

Inventario florístico estructural del bosque de El Malcotal, El Salvador

David Alberto Angulo Fernández

Honduras
Diciembre, 2002

Zamorano
Carrera de Desarrollo Socioeconómico y Ambiente

Inventario florístico estructural del bosque de El Malcotal, El Salvador

Trabajo de graduación presentado como requisito parcial para optar
al título de Ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente
en el Grado Académico de Licenciatura

Presentado por
David Alberto Angulo Fernández

Honduras
Diciembre, 2002

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

David Alberto Angulo Fernández

Honduras
Diciembre, 2002

Inventario florístico estructural del bosque de El Malcotal, El Salvador

Presentado por

David Alberto Angulo Fernández

Aprobada:

José Linares, Ing. Arg.
Asesor principal

Peter Doyle, M.Sc.
Coordinador de la Carrera
de Desarrollo Socioeconómico
y Ambiente

George Pilz, Ph.D.
Asesor

Antonio Flores, Ph.D.
Decano

Antonio Molina, Ph.D.
Asesor

Mario Contreras, Ph.D.
Director General

DEDICATORIA

A Dios por, darme paciencia y fuerza para seguir siempre adelante.

A mi familia, por estar siempre conmigo y apoyarme en todo momento.

A mí querido país El Salvador.

A mis amigos, por estar conmigo en las buenas y malas.

A mi novia Gracia Elena Escalante por darme su amor y su incondicional apoyo.

AGRADECIMIENTOS

A Dios por darme la oportunidad de salir adelante y siempre estar a mi lado.

A mi familia, Alberto Angulo, Clelia Fernández y Diana Angulo, por estar siempre apoyándome.

A las familias Sánchez y Matus, por permitirme hacer el estudio en su finca y su apoyo en mi trabajo.

A mis amigos por estar conmigo y darme su apoyo.

A mi novia, por darme su completo apoyo en todo momento.

A mis compañeros de desvelo y de trabajo.

A la mis colegas de la gran colonia salvadoreña.

A mis asesores, José Linares, Geroge Pilz y Antonio Molina.

A mis tíos Carmen y Marco Tulio por su gran apoyo y hacer posible mis estudios en Zamorano.

A las personas que indirectamente ayudaron a que este estudio fuera posible.

A mis amigos de la Zamoempresa de Forestales por darme su apoyo.

A Tito por acompañarme en mis viajes.

AGRADECIMIENTOS A PATROCINADORES

Al INSAFORP por hacer posible mis estudios.

A la Secretaria Técnica de Financiamiento Externo (SETEFE) a través Relaciones Exteriores del gobierno de El Salvador por financiar mis estudios de cuarto año.

RESUMEN

Angulo Fernández, David Alberto. 2002. Inventario florístico estructural del bosque de El Malcotal, El Salvador Proyecto de Graduación del programa de ingeniero en Desarrollo Socioeconómico y Ambiente. Valle de Yeguaré, Honduras. 43 p .

Los recursos naturales de El Salvador han sido altamente degradados y sobre explotados desde mucho tiempo, aunado a esto se tiene una gran población para un territorio pequeño. En lo que respecta a estudios e investigaciones sobre la flora salvadoreña existe muy poca información y no bien detallados, siendo más escasas las investigaciones de tipo estructural. En el caso particular del bosque nebuloso de “El Malcotal”, hasta la fecha no posee ningún tipo de investigación acerca de la vegetación existente. Esto justifica la realización de un estudio florístico estructural para conocer la composición florística y la importancia de las especies dentro de este bosque, ubicado en el departamento de Chalatenango, en la cordillera norte del país. Específicamente el bosque nebuloso en la Finca la Montaña, mediante la elaboración de un inventario florístico se obtuvo un total de 165 especies y 132 géneros provenientes de 70 familias, siendo la más numerosa la familia *Compositae*, con un total de 19 especies, seguida por *Leguminosae* con 13 individuos, además se encontró muchas familias representadas por un sólo individuo. Del inventario se identificaron los siguientes tipos de crecimiento: hierbas, árboles, arbustos, bejucos y helechos. Del total de plantas identificadas se obtuvieron cuatro registros nuevos para el país y una especie nueva (*Casearia sanchezii*) la que será publicada próximamente. Para elaborar de Índice de valor de importancia (IVI) simplificado se establecieron 7 parcelas con un área de 400 m² (20 × 20) por parcela, dando un área total de 2,800 m². En estas parcelas se identificaron todos los árboles con un DAP mayor a 10 cm, dando como resultado que la especie con mayor IVI fue *Turpinia occidentalis* con un valor de 24.25%, seguido por *Perymenium grande subs. occidentalis* con 21.25%. Los estudios florísticos estructurales son de vital importancia para conocer la flora existente y cuáles son las más representativas dentro de un área, además estos estudios sirven como base para otras investigaciones más complejas como IVI completo y otros índices de biodiversidad.

Palabras claves: Biodiversidad, bosque nebuloso, especie, familia, género, IVI simplificado, inventario florístico estructural.

NOTA DE PRENSA

¿Qué tan importantes son los inventarios florísticos estructurales para El Salvador?

Esta pregunta fue planteada por el investigador al encontrar que la información que existe sobre la flora en El Salvador es muy escasa. Al respecto, se inició un estudio en el departamento de Chalatenango, en la zona de la montaña El Malcotal, específicamente en la finca La Montaña la cual pertenece a Salvador Sánchez. El lugar cuenta con una belleza natural impresionante, con una cantidad de paisajes desde donde se puede divisar San Salvador y otras ciudades más pequeñas como La Palma. En la finca La Montaña se realizó un inventario florístico estructural, con el objetivo de conocer más acerca de su biodiversidad.

El estudio se dividió en dos partes fundamentales, la florística y la estructural. En la parte florística se realizaron colectas de todo tipo de plantas, como son árboles, arbustos, bejucos, hierbas y helechos. Estas plantas fueron trasladadas al herbario Paul C. Standley de Zamorano en el cual se identificaron por su nombre científico y su familia. Se obtuvo un listado de 70 familias provenientes de 165 especies diferentes.

Como datos más relevantes del listado se registró que las familias con mayor cantidad de especies son las *Asteraceae* (familia del girasol) con 19 especies, las *leguminosae* (familia del frijol) con 13 especies y las *Rubiaceae* (familia del café) con 8 especies. Otro punto importante de resaltar son los cuatro nuevos registros de plantas para El Salvador y la nueva especie para la ciencia, la cual se nombró en honor de Salvador Sánchez como *Casearia sanchezii*.

En lo que respecta a la parte estructural, se establecieron siete parcelas a la orilla del río Nonuapa a una altura de 1900 msnm. En el bosque se encontraron 32 especies de árboles. Cada árbol se valoró por su Índice de Valor de Importancia (IVI) simplificado, *Turpinia occidentales Subs. occidentalis* resultó con el mayor valor (24.25%). Este valor nos indica la importancia de las especies dentro del bosque.

El lugar posee una gran diversidad de plantas, muchas de las cuales son aprovechadas por los pobladores, posee paisajes de gran belleza y una importante cantidad de especies animales que vale la pena conservar para el disfrute de las generaciones presentes y futuras.

Licda. Sobeyda Alvarez

CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimientos.....	v
Agradecimientos a patrocinadores.....	vi
Resumen.....	vii
Nota de prensa.....	viii
Contenido.....	ix
Índice de cuadros.....	xi
Índice de figuras.....	xii
Índice de anexos.....	xiii
1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 JUSTIFICACION DEL ESTUDIO.....	3
1.2 LIMITES DEL ESTUDIO.....	4
1.3 OBJETIVOS.....	5
1.3.1 Objetivo general.....	5
1.3.2 Objetivos específicos.....	5
2. REVISION DE LITERATURA.....	6
2.1 DEFINICIONES.....	6
2.2 FORMAS Y TAMAÑOS DE PARCELAS.....	6
2.3 OTROS ESTUDIOS.....	7
2.4 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL SALVADOR.....	8
3 MATERIALES Y METODOS.....	9
3.1 MATERIALES.....	9
3.2 METODOLOGIA.....	9
3.2.1 Descripción del área de estudio.....	9
3.2.1.1 Ubicación geográfica.....	9
3.2.1.2 Características generales de la zona.....	10
3.2.1.3 Selección del sitio.....	10
3.2.1.4 Delimitación de parcelas.....	11
3.2.2 Análisis florístico.....	11
3.2.2.1 Identificación.....	11
3.2.3 Análisis estructural.....	11
4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	14
4.1 ANÁLISIS FLORÍSTICO.....	14
4.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL.....	19
4.2.1 Curva área especie.....	19
4.2.2 Cociente de mezcla.....	19
4.2.3 Análisis de las parcelas.....	19

5	CONCLUSIONES.....	23
6	RECOMENDACIONES.....	24
7	BIBLIOGRAFIA.....	25
8	ANEXOS.....	27

INDICES DE CUADROS

1	Zonas de vida.....	2
2	Listado de familias, géneros, especies.....	14
3	Familias con mayor numero de géneros y especies.....	15
4	Registros nuevos para El Salvador.....	16
5	Principales usos de las plantas.....	16
6	Nombres comunes usados en la zona	18
7	Lista de especies por parcela.....	20
8	Cantidad de árboles por parcela y su cantidad en ha.....	21
9	Especies con los IVIs más altos.....	21

INDICES DE FIGURAS

1	Mapa de la vegetación natural de ecosistemas terrestres y marinos.....	2
2	Áreas de importancia para el Corredor Biológico Mesoamericano.....	4
3	Ubicación del lugar de estudio.....	10
4	Tipos de crecimiento.....	15
5	Curva área especie.....	19
6	Especies con IVIs más altos.....	22
7	Especies con las frecuencias más altas.....	22
8	Especies con las abundancias más altas.....	22

INDICES DE ANEXOS

1	Forma de las parcelas y distribución en el campo.....	27
2	Listado completo contenido todas las familias, géneros, especies, nombres comunes y sus usos.....	28
3	Listado de árboles dentro de las parcelas con la cantidad de árboles y sus cálculos.....	34
4	Listado de árboles por parcela y su respectivo número de identificación en el campo.....	36

1. INTRODUCCIÓN

A principios del siglo veinte se estimaban 3,780 millones de hectáreas de bosque en el mundo representando un 27 por ciento del uso de la tierra, de los cuales los bosques tropicales representan un total de 2,000 millones de hectáreas, la mayoría de estos bosques se encuentran en las regiones tropicales y principalmente en los países en vías de desarrollo. Estos bosques están gravemente amenazados por el hombre a tal grado que en los últimos diez años unos 154 millones de hectáreas (área del tamaño de Alemania, Francia, España, Portugal juntos) han desaparecido por diferentes motivos.

