

# **Composición florística del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras**

**María Elena Pérez Laniado**

**Honduras**  
Diciembre, 2004

EL ZAMORANO  
CARRERA DE DESARROLLO SOCIOECONÓMICO Y AMBIENTE

# **Composición florística del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras.**

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

Presentado por

**María Elena Pérez Laniado**

**Honduras**  
Diciembre, 2004

La autora 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.

---

María Elena Pérez Laniado

**Honduras**  
Diciembre, 2004

## **Composición florística del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras**

Presentado por:

María Elena Pérez Laniado

Aprobada:

---

José L. Linares, Ing. Agr.  
Asesor Principal

---

Mayra Falck, M. Sc.  
Coordinador de Desarrollo  
Socioeconómico y Ambiente

---

George Pilz, Ph. D.  
Asesor

---

Aurelio Revilla, M. S. A.  
Decano Académico Interino

---

Kenneth L. Hoadley, D.B.A.  
Rector

## **DEDICATORIA**

A mi mamá por ser siempre mi ejemplo y apoyo en todo.

A Juan Felipe y su familia por se mi segunda familia, todo su cariño y amor.

A mis amigos por estar siempre a mi lado.

## **AGRADECIMIENTOS**

A mi mamá por apoyarme en todo.

A mis hermanos, tíos y abuelos por ser mi ejemplo, apoyo y segundos papas.

A Juan Felipe y su familia por su cariño, y por dejarme ser parte de su familia.

Al Ing. Linares por su amistad, apoyo y enseñanzas.

Al Dr. Pilz por su apoyo en todo y enseñanzas.

A todos mis compañeros del herbario y amigos de Zamorano.

## RESUMEN

Pérez, María. 2002. Composición florística del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras, C.A. Proyecto de Graduación Carrera Desarrollo Socioeconómico y Ambiente, Valle del Yeguaré, Honduras. 44p.

En la actualidad existe mucha presión sobre los bosques, ocasionando la pérdida de la diversidad genética que en estos se encuentra. Por esto es importante estudiar y saber los recursos presentes antes de que estos dejen de existir. El Cerro Masicarán se encuentra al sur de Zamorano; parte de este cerro es propiedad de la Escuela Agrícola Panamericana por lo que es importante conocer los recursos que con que se cuenta y darles seguimiento. Para el estudio de la composición florística de Masicarán se realizó un inventario de especies con el que se analizó la distribución por familias y se trabajó con índices de diversidad a nivel alfa. Estos índices se compararon con los de otros bosques secos de Honduras y un bosque nebuloso en El Salvador. Masicarán en su mayoría está compuesto por encinos. El bosque se encuentra en una etapa de regeneración temprana y probablemente llegue a ser una típica selva baja. En la parte de la quebrada la regeneración está más avanzada debido al microclima que se genera, aquí se encuentran especies nómadas las cuales indican que en algún momento esta parte será una selva media. La distribución por familias del bosque resultó ser muy parecida a los otros bosques de Honduras, siendo la familia de las Leguminosas la que más géneros tenía. Se encontró que la diversidad de Masicarán es muy baja ya que la especie dominante es el *Quercus segoviensis*. Se recomienda mantener a Masicarán como un área de investigación y realizar estudios periódicamente donde se analice el proceso de regeneración del bosque y se hagan comparaciones con estudios anteriores.

**Palabras claves:** Biodiversidad, diversidad alfa, distribución por familias, dominancia, especies nómadas, inventario florístico, regeneración, selva baja, selva media.

