Quercus conspersa</i> Benth. ....	31
4.	<i>Quercus cortesii</i> Liebm .....	33
5.	<i>Quercus elliptica</i> Née. ....	35
6.	<i>Quercus insignis</i> Mart. et Gal. ....	37
7.	<i>Quercus lanceifolia</i> Schlecht. et Cham. ....	39
8.	<i>Quercus oleoides</i> Schlecht. et Cham. ....	41
9.	<i>Quercus peduncularis</i> Née. ....	43
10.	<i>Quercus pilicaulis</i> Trel. ....	45
11.	<i>Quercus salicifolia</i> Née. ....	47
12.	<i>Quercus sapotaefolia</i> Liebm. ....	49
13.	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm. ....	51
14.	<i>Quercus skinnerii</i> Benth. ....	53
15.	<i>Quercus xalapensis</i> Humb. et. Bonpl. ....	55

## ÍNDICE DE ANEXOS

1.	Ubicación de la zona de estudio .....	67
2.	Mapa de suelos de la Montaña de Uyuca .....	68
3.	Mapa de zonas de vida de la Montaña de Uyuca .....	69
4.	Mapa de la red de drenajes de la Montaña de Uyuca .....	70