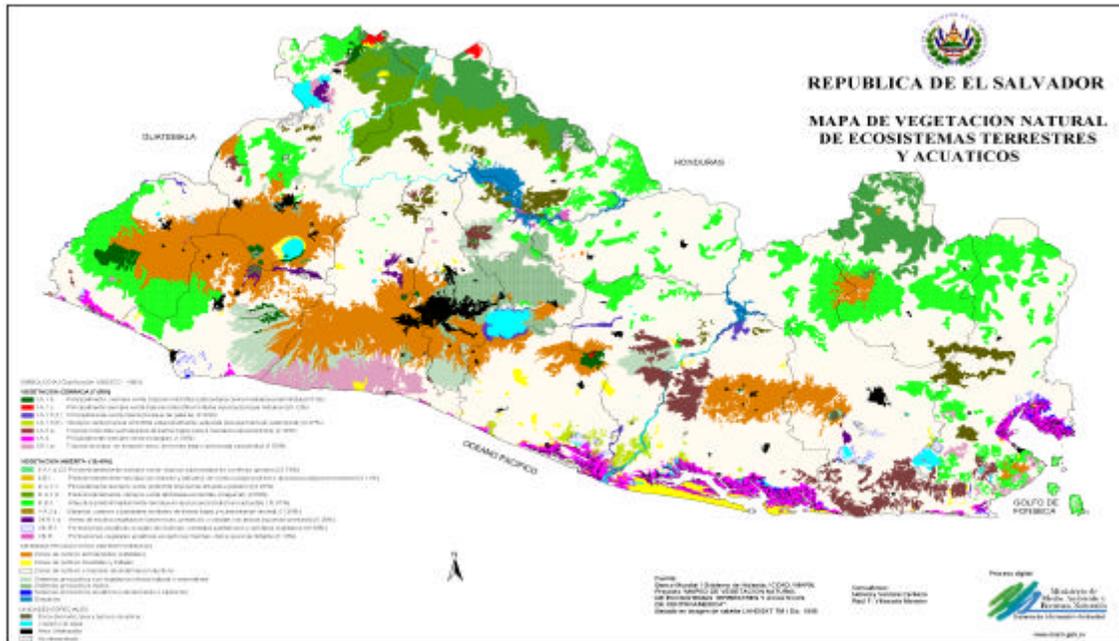
Los bosques tropicales cumplen un papel muy importante en la conservación de la biodiversidad, por albergar el 70 por ciento de las especies animales y plantas del mundo. Estos bosques sirven de hábitat para muchas especies migratorias las cuales se alimentan y vienen en estos lugares. Un factor a considerar es la población que dependen directa o indirectamente para la obtención de alimento, madera, leña y muchos otros recursos.

Según FAO, citado por Agudelo (2002), América latina y el Caribe, contenían en 1995, una superficie forestal estimada en 895 millones de hectáreas, con el 95 % (852 millones de ha) concentradas en América Central, El Caribe y en la América del Sur tropical y subtropical. En ese mismo año los bosques de América Central cubrían 19,631,000 ha, y exhibían también una tasa de deforestación de 411,720 ha/año (47 ha/día). A este ritmo los bosques de Centro América desaparecerían en un periodo de 47 años.

En su estudio Ventura, et. al. (2000), expresa la importancia de la pérdida y deterioro de las especies vegetales y animales, estableciendo que al querer hacer un buen análisis general del historial natural de la región tropical Centroamericana y en particular del territorio de El Salvador, cualquier investigador se encuentra con datos interesantes. A pesar de estar explotando la flora y la fauna por más de 450 años, hasta la fecha no se conoce con exactitud cuáles ni cuantas especies constituyeron los ecosistemas naturales terrestres y acuáticos, por no existir documentación al respecto. Por lo tanto se conoce muy poco del potencial genético de estas especies, y la importancia alimenticia, medicinal o industrial que poseen. Otro problema palpable es el desconocimiento taxonómico, lo que se refleja en una inadecuada aplicación de la nomenclatura botánica.

El Salvador es un país con una diversidad impresionante de plantas, dicha diversidad constituye un componente esencial de los recursos naturales con que cuenta el país. Sin embargo esta ha sido descuidada y sobre explotada por sus habitantes desde tiempos inmemoriales. Este abuso ha conducido a una situación de deterioro muy grave. El estado de los pocos recursos con que se cuenta actualmente es extremadamente vulnerable. Aunado a esta realidad se tiene el problema del escaso conocimiento y falta de investigación acerca de sus recursos naturales. A pesar del estado deterioro de los recursos todavía se pueden encontrar 16 tipos diferentes de vegetación natural en El Salvador (Figura 1).

Figura 1. Mapa de la vegetación natural de ecosistemas terrestres y marinos (MARN, 2000).



Dentro de los tipos de vegetación sobresale el bosque, que es una comunidad vegetal, predominantemente de árboles u otra vegetación leñosa, que ocupa una gran extensión de tierra. En su estado natural, el bosque permanece en unas condiciones autorreguladas durante un largo periodo.

Dentro de los tipos de bosque sobresale el bosque nebuloso, el cual posee un tipo de vegetación muy particular, la que está influenciada por la altitud que posee (1900 msnm), más la precipitación abundante en este tipo de bosque, la posición orográfica y geográfica del lugar. El bosque nebuloso es un tipo de vegetación que comprende el bosque muy húmedo Montano bajo subtropical (bmh. Mb St) y el bosque muy húmedo Montano subtropical (bmh. M St) según la clasificación de zonas de vida de Holdridge (cuadro 1).

Cuadro 1. Tipos de zonas de vida y su extinción en ha para El Salvador (IICA, 1997).

Bosque	Superficie (Ha)	Porcentaje
Seco tropical	17,460	0.83
Húmedo tropical	64,890	3.09
Húmedo subtropical	1,811,800	86.34
Muy húmedo subtropical	170,280	8.11
Muy húmedo montano bajo Subtropical	33,750	1.61
Muy húmedo montano Sub tropical (El Pital)	360	0.02
Total	2,098,620	100

Un bosque nebuloso tropical es un tipo de bosque lluvioso específico que sólo se encuentra a elevaciones relativamente altas. La identificación más característica de los bosques nubosos son las nubes. Se forman bancos bajos de nubes sobre determinadas montañas de manera que la mayor parte del tiempo los bosques quedan inmersos en las nubes. Cuando esto pasa, la humedad relativa es de 100%, haciendo que los bosques nubosos sean lugares excesivamente húmedos. Se depositan grandes cantidades de agua directamente sobre la vegetación debido a las nubes y a la llovizna liviana y en las partes más elevadas de los bosques, casi siempre está goteando agua de las hojas. Esta fuente constante de agua por encima del nivel del suelo hace que el bosque nuboso sea un hábitat excelente para las epífitas (plantas que crecen en otras plantas) (CCAD, 2001).

1.1 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO

El Salvador es un país densamente poblado con una extensión territorial de aproximadamente 21,000 km², de los cuales solo posee un 6.1% de bosque natural (IICA, 1997).

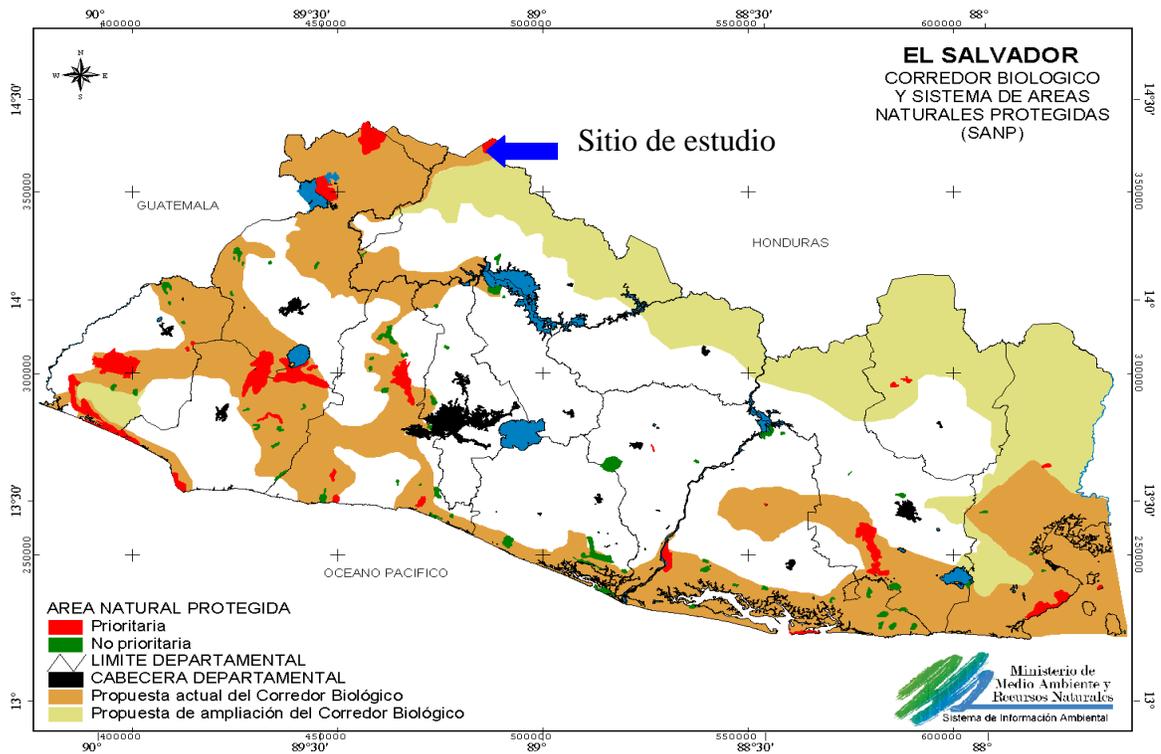
Los recursos naturales de dicho país han sido altamente degradados y sobre explotados. En lo que respecta a estudios sobre los recursos naturales, específicamente de la zona son muy pocos y no tienen un adecuado grado de detalle sobre la flora. Ventura, et. al. (2000) establece que El Salvador ha sido muy desfavorecido en lo que respecta a estudios sobre la cobertura vegetal, hasta el presente no se tiene estudios sistematizados y actualizados que proporcionen información cualitativa ni la cantidad de familias, géneros especies que podría poseer El Salvador. De ahí viene la importancia de hacer un inventario de la vegetación, vegetación dominante, el cual es el componente arbóreo ya que es el que sostiene la gran biodiversidad de este lugar y además es el componente dominante en el paisaje con que cuenta el bosque nebuloso de la finca La Montaña.

Por los pocos estudios realizados sobre vegetación y la poca información respecto a la flora, en contraste con el gran deterioro ambiental de este país, sufrido por la enorme población, la agricultura la cual expande cada día mas la frontera agrícola y la poca importancia que se la ha dado a los recursos naturales, en un país con un territorio relativamente pequeño. Por lo anterior se hace evidente hacer un estudio el cual involucre aspectos de la vegetación y su componente arbóreo.

El fin de este trabajo es contribuir a conocer la importancia y la gran biodiversidad con que cuenta este hermoso lugar ya que para poder proteger y aprovechar sosteniblemente los recursos, el primer paso es conocer con lo que contamos.

Debido a que el lugar de estudio esta ubicada dentro del área del Corredor Biológico Mesoamericano (figura 2) es aun más importante estudiar la vegetación, pues de esta manera se contribuye al conocimiento de la flora y realza la importancia de conserva áreas diversas aunque sea de pequeñas extensiones.

Figura 2. Áreas de importancia para el Corredor Biológico Mesoamericano (MARN, 2000).



1.2 LÍMITES DEL ESTUDIO

El inventario florístico se realizó en el bosque mixto; el cual es conformado por el bosque de hoja ancha y el bosque de pino, los cuales se encuentran naturalmente combinados pero con mayor influencia del bosque de hoja ancha del cerro El Malcotal.

La mayor limitante para el presente estudio fue el tiempo, por la gran distancia que hay desde Zamorano hasta el lugar de estudio. Para llegar al lugar se necesita viajar por un día y medio y de regreso igual. Adentro del lugar de tesis para llegar al lugar donde se ubican las parcelas se necesita caminar por 45 minutos en terrenos con alta pendiente.

1.3 OBJETIVOS

1.3.1 Generales

Elaborar un estudio florístico estructural del bosque nebuloso de la finca La Montaña para determinar su biodiversidad y analizar la vegetación del lugar.

1.3.2 Específicos

- Elaborar un inventario florístico y obtener Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs) de las especies dentro del bosque.
- Caracterizar la estructura del bosque.
- Elaborar un listado el cual contenga la familia, género y especie de las muestras identificadas en el herbario Paul C. Standley.
- Determinar los usos y nombre común hasta donde sea posible, de las plantas que se encuentran dentro de la finca La Montaña.

2. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 DEFINICIONES

Según Witsberger et. al. (1982) entre los estudios realizados en El Salvador, se destaca el de Los Árboles del Parque Deninger en el cual se da la definición de árbol como una planta leñosa que alcanza por lo menos una altura de 5 metros y un diámetro a la altura del pecho (1.3 metros) de 10 centímetros, provista de un solo tronco que sostiene una copa.

Un inventario es una lista descriptiva en la que se hace constar todas las cosas que hay en un lugar o en un espacio concreto. Para que un inventario sirva de algo se tiene que hacer regularmente. Así se comprueba si sobran o faltan especies desde la última vez que se realizó. Hacer un inventario forestal sirve para controlar la flora y fauna de los bosques (sí crecen más árboles de alguna especie, sí nace alguna nueva, o sí por el contrario desaparece).

La mayoría de las elevaciones que posee El Salvador arriba de aproximadamente los 1900 msnm, se caracterizan por la presencia de una densa neblina y nubes que casi siempre están cubriéndolas, principalmente en las cimas. Esto, junto con otros factores como suelo, vientos, y altas precipitaciones a que están expuestas, origina una formación vegetal típica que se conoce como “bosque nebuloso”.

2.2 FORMAS Y TAMAÑOS DE PARCELAS.

Una de las mayores limitantes para la elaboración de inventarios florísticos estructurales en lo referido a la toma de datos, es definir el tamaño y forma adecuada de las parcelas de muestreo. Las parcelas pueden ser cualquier polígono cerrado, eligiéndose tres tipos principales de parcela: circulares, rectangulares y cuadradas. Las de tipo circular son muy usadas en los países del norte como México y otros de Europa; en otros países y muchos autores han utilizado los diferentes tipos de parcelas con dimensiones diferentes sin dar ninguna explicación al respecto. Sin embargo, para definir el tamaño y forma óptimo, se debe tomar a consideración cuestiones de índole estadístico para la recolección de los datos y muchas de índole práctico, como la dificultad, el tiempo y los costos.

Marmillod, D. citado por Navarro y Navarro (1999) explica que en la actualidad son escasas las informaciones disponibles sobre el tamaño que deben tener las muestras para que sean representativas de los procesos dinámicos que ocurren en un tipo de bosque determinado, especialmente con la fase de su desarrollo. Al investigar esta problemática en la selva amazónica del Perú, Marmillod obtuvo los siguientes resultados:

- A) Para un límite inferior de 10 cm. de DAP, el área límite de muestreo representativa del rodal, no debería ser menor a 1 ha.

- B) En investigaciones sobre la dinámica del bosque se debe fijar como unidad mínima continua de muestra 1ha.

2.3 OTROS ESTUDIOS

Drumond (2000) en su estudio en el bosque Atlántico de Brasil, en el que se estudió la composición florística y fitosociológica del bosque Salão Dourado del Parque Estadual do Río Doce, con 11,000 ha, se evaluó todos los árboles con un DAP (diámetro a la altura de 1.30 m del suelo) igual o arriba del 5 cm en un total de 10 parcelas de 1,000 m². Así mismo, fueron encontradas 114 especies de 39 familias botánicas y 82 géneros. Las familias que presentaron mayor número de individuos fueron *Sapotaceae*, *Lauraceae* y *Annonaceae*, siendo que 15 familias fueron representadas por una única especie. Las familias *Rosaceae*, *Hipocrateaceae* y *Bignoniaceae* se representaron por un solo individuo. El bosque presentó una densidad de 1690 individuos por hectárea, dominancia de 30.65 m²/ha, la diversidad para las especies de 3.85 plantas/esp. y un volumen de madera estimado en 381.7m³/ha. Con base en el Índice del Valor de Importancia IVI, las especies que más resaltaron fueron: angico (*Pseudopiptadenia contorta*), catuá branco (*Pouteria* sp.), pua de quina (*Solanaceae*), espeto-branco (*Sloanea* sp.), canela amarela (*Endlicheria paniculata*).

Rodríguez et. al. (2000) en su estudio en Jalisco México analizó 357 sitios de muestreo circulares de 500 m² se identificaron 150 especies diferentes. De los 5302 árboles inventariados 335 no fue posible identificarlos con la información que se tenía a disposición. De acuerdo a los resultados del Índice de Valor de Importancia (IVI) se observó que las especies con mayor valor son *Brosimum alicastrum* con 37.5% y *Hura polyandra* con 33.8%. Estas dos especies suman el 71.3% del total del IVI y se encuentran ampliamente distribuidas en toda la cuenca. 16 especies tienen un valor de importancia que va del 5 % al 16%, mientras que 132 especies reportan un IVI que va de 0.06% a 4.9 %. Este grupo de especies tienen una abundancia de 1 a 32 individuos. Existe una cantidad considerable de especies que no se pudieron identificar y las cuales suman el 14% del IVI total. Dentro de las especies comerciales, *Hura polyandra* es una especie, en la cual se centran los programas de manejo de esta región, mientras que *Enterolobium cyclocarpum*, *Tabebuia rosea*, *Tabebuia donnell-smithi*, *Bursera simaruba* y en menor medida *Brosimum alicastrum* son especies consideradas como secundarias dentro de los programas de manejo.

2.4 ESTUDIOS REALIZADOS EN EL SALVADOR

En El Salvador se han realizados estudios en regiones con menor altitud, los cuales a pesar de ser poco detallados y preliminares muestran una gran diversidad de especies vegetales, como ejemplo de esto tenemos los realizados en San Diego con más de 177 especies

Witsberger et. al. (1982) encontró en su estudio realizado en el Parque Deninger 144 especies nativas o naturalizadas en el bosque seco caducifolio. Muchas de las especies se encuentran ampliamente distribuidas en El Salvador y en toda la América Central.

Reyna (1979) en su estudio de tesis realizado en el parque nacional Montecristo, encontró 177 especies de árboles en todo el parque, de las cuales 76 especies se encuentran en el bosque nebuloso.

Murillo (2002) en su estudio realizado en el bosque nebuloso del parque nacional Montecristo estableció 5 parcelas de 1,000 m² cada una, se encontraron 373 árboles provenientes de 47 especies.

En El Salvador se han realizado muy pocos estudios florísticos y aun menos de forma estructurales, como ejemplo de esto podemos ver que en ninguna parte se encuentran estudios de la vegetación de la zona de El Pital. Los estudios similares como el hecho en el Parque Nacional El Imposible. No obstante, a continuación ya se nombran 984 especies de plantas vasculares y se espera que el número de especies se duplicará o hasta se triplicará con el ingreso de más determinaciones y con más estudios de campo por expertos en grupos específicos.

Es importante mencionar que no se pudo encontrar ningún tipo de investigación realizada en la cordillera norte, fuera de las realizadas en el parque Montecristo, a pesar que esta zona es de gran importancia botánica teniendo las elevaciones mayores de El Salvador.

3. MATERIALES Y METODOS

3.1 MATERIALES

Altímetro
Vara para coleccionar muestras botánicas
Prensas para transportar las muestras
Papel periódico
Alcohol
Planchetas para elaborar las parcelas
Estacas para delimitar las parcelas
Machete
Cámara fotográfica
Cuerda

3.2 METODOLOGÍA

3.2.1 Descripción del área de estudio

3.2.1.1 Ubicación geográfica

El presente estudio se realizó dentro del bosque mixto (pino y hoja ancha) en la finca la Montaña (propietario Salvador Sánchez). La finca esta situada a seis kilómetros del Hostal Mira Mundo en el municipio de La Palma, departamento de Chalatenango perteneciente a la zona geográfica central de la República; está limitado al N, NE y E por la república de Honduras; al S por el depto de Cabañas; al S por los deptos de Cabañas, Cuscatlán, San Salvador y La Libertad, río Lempa de por medio; al SW, W y NW por el depto. de Santa Ana. Sus coordenadas geográficas son: 14° 24' 28" LN (extremo septentrional) y 13° 51' 03" LN (extremomeridional); 89° 26' 10" LWG (extremo oriental) y 89° 40' 58" LWG (extremo occidental) (Figura 3).

Figura 3. Ubicación del lugar de estudio.



3.2.1.2 Características generales de la zona

La zona posee mucha vegetación natural como por ejemplo la montaña de El Pital y otras muchas áreas naturales más de bosque nebuloso. También posee muchos lugares donde se practica la agricultura en especial el cultivo del repollo y maíz. Poseyendo un clima muy agradable y en las noches temperaturas bajas.

Según el Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador (2000) los tipos de suelos son latosoles arcillosos ácidos, además la geología presenta suelos piroclásticas ácidas, epiclásticos volcánicos con tobas ardientes y fundidas; efusivas ácidas intercaladas.

La finca La Montaña en especial posee un bosque nebuloso en donde se encuentra naturalmente el pino y el bosque de hoja ancha, creciendo en pendientes excesivamente altas y empinadas. Cabe destacar que este lugar en la época de los ochentas fue bastante degradado por la guerra y el abuso maderero en donde solo se extraía sin tener ningún cuidado de la vegetación natural. Este abuso logró un gran deterioro de la vegetación existente ya que hasta la fecha la perturbación es visible.

3.2.1.3 Selección del sitio

Mediante reconocimiento de campo se seleccionó como área de estudio el sitio con los siguientes criterios:

- Ausencia o perturbaciones antropológicas, visibles.
- Ausencia de claros de gran tamaño (mayores de 1000 m²).
- Homogeneidad edáfica y florística
- El sitio debe ser representativo del bosque, del piso altitudinal a estudiar.

Con estos criterios se eligió el sitio ubicado en la falda de la Montaña el Malcotal específicamente a la orilla del origen del río Nonuapa a una altura de 1900 msnm.

3.2.1.4 Delimitación de parcelas

Al tener ya elegido el sitio se procedió al establecimiento de las parcelas de la siguiente forma. Las parcelas, por facilidad de establecimiento y diseño tienen una forma cuadrada poseyendo en cada lado 20 m formando un cuadrado cuya extensión es de 400 m². Estableciendo 7 parcelas con una extensión total de 2,800 m² (Anexo 1), las parcelas no se pudieron georeferenciar debido a dificultades técnicas.

3.2.2 Análisis florístico

Dentro de cada parcela se registran todos los individuos vivos con DAP \geq 10 cm, o los individuos que tuvieran una altura mayor de 6 m según la definición de árbol antes mencionada. A cada individuo evaluado se le rotuló con una placa metálica con dos dígitos, el primero corresponde a la parcela, el segundo al individuo. Árboles que estén en el borde de la parcela se incluyeron dentro de la misma, si el centro de su sección basal a nivel del suelo estaba dentro de la línea de demarcación y se excluyeron en caso contrario. La mayoría de colectas se realizaron en el área de las cabañas las cuales poseen una elevación de 2,100 msnm, en todo el camino hacia las parcelas y en las parcelas y sus alrededores, las cuales se encuentran a una elevación de 1,900 msnm.

3.2.2.1 Identificación

La especie se identificó por su nombre común, si es posible por el científico (en el campo) y se hicieron colectas, hasta donde fue posible se hicieron muestras fértiles, hasta donde sea posible con flores y fruto, de cada árbol para su respectiva clasificación en el herbario Paul C. Standley de la EAP.

3.2.3 Análisis estructural

Para este tipo de análisis tenemos que conocer los siguientes parámetros:

Se usó la curva área-especie para evaluar la riqueza de dicha zona y poder hacer comparaciones con otros estudios. La diversidad florística se refiere a la intensidad de mezcla de las especies en el ecosistema estudiado (Peñaherrera, 1995). Este cociente de mezcla es la relación entre el total de individuos y el número de especies encontradas. Se expresa de la siguiente forma:

$$C_{ma} = \frac{N_{espa}}{N_{inda}}$$

En donde:

- C_{ma} = cociente de mezcla del área conocida “a”
- N_{espa} = Numero de especies del área conocida “a”
- N_{inda} = Numero de individuos del área conocida “a”

El peso ecológico de cada especie se estimó mediante un Índice de Valor de Importancia (IVI) simplificado.

Abundancia

Su objetivo es definir que especie (s) son las que tienen la mayor presencia en el bosque. Abundancia: número total de individuos que pertenecen a una especie en el área de estudio.

$A\%_a$ = Es la abundancia relativa de la especie

$$\frac{A_a \times 100}{A}$$

En donde:

A_a = número de individuos de la especie "a".

A = número total de individuos.

Frecuencia

Parámetro que mide la regularidad de la distribución horizontal de cada especie en la ocupación de un área. A la vez, es un indicador de la diversidad o de la complejidad florística de la asociación dentro de la comunidad vegetal.

Frecuencia: es el porcentaje de las parcelas en que ocurre una especie dada, en relación al número total de parcelas.

$F\%_a$ = es la frecuencia relativa de la especie

$$\frac{F_a \times 100}{F}$$

En donde:

Número de parcelas donde ocurre la especie "a"

$F_a = \frac{\text{-----}}{\text{Número total de parcelas levantadas}}$

F = suma de las especies absolutas

De manera sencilla para obtener la frecuencia se cuenta la especie que apareció en todas las parcelas y a esa se le el valor de 100% y así sucesivamente para cada especie.

Índice de Valor de Importancia (IVI)

Es un parámetro que estima el aporte o significación ecológica de cada especie en la comunidad.

El valor máximo es de 200% mientras más se acerque una especie a este valor, mayor será su importancia ecológica y dominio florístico sobre las demás especies presentes. Cuando se analiza el IVI, se concentra a las 8-10 principales especies según el rango de importancia, considerando que todas las demás especies son de reducida, hasta muy reducida importancia en el cuadro florístico del bosque.

IVIs = Abundancia % + Frecuencia %

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 ANÁLISIS FLORÍSTICO

Se realizaron más de 370 colectas en toda la zona de estudio, incluyendo las parcelas. Obteniendo un listado general de la vegetación el que posee 70 familias, 132 géneros y 165 especies (cuadro 2).

Cuadro 2. Listado de familias, géneros, especies.

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
<i>Acanthaceae</i>	1	1	<i>Meliaceae</i>	2	2
<i>Amaranthaceae</i>	1	1	<i>Myricaceae</i>	1	1
<i>Aquifoliaceae</i>	1	1	<i>Myrsinaceae</i>	4	5
<i>Araliaceae</i>	1	2	<i>Myrtaceae</i>	1	2
<i>Begoniaceae</i>	1	2	<i>Onagraceae</i>	2	4
<i>Betulaceae</i>	1	1	<i>Olaceaceae</i>	1	2
<i>Boraginaceae</i>	1	1	<i>Oxalidaceae</i>	1	1
<i>Caryophyllaceae</i>	2	2	<i>Papaveraceae</i>	1	1
<i>Caprifoliaceae</i>	2	2	<i>Passifloraceae</i>	1	4
<i>Chloranthaceae</i>	1	1	<i>Pinaceae</i>	1	2
<i>Clethraceae</i>	1	2	<i>Piperaceae</i>	2	2
<i>Brassicaceae</i>	1	1	<i>Phytolaccaceae</i>	1	1
<i>Commelinaceae</i>	1	2	<i>Plantaginaceae</i>	1	1
<i>Asteraceae</i>	16	19	<i>Polygonaceae</i>	1	1
<i>Cornaceae</i>	1	1	<i>Polygalaceae</i>	1	1
<i>Cucurbitaceae</i>	1	1	<i>Proteaceae</i>	1	1
<i>Cyperaceae</i>	1	1	<i>Rhamnaceae</i>	1	3
<i>Dilleniaceae</i>	1	3	<i>Rosaceae</i>	1	1
<i>Dioscoriaceae</i>	1	1	<i>Rubiaceae</i>	6	8
<i>Ericaceae</i>	2	2	<i>Scrophulariaceae</i>	2	2
<i>Fagaceae</i>	1	3	<i>Solanaceae</i>	4	5
<i>Flacourtiaceae</i>	1	1	<i>Staphyleaceae</i>	1	1
<i>Geraniaceae</i>	1	1	<i>Styracaceae</i>	1	1
<i>Gesneriaceae</i>	1	1	<i>Tiliaceae</i>	2	2
<i>Poaceae</i>	1	1	<i>Symplocaceae</i>	1	1
<i>Guttiferae</i>	1	2	<i>Ulmaceae</i>	1	1
<i>Hydrophyllaceae</i>	1	1	<i>Apiaceae</i>	1	1
<i>Lauraceae</i>	1	2	<i>Urticaceae</i>	2	2
<i>Lamiaceae</i>	4	7	<i>Valerianaceae</i>	1	1
<i>Leguminosae</i>	12	13	<i>Verbenaceae</i>	4	5
<i>Liliaceae</i>	4	5	<i>Vitaceae</i>	1	1
<i>Loganiaceae</i>	1	1	<i>Winteraceae</i>	1	1
<i>Malpighiaceae</i>	2	2	<i>Pteridaceae</i>	1	1

Cuadro 2. Continuación.

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES	FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
<i>Malvaceae</i>	3	3	<i>Polypodiaceae</i>	2	2
<i>Melastomataceae</i>	3	3	<i>Pteridophyta</i>	2	2
				70	132
					165

Del anterior cuadro se resumen las familias con mayor cantidad de géneros y especies. (Cuadro 3).

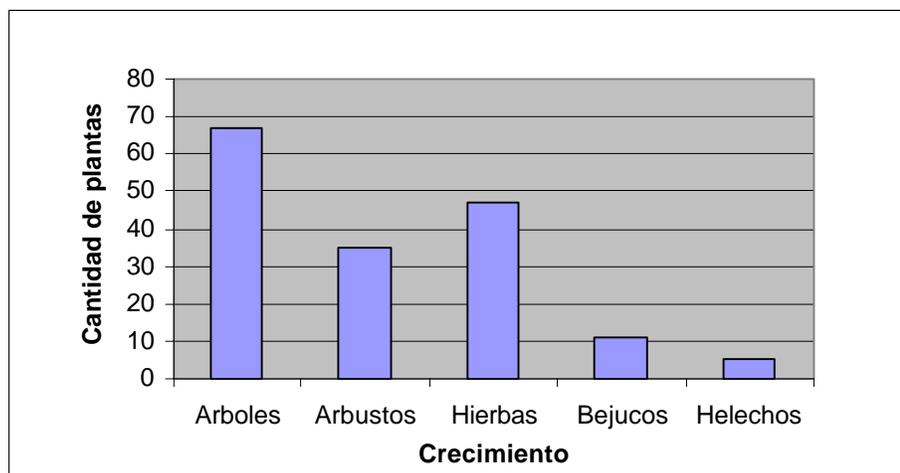
Cuadro 3. Familias con mayor numero de géneros y especies.

FAMILIA	GENEROS	ESPECIES
<i>Asteraceae</i>	16	19
<i>Leguminosae</i>	12	13
<i>Rubiaceae</i>	6	8
<i>Lamiaceae</i>	4	7
<i>Liliaceae</i>	4	5
<i>Myrsinaceae</i>	4	5
<i>Solanaceae</i>	4	5
<i>Verbenaceae</i>	4	5

Ibisch y Darius (2001) obtuvieron en el listado florístico elaborado en el bosque de neblina Laguna Verde, da como resultado 207 especies de plantas vasculares, siendo la familia más grande las *Asteraceae* con un 11.6% del total. En comparación con 11.5% de la misma familia en el presente estudio.

De los tipos principales de crecimiento, los cuales son árbol, arbusto, hierba y bejuco se encontraron la siguiente cantidad para cada uno: Árboles 67, arbustos 35, hierbas 47, bejucos 11 y helechos 5 (Figura 4).

Figura 4. Tipos de crecimiento.



En el bosque nebuloso de Montecristo se encontraron 76 especies de árboles, en comparación con él presenta estudio el cual tuvo 66 especies arbóreas, casi la misma cantidad. Un estudio reciente en Montecristo como el de Murillo (2002) encontró 42 especies de árboles en el bosque nebuloso.

En el bosque nebuloso de las montañas del norte de Chiapas en el cual se encontraron 167 especies entre arbustiva y arbóreas, en comparación con 101 especies encontradas en la montaña El Malcotal, pero cabe destacar la menor cantidad en área del presente estudio.

Un aporte muy importante para el país son los registros nuevos que se encontraron en la zona (Cuadro 4).

Cuadro 4. Registros nuevos para El Salvador.

REGISTROS NUEVOS PARA ES	
<i>Labiatae</i>	<i>Cunila polyantha</i> Benth.
<i>Polygonaceae</i>	<i>Muehlenbeckia tamnifolia</i> (Kunth) Meisn.
<i>Scrophulareaceae</i>	<i>Leucocarpus perfoliatus</i> (Kunth) Benth.
<i>Passifloraceae</i>	<i>Passiflora allantophylla</i> Mast.

Un punto muy importante de resaltar es la especie nueva que se encontró dentro de la finca, con el nombre de *Casearia sanchezii* la cual lleva el nombre de Salvador Sánchez, ya que fue en honor a el que se le puso el nombre.

De las 165 especies encontradas, fue posible identificar gracias a la ayuda de un trabajador de la zona 27 plantas por su nombre común (Cuadro 6). Se desarrolló una lista con los usos más importantes para las especies incluyendo usos maderables, medicinales, comestible, ornamentales, etc. (Cuadro 5).

Cuadro 5. Principales usos de las plantas.

	Familia	Nombre científico	Maderable	Medicinal	Ornamental
1	<i>Araliaceae</i>	<i>Oreopanax echinops</i>			x
2		<i>Oreopanax xalapensis</i>			x
3	<i>Begoniaceae</i>	<i>Begonia biserrata</i>			x
4		<i>Begonia plebeja</i>			x
5	<i>Betulaceae</i>	<i>Ostrya virginiana</i>	x		
6	<i>Boraginaceae</i>	<i>Tournefortia petiolaris</i>		x	
7	<i>Caprifoliaceae</i>	<i>Sambucus canadiensis</i>		x	
8		<i>Viburnum hartwegi</i>		x	
9	<i>Clethraceae</i>	<i>Clethra occidentalis</i>	x		
10		<i>Clethra vicentina</i>	x		
12	<i>Cruciferae</i>	<i>Raphanus raphanistum</i>		x	
11	<i>Asteraceae</i>	<i>Baccharis vaccinioides</i>			x
13		<i>Desmanthodium hondurensis</i>		x	
14		<i>Erigeron karwiskianus</i>		x	

Cuadro 5. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Maderable	Medicinal	Ornamental
15	<i>Asteraceae</i>	<i>Montanoa hibscifolia</i>			X
16		<i>Perymenium grande</i>	X		
17		<i>Roldana petasioides</i>			X
18		<i>Sinclaria discolor</i>		X	
19		<i>Vernonia leiocarpa</i>		X	
20		<i>Vernonia standleyi</i>		X	
21	<i>Gesneriaceae</i>	<i>Moussonia depeana</i>			X
22	<i>Gutiferae</i>	<i>Hypericum selenoides</i>		X	
23		<i>Canavalia villosa</i>			X
24		<i>Cojoba arborea</i>	X		
25		<i>Dalbergia melanocardium</i>	X		
26		<i>Senna guatemalensis</i>			X
27		<i>Senna pallida</i>			X
28		<i>Zapoteca portoricensis</i>			X
29	<i>Liliaceae</i>	<i>Smilax spinosa</i>			X
30	<i>Loganiaceae</i>	<i>Strychnus panamensis</i>			
31	<i>Malpighiaceae</i>	<i>Bunchosia lindeniana</i>			X
32	<i>Malvaceae</i>	<i>Malvaviscus arboreus</i>			X
33	<i>Meliaceae</i>	<i>Trichilia oerstediana</i>	X		
34		<i>Cedrela tonduzii</i>	X		
35	<i>Myricaceae</i>	<i>Myrica lindeniana</i>			
36	<i>Myrsinaceae</i>	<i>Myrsine juergensenii</i>	X		
37	<i>Myrsinaceae</i>	<i>Synardisia venosa</i>	X		
38	<i>Onagraceae</i>	<i>Fuchsia paniculata</i>			X
39		<i>Fuchsia tacanensis</i>			X
40		<i>Fuchsia michoacanensis</i>			X
41	<i>Pinaceae</i>	<i>Pinus ayacahuite</i>	X		
42	<i>Plantaginaceae</i>	<i>Plantago australis</i>		X	
43	<i>Polygonaceae</i>	<i>Muehlenbeckia tamniflora</i>			X
44	<i>Polygalaceae</i>	<i>Monnina xalapensis</i>			X
45		<i>Borreria laevis</i>		X	
46		<i>Bouvardia longiflora</i>			X
47		<i>Crusea coccinea</i>			X
48	<i>Rubiaceae</i>	<i>Rondeletia juergensenii</i>			X
49	<i>Rubiaceae</i>	<i>Rondeletia laniflora</i>			X
50	<i>Scrophulariaceae</i>	<i>Castilleja integrifolia</i>			X
51		<i>Leucocarpus perfoliatus</i>			X
52	<i>Solanaceae</i>	<i>Cestrum aurantiacum</i>			X
53		<i>Lycianthes arrazolensis</i>		X	
54		<i>Solanum lanceolatum</i>			X

Cuadro 5. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Maderable	Medicinal	Ornamental
55	<i>Umbeliferae</i>	<i>Donnellsmithia guatemalensis</i>		x	
56	<i>Urticaceae</i>	<i>Boehmeria radiata</i>		x	
57		<i>Phenax mexicana</i>		x	
58	<i>Valerianaceae</i>	<i>Valeriana scandens</i>		x	
59	<i>Verbenaceae</i>	<i>Lantana hirta</i>		x	
60	<i>Winteraceae</i>	<i>Drimys granadensis</i>			x
61	<i>Pteridaceae</i>	<i>Adiantum andicola</i>			x
62	<i>Polypodiaceae</i>	<i>Phlebodium decumanum</i>		x	

Cuadro 6. Nombres comunes más usados en la zona.

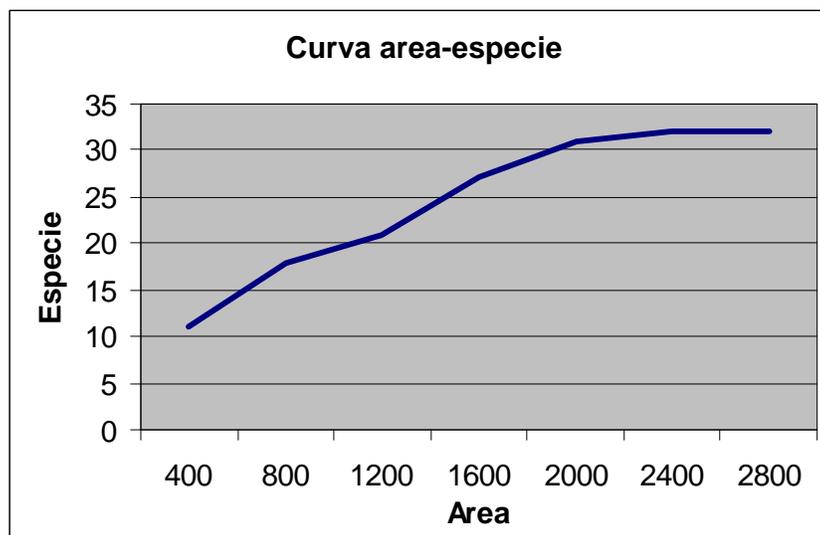
Nombre científico	Nombre común
<i>Begonia biserrata</i>	Begonia
<i>Sambucus canadensis</i>	Hineldo
<i>Clethra vicentina</i>	Asajarillo
<i>Roldana petasioides</i>	Papel higiénico
<i>Vernonia standleyi</i>	Contigrillo
<i>Saurauia Montana</i>	Moco de gallo
<i>Saurauia selerorum</i>	Moco de gallo
<i>Saurauia waldheimii</i>	Hoja pequeña
<i>Casearia sanchezii</i>	Huelenoche
<i>Litsea glaucescens</i>	Laurel
<i>Cunila polyantha</i>	Esencia
<i>Cojoba arborea</i>	Guaje
<i>Dalbergia melanocardium</i>	Palo negro
<i>Erythrina macrophylla</i>	Pito
<i>Inga hintonii</i>	Pepeto
<i>Senna guatemalensis</i>	Barajo
<i>Smilax spinosa</i>	Campana
<i>Robinsonella speciosa</i>	Mariposa
<i>Cedrela tonduzii</i>	Cedro
<i>Myrica lindeniana</i>	Cero
<i>Eugenia pachyclamys</i>	Guacuco
<i>Fucsia paniculata</i>	Siete pellejos
<i>Fucsia tacanensis</i>	Moradilla
<i>Passiflora allantophylla</i>	Calzonillo
<i>Roupala montana</i>	Zorro
<i>Cestrum aurantiacum</i>	Chupa miel
<i>Turpinia occidentalis</i>	Lengua de vaca

4.2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL

4.2.1 Curva área especie

Muestra la acumulación en área de las especies; como se puede observar a medida que se incrementa el área la cantidad de especies incrementa a un ritmo decreciente, la curva parece estabilizarse a los 2800 m², esto puede ser por la poca cantidad en área de las parcelas o por la perturbación del bosque. La curva área especie es una forma de indicar el número de parcelas establecidas es adecuado o representativo al área medida, cuando la curva se estabiliza.

Figura 5. Curva área especie.



4.2.2 Cociente de mezcla

Se obtuvo un cociente de mezcla de 0.16. Ya que el Cma es la relación del número de especies entre el número de individuos; el valor encontrado nos indica que hay baja cantidad de especies con relación al total de árboles por lo tanto es un bosque poco mezclado debido a la perturbación sufrida en el pasado.

4.2.3 Análisis de las parcelas

En el análisis estructural sólo se muestreó el componente arbóreo. Del levantamiento y muestreo de 7 parcelas determinándose las familias y especies dentro de cada una. Cada especie con su respectiva cantidad de árboles dentro de cada parcela. A continuación se detalla la especie, en que parcela ocurre y cuantas especies por parcela (Cuadro 7).

El análisis estructural se encontraron 21 familias provenientes de 32 especies de árboles. El cuadro 7 muestra la lista de especies por parcela.

Cuadro 7. Lista de especies por parcela.

	Especie	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	sub total
1	<i>Prymenium grande</i>	3	5	4	5	2	4	3	26
2	<i>Viburnum hatwegii</i>		3			1	7	4	15
3	<i>Turpinia oxidentalis</i>	2	4	5	2	5	8	5	31
4	<i>Dalbergia melanocardium</i>	2	4		2	1	1	8	18
5	<i>Saurauia montana</i>	1		3	3	1	1	2	11
6	<i>Inga hintinii</i>			1				1	2
7	<i>Rondeletia laniflora</i>				1	1	1	1	4
8	<i>Cletra vicentina</i>	5		1		3	4	3	16
9	<i>Robinsonela speciosa</i>		1				1		2
10	<i>Litsea glaucesens</i>				1		1		2
11	<i>Ostrya virginiana</i>						2		2
12	<i>Cojoba arborea</i>					4			4
13	<i>Senna guatemalensis</i>					1			1
14	<i>Myrica lindeniana</i>				2	1		1	4
15	<i>Fuchsia paniculata</i>		1			3			4
16	<i>Saurauia selerorum</i>					2			2
17	<i>Oropanax xalapensis</i>	4	1	2	1	1		2	11
18	<i>Brunchosis lindeniana</i>		1		1				2
19	<i>Bernonia radiata</i>				1				1
20	<i>Rondeletia juergensenii</i>		1	3	7	4			15
21	<i>Losanella enantiophila</i>				2				2
22	<i>Myrsine juergensenii</i>	3			2				5
23	<i>Montaña havisifolia</i>			2					2
24	<i>Rhamnus mucronata</i>			2					2
25	<i>Saurauia selerorum</i>						1		1
26	<i>Strychnos panamensis</i>		2						2
27	<i>Eugenia octopleura</i>		2						2
28	<i>Rhamnus shaerocarpus</i>	1	1						2
29	<i>Lippia chiapasensis</i>	3							3
30	<i>Phemax mexicana</i>	4							4
31	<i>Rhamnus sharpii</i>	1							1
32	<i>Paratesis vulgata</i>				1				1
								Total	200

En el cuadro 8 se muestra La cantidad de árboles por parcela y el número de árboles por hectárea, en un área de 2,800 m². En el anexo 4 se muestran todos los árboles ubicados por parcele con su respectivo numero de identificación en el campo.

Cuadro 8. Cantidad de árboles por parcela y su cantidad en ha.

Parcela	# de Árboles	Árboles/ha
1	29	72.5
2	26	65
3	23	57.5
4	31	72.5
5	30	65
6	31	57.5
7	30	72.5
Total	200	462.5
Promedio	28.57	

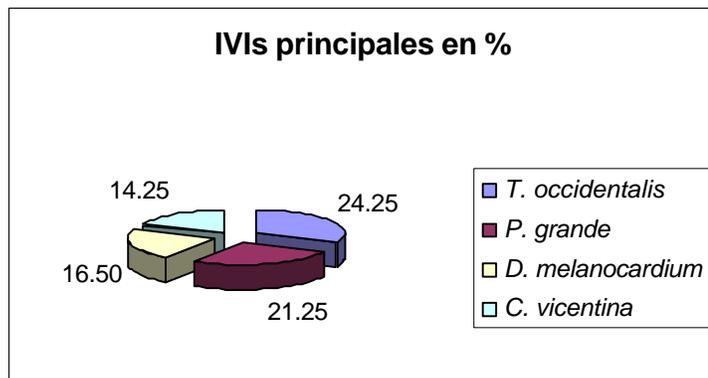
De acuerdo con los resultados del Índice de Valor de Importancia simplificado (IVIs) se observó que la especie que posee mayor valor es *Turpinia occidentalis subs. occidentales* con 24.25%, *Perymenium grande* con 21.25%, *Dalbergia melanocardium* con 16.50 % y *Clethra vicentina* con 14.25%. Estas cuatro especies suman al 76.75% del IVIs y se encuentran bien distribuidas en las parcelas. Las 28 restantes especie poseen el 123.75% del IVIs la mayoría de estas especies y en especial las que poseen IVIs más bajos son las que menos se encuentran representadas ya sea en abundancia y frecuencia dentro de las parcelas.

Cuadro 9. Especies con los IVIs más altos.

Especie	# de Árboles	A%	F%	IVIs %
<i>Turpinia occidentalis</i>	31	15.5	8.75	24.25
<i>Perymenium grande</i>	25	12.5	8.75	21.25
<i>Dalbergia melanocardium</i>	18	9	7.50	16.50
<i>Clethra vicentina</i>	16	8	6.25	14.25
Otras	110	55	68.75	123.75
	200	100	100.00	200.00

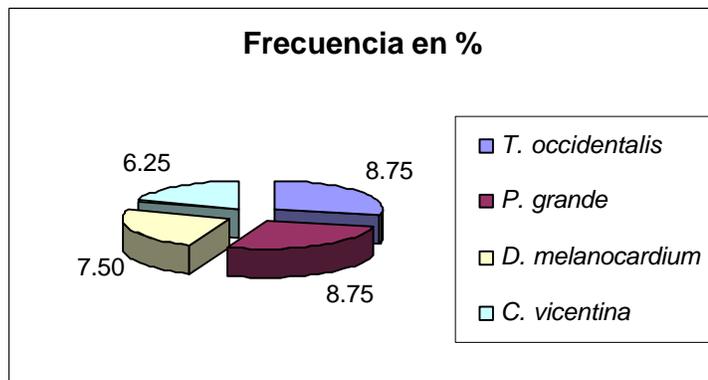
La figura 6, muestra las cuatro primeras especies con mayor IVIs. Este IVIs indica las Especies más comunes y con mayor número de individuos dentro del bosque, siendo la especie con mayor IVIs la *Turpinia occidentalis* con un valor de 24.25%.

Figura 6. Especies con IVIs más altos.



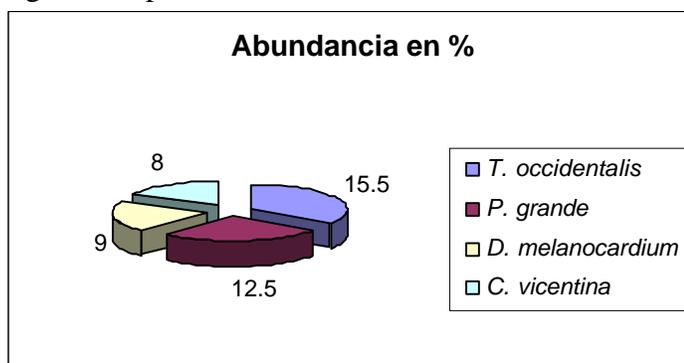
La figura 7 muestra las especies con mayor frecuencia. La frecuencia nos indica si la especie se repite en un cierto número de parcelas, en el presente estudio la *T. occidentalis* y *P. grande* se encuentran en todas las parcelas.

Figura 7. Especies con las frecuencias más altas.



La figura 8 muestra las especies con mayor abundancia. La abundancia indica la cantidad de especies dentro de las parcelas, el mayor valor lo tiene *T. occidentalis* con 15.5%, lo cual nos dice que esa especie tiene la mayor cantidad de individuos en el anexo 3 se puede observar todos los cálculos acerca de cómo obtener el IVIs para cada especie.

Figura 8. Especies con las abundancias más altas.



6. CONCLUSIONES

El bosque nebuloso de El Malcotal es muy importante por la diversidad de plantas que se encontraron, como lo reflejan los cuatro nuevos registros para el país y la nueva especie encontrada (*Casearia sanchezii*).

El cociente de mezcla tiene un valor relativamente bajo de 0.16. Esto puede ser por la degradación del bosque en la época de los ochentas, demostrando que es un lugar perturbado. Las especies como *Perimenium grande var. grande* y la gran cantidad de individuos en las parcelas nos indican que es un lugar perturbado ya que esta especie es abundante en lugares perturbados.

El IVI demuestra la importancia de las especies en el bosque, ya sea en este caso por su alta abundancia y frecuencia. Pero se pueden dar casos en que tenga un IVI alto pero una relativamente baja frecuencia pero una alta abundancia y poseer un IVI alto.

Los análisis florísticos son de gran importancia y más en lugares donde se ha realizado muy poca o ninguna investigación por que demuestran la realidad de la zona y aportan datos de vital importancia para el país.

Es muy difícil hacer comparaciones bastante precisas con otros estudios de tipo estructural por la gran cantidad de formas y tamaños de parcelas y los distintos índices que existen. Aun más difícil hacer comparaciones ya que algunos autores ocupan el mismo índice con distintas metodología y en distintos momentos y bosques.

7. RECOMENDACIONES

Elaborar más estudios acerca de la flora ya que este lugar tiene un enorme potencial y muchos lugares no estudiados del cual saldrán muchas especies no recolectadas y tal vez más especies nuevas.

Proteger el bosque por que este alberga gran cantidad de individuos tanto vegetales como animales (coyotes, aves, etc.), pudiendo ser un refugio de vida silvestre par muchos animales amenazados dentro del país.

Brindar mayor apoyo a este tipo de estudios ya que son de gran importancia en lo que respecta a la flora del país y de la región. Además, de traer nueva información sobre otras regiones a Zamorano.

8. BIBLIOGRAFIA

Agudelo, N. 2002. Maderas preciosas. Zamorano. Tegucigalpa, Honduras.

Aranda, et al. 1993. Flora del valle de Tehuacan-Cuicatlan. Consultado en Marzo del 2002. Disponible en <http://biblio68.ibiologia.unam.mx/FullText/lf110.html>

CCAD (Comisión Centroamericana de Ambiente y desarrollo). 2001. Estado actual de los bosques en el mundo. Consultado el 5 de agosto del 2002. Disponible en <http://www.bosquenuboso.org/library/whatis.htm>

Drumond, 2000. Fitosociología y composición florística del bosque salão dourado del parque estadual do río doce, minas gerais, Brasil. Consultado en septiembre del 2002. Disponible en <http://iufro.boku.ac.at/iufro/iufronet/d6/wu60304/ponencias/tema3/drumondm.html>

Ibisch, D; y Darius, R. (2001). Listado florístico del bosque de neblina Laguna Verde. Tesis Tesis Licenciatura en Biología. México. UNAM.

IICA. 1997. Diagnostico del sector agropecuario de El Salvador. IICA, San José, Costa Rica. 29-35 pagina.

Jardín Botánico La Laguna. 1998. Estado Actual del Inventario Florístico del Parque Nacional El Imposible, Ahuachapán, El Salvador. http://www.bgbm.fu-berlin.de/lagu/Imposible/Informe_6.htm.

Kappler, M. 1996. Los bosques de Robles (Quercus) de la Cordillera de Talamanca, CR. Universidad de Ámsterdam, Instituto Nacional de biodiversidad. 319 paginas.

MARN (Ministerio de Medio Ambiente de El Salvador) 2002. Descripción geográfica. Consultado el 28 de agosto del 2002. Disponible en <http://www.marn.gob.sv/gis/docs/deptos.htm>

Ministerio de Medio Ambiente. 2000. CD del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador.

Murillo, L. 2002. Medición de Biodiversidad Alfa y Beta en dos Tipos de Vegetación del Parque Nacional Montecristo, El Salvador. Tesis Ing. Arg. Tegucigalpa, Honduras. 82 p.

Navarro, C; Navarro, J. 1999. Estudio de la Composición florística Mayor de 10 cm. de DAP en Bosque Húmedo Tropical, Laboratorio Natural CURLA. UNAH, CURLA. Tesis Ing. Forest. Atlántida, Honduras. 85p.

Peñaherrera, C. 1995. Inventario Sistemático de Orquídeas Epifitas del Bosque Nublado Del Cerro Uyuca. Zamorano. Tesis Ing. Arg. Tegucigalpa, Honduras. 86 p.

Reyna, M.L. 1979. Vegetación arbórea del Bosque Nebuloso de Montecristo. Tesis Licenciatura en Biología. El Salvador, Universidad Nacional de El Salvador. 177 p.

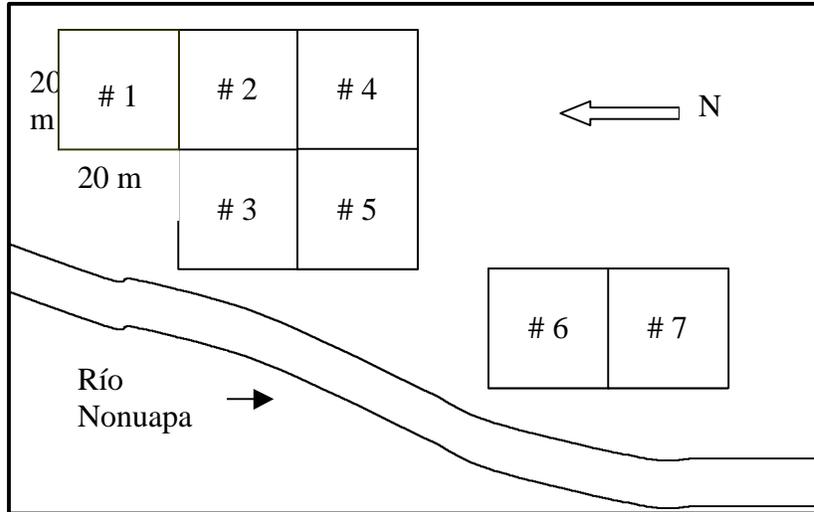
Rodríguez, A; Ramírez, E; Morarles, M; Hernández, E. 1997. Valor de importancia de especies arbórea en un bosque tropical en la costa de Jalisco. CUCBA. México DF. México.

Ventura, N; Villacorta, F; Sloom, P; Delgado, J; Grahán, D. 2000. Mapeo de la vegetación de los ecosistemas terrestres y acuáticos de Centro América. San Salvador, El Salvador.

Witsberger, D, Current, D y Archer, E. 1982. Árboles del Parque Deninger. Dirección de Publicaciones, Ministerio de Educación. San Salvador, El Salvador.

9. ANEXOS

Anexo 1. Forma de las parcelas y distribución en el campo



Anexo 2. Listado completo contenido todas las familias, géneros, especies, nombres comunes y sus usos.

	Familia	Nombre científico	Crecimiento	Nombre común	Uso
1	Acanthaceae	Aphelandra heydeana	Arbusto		
2	Amaranthaceae	Iresine diffusa	Hierba		
3	Aquifoliaceae	Ilex liebmannii	Árbol		
4	Araliaceae	Oreopanax echinops	Árbol		Ornamental
5		Oreopanax xalapensis	Árbol		Ornamental
6	Begoniaceae	Begonia biserrata	Hierba	Begonia	Planta de interior, ornamental
7		Begonia plebeja	Hierba		Planta de interior, ornamental
8	Betulaceae	Ostrya virginiana	Árbol		Maderable
9	Boraginaceae	Tournefortia petiolaris	Árbol		Medicina casera
10	Caryfoliaceae	Arenaria lanuginosa	Hierba		Comida para conejos
12		Stelaria ovata	Arbusto		
11	Caprifoliaceae	Sambucus canadiensis	Arbusto	Hineldo	Medicinal
13		Viburnum hartwegi	Árbol		Medicinal
14	Chloranthaceae	Hedyosmun mexicanum	Árbol		
15	Clethraceae	Clethra occidentalis	Árbol		Maderable
16		Clethra vicentina	Árbol	Asajarillo	Maderable
17	Brassicaceae	Raphanus raphanistum	Hierba		Medicinal
18	Commelinaceae	Tripogandra purpurascens	Hierba		
19		Tripogandra montana	Hierba		
20	Asteraceae	Baccharis vaccinioides	Arbusto		Ornamental
21		Cirsium mexicanum	Hierba		
22		Coreopsis mutica var. microcephala	Arbusto		
23		Desmanthodium hondurensis	Arbusto		Medicinal
24		Desmanthodium strobilaceum	Hierba		
25		Erigeron karwiskianus	Hierba		Medicinal
26		Gamochoetum americanus	Hierba		
27		Gnaphallium brachypterun	Hierba		
28		Hymenostephium guatemalense	Hierba		
29		Montanoa hibscifolia	Árbol		Ornamental
30		Perymenium ghiesbreghtii	Arbusto		

Anexo 2. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Crecimiento	Nombre común	Uso
31		<i>Perymenium grande</i>	Árbol		Maderable
32		<i>Roldana petasioides</i>	Arbusto	Papel higiénico	Ornamental
33		<i>Salmea scandens</i>	Arbusto		
34		<i>Sinclaria discolor</i>	Árbol		Medicinal
35		<i>Tagetes filifolia</i>	Hierba		
36		<i>Vernonia leiocarpa</i>	Arbusto		Medicinal
37		no determinada	Arbusto		
38		<i>Vernonia standleyi</i>	Árbol	Contigrillo	Medicinal
39	Cornaceae	<i>Cornus disciflora</i>	Árbol		
40	Cucurbitaceae	<i>Cyclanthera langaei</i>	Bejuco		Brotos y frutos son comestibles
41	Cyperaceae	<i>Cyperus odoratus</i>	Hierba		Bulbos comestibles
42	Dilleniaceae	<i>Saurauia montana</i>	Árbol	Moco de gallo	Frutos comestibles
43		<i>Saurauia selerorum</i>	Árbol	Moco de gallo	Frutos comestibles
44		<i>Saurauia waldehymii</i>	Árbol	Hoja pequeña	Frutos comestibles
45	Dioscoriaceae	<i>Dioscorea convolvulacea</i>	Bejuco		Bulbos comestibles
46	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	Árbol		
47		<i>Gaultheria erecta</i>	Arbusto		
48	Fagaceae	<i>Quercus benthamii</i>	Árbol		
49		<i>Quercus salicifolia</i>	Árbol		
50		<i>Quercus sapotaefolia</i>	Árbol		
51	Flacourtiaceae	<i>Casearia sanchezii</i>	Árbol	Huelenoche	
52	Genariaceae	<i>Geranium guatemalensis</i>	Hierba		
53	Gesneriaceae	<i>Moussonia depeana</i>	Arbusto		Ornamental
54	Poaceae	<i>Lasciacis linearis</i>	Hierba		
55	Gutiferae	<i>Hypericum selenoides</i>	Hierba		Medicinal
56		<i>Hypericum gnidioides</i>	Hierba		
57	Hydrophyliaceae	<i>Wigandia urens</i>	Arbusto		
58	Lauraceae	<i>Litsea glaucescens</i>	Árbol	Laurel	Hojas como condimento
59		<i>Litsea guatemalensis</i>	Árbol		
60	Lamiaceae	<i>Cunila polyantha</i>	Hierba	Esencia	Melífera, Fragancia
61		<i>Hyptis pectinata</i>	Hierba		

Anexo 2. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Crecimiento	Nombre común	Uso
62	Lamiaceae	Hyptis sp	Hierba		
63		Salvia karwinski	Hierba		
64		Salvia mocinoi	Hierba		
65		Salvia purpurea	Hierba		
66		Stachys guatemalensis	Hierba		Melífera
67	Leguminosae	Acacia angustissima	Árbol		Melífera, Leña
68		Canavalia villosa	Bejuco		Melífera, ornamental
69		Chamaecrista nictitans	Hierba		Maleza
70		Cojoba arborea	Árbol	Guaje	Maderable
71		Cologania broussonetii	Hierba		
72		Dalbergia melanocardium	Árbol	Palo negro	Maderable
73		Erythrina macrophylla	Árbol	Pito	Flores comestibles
74		Inga hintonii	Árbol	Pepeto	Sombra cafetales
75		Mimosa albida	Hierba		
76		Phaseolus cocineus	Bejuco		Bejuco
77		Senna guatemalensis	Árbol	Barajo	Ornamental
78		Senna pallida	Árbol		Ornamental, melífera
79		Zapoteca portoricensis	Arbusto		Ornamental
80	Liliaceae	Bomarea edulis	Hierba		
81		Echandia sp	Hierba		
82		Maianthemum paniculata	Hierba		
83		Maianthemum scilloidea	Hierba		
84		Smilax spinosa	Hierba	Campana	Tubérculos comestibles, ornamental
85	Loganiaceae	Strychnus panamensis	Árbol		
86	Malpighiaceae	Bunchosia lindeniana	Árbol		Ornamental
87		Gaudichaudia albida	Bejuco		
88	Malvaceae	Neobrittonia aceriflora	Arbusto		
89		Malvaviscus arboreus	Arbusto		Melífera, ornamental
90		Robinsonella speciosa	Árbol	Mariposa	Melífera
91	Melastomataceae	Heterocentron glandulosum	Hierba		
92		Leandra subseriata	Arbusto		Melífera

Anexo 2. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Crecimiento	Nombre común	Uso
93		<i>Miconia theaezans</i>	Arbusto		Melífera
94	Meliaceae	<i>Trichilia oerstediana</i>	Árbol		Maderable
95		<i>Cedrela tonduzii</i>	Árbol	Cedro	Maderable
96	Myricaceae	<i>Myrica lindeniana</i>	Árbol	Cero	Cera vegetal
97	Myrsinaceae	<i>Myrsine juergensenii</i>	Árbol		Maderable
98		<i>Myrsine coriacea</i>	Arbusto		
99		<i>Parathesis vulgata</i>	Árbol		Melífera, frutos comestibles
100		<i>Synardisia venosa</i>	Árbol		Maderable
101		<i>Ardisia compressa</i>	Árbol		Fruto comestibles
102	Myrtaceae	<i>Eugenia octopleura</i>	Árbol		
103		<i>Eugenia pachyklamys</i>	Árbol	Guacuco	
104	Onagraceae	<i>Fuchsia paniculata</i>	Árbol	Siete pellejos	Ornamental
105		<i>Fuchsia tacanensis</i>	Árbol	Moradilla	Ornamental
106		<i>Fuchsia michoacanensis</i>	Árbol		Ornamental
107		<i>Lopezia hirsuta</i>	Arbusto		
108	Olacaceae	<i>Schoepfia schreberi</i>	Arbusto		Madera para quemar
109		<i>Schoepfia vaciniflora</i>	Arbusto		
110	Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i>	Hierba		
111	Papaveraceae	<i>Bocconia glaucifolia</i>	Árbol		
112	Passifloraceae	<i>Passiflora sexflora</i>	Bejuco		Melífera
113		<i>Passiflora eglandulosa</i>	Bejuco		Melífera
114		<i>Passiflora allantophylla</i>	Bejuco	Calzonillo	Melífera
115		<i>Passiflora hahni</i>	Bejuco		Melífera
116	Pinaceae	<i>Pinus ayacahuite</i>	Árbol		Madera muy buena
117		<i>Pinus maximinoi</i>	Árbol		
118	Piperaceae	<i>Piper standleyii</i>	Arbusto		
119		<i>Peperomia sp</i>	Hierba		
120	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rugosa</i>	Hierba		Tinta, hojas comestibles
121	Plantaginaceae	<i>Plantago australis</i>	Hierba		Medicinal
122	Polygonaceae	<i>Muehlenbeckia tamniflora</i>	Bejuco		Ornamental
123	Polygalaceae	<i>Monnina xalapensis</i>	Arbusto		Ornamental

Anexo 2. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Crecimiento	Nombre común	Uso
124	Proteaceae	Roupala montana	Árbol	Zorro	Leña
125	Rhamnaceae	Rhamnus mucronata	Árbol		
126		Rhamnus shaerosperma var mesoamericana	Árbol		Leña
127		Rhamnus sharpii	Árbol		
128	Rosaceae	Rubus eriocarpus	Arbusto		
129	Rubiaceae	Borreria laevis	Hierba		Medicinal
130		Bouvardia longiflora	Arbusto		Ornamental
131		Crucea coccinea	Hierba		Ornamental
132		Hoffmannia culminicola	Arbusto		
133		Randia aculeata	Hierba		
134		Rondeletia amoena	Arbusto		Melífera
135		Rondeletia juergensenii	Árbol		Ornamental
136		Rondeletia laniflora	Árbol		Ornamental
137	Scrophulariaceae	Castilleja integrifolia	Hierba		Ornamental
138		Leucocarpus perfoliatus	Arbusto		Ornamental
139	Solanaceae	Cestrum aurantiacum	Arbusto	Chupa miel	Ornamental
140		Lycianthes arrazolensis	Arbusto		Medicinal
141		Physalis philadelphica	Hierba		Comestible
142		Solanum crysotrichum	Arbusto		Lava platos
143		Solanum lanceolatum	Arbusto		Ornamental
144	Staphyleaceae	Turpinia occidentalis	Árbol	Lengua de vaca	Melífera, leña
145	Styracaceae	Styrax warscewicii	Árbol		
146	Tiliaceae	Heliocarpus popayanensis	Árbol		
147		Triunfetta speciosa	Arbusto		
148	Symplocaceae	Symplocos molinae	Árbol		Melífera
149	Ulmaceae	Lozanella enantiophylla	Árbol		Leña
150	Apiaceae	Donnellsmithia guatemalensis	Hierba		Medicinal
151	Urticaceae	Boehmeria radiata	Árbol		Medicinal
152		Phenax mexicana	Árbol		Medicinal
153	Valerianaceae	Valeriana scandens	Hierba		Medicinal
154	Verbenaceae	Citharexylum mocinnii	Árbol		Leña

Anexo 2. Continuación.

	Familia	Nombre científico	Crecimiento	Nombre común	Uso
155		<i>Citharexylum schottii</i>	Árbol		
156		<i>Lantana hirta</i>	Hierba		Medicinal
157		<i>Lippia chiapasensis</i>	Árbol		Condimento, leña
158		<i>Verbena litoralis</i>	Hierba		
159	Vitaceae	<i>Cissus cacuminis</i>	Bejuco		
160	Winteraceae	<i>Drimys granadensis</i>	Árbol		Ornamental
161	Pteridaceae	<i>Adiantum andicola</i>	helecho		Ornamental
162	Polypodiaceae	<i>Phlebodium decumanum</i>	helecho		Medicinal
163		<i>Polypodium plesiosorum</i>	Helecho		
164	Pteridophyta	<i>Dryopteris</i> sp.	Helecho		
165		<i>Elaphoglossum firmun</i>	Helecho		

Anexo 3. Listado de árboles dentro de las parcelas con la cantidad de árboles y sus cálculos.

	Especie	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	sub total	A	A%	F	F%	IVIs %
1	<i>Perymenium grande</i>	3	5	4	5	2	4	3	26	0.13	13	100.00	8.75	21.75
2	<i>Viburnum hatwegii</i>		3			1	7	4	15	0.075	7.5	57.14	5	12.50
3	<i>Turpinia occidentalis</i>	2	4	5	2	5	8	5	31	0.155	15.5	100.00	8.75	24.25
4	<i>Dalbergia melanocardium</i>	2	4		2	1	1	8	18	0.09	9	85.71	7.50	16.50
5	<i>Saurauia montana</i>	1		3	3	1	1	2	11	0.055	5.5	71.43	6.25	11.75
6	<i>Inga hintinii</i>			1				1	2	0.01	1	28.57	2.50	3.50
7	<i>Rondeletia laniflora</i>				1	1	1	1	4	0.02	2	57.14	5.00	7.00
8	<i>Cletra vicentina</i>	5		1		3	4	3	16	0.08	8	71.43	6.25	14.25
9	<i>Robinsonela speciosa</i>		1				1		2	0.01	1	28.57	2.50	3.50
10	<i>Litsea glaucesens</i>				1		1		2	0.01	1	28.57	2.50	3.50
11	<i>Ostrya virginiana</i>						2		2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
12	<i>Cojoba arborea</i>					4			4	0.02	2	14.29	1.25	3.25
13	<i>Senna guatemalensis</i>					1			1	0.005	0.5	14.29	1.25	1.75
14	<i>Myrica lindeniana</i>				2	1		1	4	0.02	2	42.86	3.75	5.75
15	<i>Fuchsia paniculata</i>		1			3			4	0.02	2	28.57	2.50	4.50
16	<i>Saurauia selerorum</i>					2			2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
17	<i>Oropanax xalapensis</i>	4	1	2	1	1		2	11	0.055	5.5	85.71	7.50	13.00
18	<i>Brunchosis lindeniana</i>		1		1				2	0.01	1	28.57	2.50	3.50
19	<i>Bernonia radiata</i>				1				1	0.005	0.5	14.29	1.25	1.75
20	<i>Rondeletia juergensenii</i>		1	3	7	4			15	0.075	7.5	57.14	5.00	12.50
21	<i>Losanella enantiophila</i>				2				2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
22	<i>Myrsine juergensenii</i>	3			2				5	0.025	2.5	28.57	2.50	5.00
23	<i>Montaña havisifolia</i>			2					2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
24	<i>Rhamnus mucronata</i>			2					2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
25	<i>Saurauia selerorum</i>						1		1	0.005	0.5	14.29	1.25	1.75
26	<i>Strychnos panamensis</i>		2						2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
27	<i>Eugenia octopleura</i>		2						2	0.01	1	14.29	1.25	2.25
28	<i>Rhamnus shaerocarpus</i>	1	1						2	0.01	1	28.57	2.50	3.50
29	<i>Lippia chiapasensis</i>	3							3	0.015	1.5	14.29	1.25	2.75
30	<i>Phemex mexicana</i>	4							4	0.02	2	14.29	1.25	3.25

Anexo 3. Continuación.

	Especie	#1	#2	#3	#4	#5	#6	#7	sub total	A	A%	F	F%	IVIs %
31	<i>Rhamnus sharpii</i>	1							1	0.005	0.5	14.29	1.25	1.75
32	<i>Parathesis vulgata</i>				1				1	0.005	0.5	14.29	1.25	1.75
								Total	200		100	1142.86	100.00	

Anexo 4. Listado de árboles por parcela y su respectivo número de identificación en el campo.

Parcela # 1.

Numero	Nombre Científico
1,1	<i>Turpinia occidentalis</i>
1,2	<i>Turpinia occidentalis</i>
1,3	<i>Oreopanax xalapensis</i>
1,4	<i>Prymenium grande</i>
1,5	<i>Sauraruia montana</i>
1,6	<i>Lippia chiapasensis</i>
1,7	<i>Rhamnus sharpy</i>
1,8	<i>Dalbergia melanocardium</i>
1,9	<i>Prymenium grande</i>
1,10	<i>Oreopanax xalapensis</i>
1,11	<i>Rhamnus sphaerosperma</i>
1,12	<i>Oreopanax xalapensis</i>
1,13	<i>Phenax mexicana</i>
1,14	<i>Peymenium grande</i>
1,15	<i>Clethra vicentina</i>
1,16	<i>Clethra vicentina</i>
1,17	<i>Oreopanax xalapensis</i>
1,18	<i>Myrsine juergensenii</i>
1,19	<i>Myrsine juergensenii</i>
1,20	<i>Myrsine juergensenii</i>
1,21	<i>Dalbergia melanocardium</i>
1,22	<i>Lippia chiapasensis</i>
1,23	<i>No existe</i>
1,24	<i>Lippia chiapasensis</i>
1,25	<i>Clethra vicentina</i>
1,26	<i>Clethra vicentina</i>
1,27	<i>Clethra vicentina</i>
1,28	<i>Phenax mexicana</i>
1,29	<i>Phenax mexicana</i>
1,30	<i>Phenax mexicana</i>

Anexo 4. Continuación.

Parcela #2.

Numero	Nombre Científico
2,1	<i>Peymenium grande</i>
2,2	<i>Turpinia occidentalis</i>
2,3	<i>Turpinia occidentalis</i>
2,4	<i>Turpinia occidentalis</i>
2,5	<i>Dalbergia melanocardium</i>
2,6	<i>Dalbergia melanocardium</i>
2,7	<i>Turpinia occidentalis</i>
2,8	<i>Oreopanax xalapensis</i>
2,9	<i>Viburnum hatwegii</i>
2,10	<i>Peymenium grande</i>
2,11	<i>Peymenium grande</i>
2,12	<i>Eugenia octopleura</i>
2,13	<i>Eugenia octopleura</i>
2,14	<i>Rondeletia juergensenii</i>
2,15	<i>Rhamnus shaerosperma</i>
2,16	<i>Peymenium grande</i>
2,17	<i>Peymenium grande</i>
2,18	<i>Dalbergia melanocardium</i>
2,19	<i>Viburnum hatwegii</i>
2,20	<i>Viburnum hatwegii</i>
2,21	<i>Dalbergia melanocardium</i>
2,22	<i>Strychnus panamensis</i>
2,23	<i>Strychnus panamensis</i>
2,24	<i>Brunchosia lindeniana</i>
2,25	<i>Robinsonella speciosa</i>
2,26	<i>Fuchsia paniculata</i>

Anexo 4. Continuación.

Parcela # 3.

Numero	Nombre Científico
3,1	<i>Perymenium grande</i>
3,2	<i>Perymenium grande</i>
3,3	<i>Peyimenium grande</i>
3,4	<i>Rondeletia juerjensenii</i>
3,5	<i>Clethra vicentina</i>
3,6	<i>Turpinia occidentalis</i>
3,7	<i>Turpinia occidentalis</i>
3,8	<i>Turpinia occidentalis</i>
3,9	<i>Turpinia occidentalis</i>
3,10	<i>Rondeletia juerjensenii</i>
3,11	<i>Saurauia montana</i>
3,12	<i>Rondeletia juerjensenii</i>
3,13	<i>Perymenium grande</i>
3,14	<i>Saurauia montana</i>
3,15	<i>Saurauia montana</i>
3,16	<i>Turpinia occidentalis</i>
3,17	<i>Rhamnus mucronata</i>
3,18	<i>Oreopanax xalapensis</i>
3,19	<i>Rhamnus mucronata</i>
3,20	<i>Montanoa hivisifolia</i>
3,21	<i>Montanoa hivisifolia</i>
3,22	<i>Oreopanax xalapensis</i>
3,23	<i>Inga hintonii</i>

Anexo 4. Continuación.

Parcela # 4.

Numero	Nombre Científico
4,1	<i>Perymenium grande</i>
4,2	<i>Perymenium grande</i>
4,3	<i>Litsea glaucescens</i>
4,4	<i>Brunchosis lindeniana</i>
4,5	<i>Perymenium grande</i>
4,6	<i>Dalbergia melanocardium</i>
4,7	<i>Dalbergia melanocardium</i>
4,8	<i>Myrica lindemiana</i>
4,9	<i>Saurauia montana</i>
4,10	<i>Bernonia radiata</i>
4,11	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,12	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,13	<i>Oreopanax xalapensis</i>
4,14	<i>Myrica lindeniana</i>
4,15	<i>Saurauia montana</i>
4,16	<i>Perymenium grande</i>
4,17	<i>Paratesis vulgata</i>
4,18	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,19	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,20	<i>Losanella enantiophila</i>
4,21	<i>Losanella enantiophila</i>
4,22	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,23	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,24	<i>Perymenium grande</i>
4,25	<i>Saurauia montana</i>
4,26	<i>Turpinia occidentalis</i>
4,27	<i>Rondeletia juergensenii</i>
4,28	<i>Rondeletia laniflora</i>
4,29	<i>Myrsine juergensenii</i>
4,30	<i>Myrsine juergensenii</i>
4,31	<i>Turpinia occidentalis</i>

Anexo 4. Continuación.

Parcela # 5.

Numero	Nombre Científico
5,1	<i>Cojoba arborea</i>
5,2	<i>Senna guatemalensis</i>
5,3	<i>Cojoba arborea</i>
5,4	<i>Cojoba arborea</i>
5,5	<i>Rondeletia juergensenii</i>
5,6	<i>Turpinia occidentalis</i>
5,7	<i>Saurauia selerorum</i>
5,8	<i>Myrica lindeniana</i>
5,9	<i>Saurauia montana</i>
5,10	<i>Rondeletia juergensenii</i>
5,11	<i>Fuchsia paniculata</i>
5,12	<i>Fuchsia paniculata</i>
5,13	<i>Fuchsia paniculata</i>
5,14	<i>Rondeletia laniflora</i>
5,15	<i>Saurauia selerorum</i>
5,16	<i>Clethra vicentina</i>
5,17	<i>Viburnum hatwegii</i>
5,18	<i>Clethra vicentina</i>
5,19	<i>Clethra vicentina</i>
5,20	<i>Turpinia occidentalis</i>
5,21	<i>Turpinia occidentalis</i>
5,22	<i>Perymenium grande</i>
5,23	<i>Rondeletia juergensenii</i>
5,24	<i>Rondeletia juergensenii</i>
5,25	<i>Perymenium grande</i>
5,26	<i>Turpinia occidentalis</i>
5,27	<i>Turpinia occidentalis</i>
5,28	<i>Dalbergia melanocardium</i>
5,29	<i>Cojoba arborea</i>
5,30	<i>Oreopanax xalapensis</i>

Anexo 4. Continuación.

Parcela # 6.

Numero	Nombre Científico
6,1	<i>Clethra vicentina</i>
6,2	<i>Ostrya virginiana</i>
6,3	<i>Ostrya virginiana</i>
6,4	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,5	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,6	<i>Saurauia Montana</i>
6,7	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,8	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,9	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,10	<i>Clethra vicentina</i>
6,11	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,12	<i>Clethra vicentina</i>
6,13	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,14	<i>Rondeletia laniflora</i>
6,15	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,16	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,17	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,18	<i>Litsea glaucesens</i>
6,19	<i>Dalbergia melanocardium</i>
6,20	<i>Perymenium grande</i>
6,21	<i>Perymenium grande</i>
6,22	<i>Saurauia selerorum</i>
6,23	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,24	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,25	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,26	<i>Viburnum hatwegii</i>
6,27	<i>Turpinia occidentalis</i>
6,28	<i>Clethra vicentina</i>
6,29	<i>Perymenium grande</i>
6,30	<i>Robinsonela speciosa</i>
6,31	<i>Perymenium grande</i>

Anexo 4. Continuación.

Parcela # 7.

Numero	Nombre Científico
7,1	<i>Perymenium grande</i>
7,2	<i>Viburnum hatwegii</i>
7,3	<i>Perymenium grande</i>
7,4	<i>Perymenium grande</i>
7,5	<i>Viburnum hatwegii</i>
7,6	<i>Turpinia occidentalis</i>
7,7	<i>Turpinia occidentalis</i>
7,8	<i>Viburnum hatwegii</i>
7,9	<i>Viburnum hatwegii</i>
7,10	<i>Turpinia occidentalis</i>
7,11	<i>Turpinia occidentalis</i>
7,12	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,13	<i>Saurauia montana</i>
7,14	<i>Inga hintinii</i>
7,15	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,16	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,17	<i>Rondeletia laniflora</i>
7,18	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,19	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,20	<i>Myrica lindeniana</i>
7,21	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,22	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,23	<i>Dalbergia melanocardium</i>
7,24	<i>Clethra vicentina</i>
7,25	<i>Clethra vicentina</i>
7,26	<i>Oreopanax xalapensis</i>
7,27	<i>Clethra vicentina</i>
7,28	<i>Oreopanax xalapensis</i>
7,29	<i>Turpinia occidentalis</i>
7,30	<i>Saurauia montana</i>