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Autoría.....	ii
Página de firmas .....	iii
Dedicatoria .....	iv
Agradecimientos.....	v
Resumen .....	vi
Contenido .....	vii
Índice de cuadros.....	ix
Índice de figuras .....	x
Índice de anexos .....	xi
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO.....	2
1.3 LIMITES DEL ESTUDIO .....	2
1.4 OBJETIVO GENERAL .....	3
1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....	3
<b>2. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>4</b>
2.1 SELVA BAJA CADUCIFOLIA .....	4
2.2 ESTUDIOS DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN CENTRO AMÉRICA	5
2.2.1 Composición florística de la vegetación riparia de “Quebrada Grande”, Morocelí, El Paraíso, Honduras .....	5
2.2.2. Composición florística del bosque de galería de la Quebrada Güisisire, Morocelí, El Paraíso, Honduras. ....	5
2.3 DIVERSIDAD.....	6
2.4 BOSQUE DE ENCINO.....	7
2.5 REGENERACIÓN NATURAL.....	7
<b>3. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>9</b>
3.1 MATERIALES.....	9
3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA .....	9
3.3 LEVANTAMIENTO DE DATOS .....	11
3.3.1 Selección del área de estudio.....	11
3.3.1.1 Estado de conservación del bosque.....	11
3.3.1.2 Accesibilidad al lugar de muestreo.....	11
3.3.2 Toma de datos.....	11
3.3.3 Secado e identificación de las muestras .....	11

3.4	MEDICIÓN DE DIVERSIDAD ALFA .....	12
3.4.1	Medición de riqueza específica .....	12
3.4.2	Medición de la estructura: .....	12
3.4.3	Métodos no paramétricos .....	13
3.4.4	Índices de dominancia .....	13
3.4.5	Índice de Equidad .....	14
<b>4.</b>	<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>15</b>
4.1	DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO ARBÓREO DEL BOSQUE .....	15
4.2	LISTA FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DEL BOSQUE DEL CERRO MASICARÁN.....	18
4.3	MEDICIÓN DE DIVERSIDAD ALFA .....	21
4.3.1	Riqueza específica .....	21
4.3.2	Índice de diversidad de Margalef .....	21
4.3.3	Chao 1 .....	21
4.3.4	Índice de Simpson .....	21
4.3.5	Índice de Berger-Parker.....	22
4.3.6	Shannon-Wiener .....	22
4.4	COMPARACIÓN DE DIVERSIDAD ALFA .....	22
<b>5.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>25</b>
<b>6.</b>	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>26</b>
<b>7.</b>	<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>27</b>
<b>8.</b>	<b>ANEXOS .....</b>	<b>29</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

### Cuadro

1. Lista florística de la vegetación arbórea del Cerro Masicarán.....18
2. Índices de biodiversidad para el Cerro Masicarán.....22
3. Comparación de diversidad alfa entre el bosque seco de Quebrada Grande y Quebrada El Qüisisire, en el Paraíso Honduras, El bosque nebuloso de Montecristo en El Salvador y el Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras.....23

## ÍNDICE DE FIGURAS

### Figuras

1. Área de muestreo en Masicarán .....	10
2. Climograma del Zamorano. (Gigena 2004).....	10
3. División de la Diversidad Alfa por medición de Riqueza Específica (Moreno citado por Murillo 2002).....	12
4. División de la Diversidad Alfa por medición de Estructura (Moreno, 2001, citado por Murillo, 2002).....	13
5. Familias con mayor número de géneros en el estrato arbóreo del bosque del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras .....	15
6. Familias con mayor número de especies en el estrato arbóreo del bosque del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras.....	16
7. Géneros con mayor número de especies del bosque del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras.....	17

## ÍNDICE DE ANEXOS

### Anexo

1. Frecuencia de las especies.....	29
2. Parcelas de muestreo y DAP.....	32

## 1. INTRODUCCIÓN

En Honduras y el mundo el constante crecimiento de la frontera agrícola, la creciente demanda de madera y el crecimiento demográfico, ejercen presión sobre los bosques de las regiones tropicales amenazando o eliminando numerosos ecosistemas, especies y poblaciones genéticamente únicas de los bosques tropicales (CMVC citado por Wilcox 1995). Asimismo nos limitan cada vez más de los recursos que estos bosques nos brindan. White y Martin (2002) estimaron que unos 60 millones de indígenas dependen esencialmente del bosque y viven en las selvas de América Latina, África Occidental y el Sudeste Asiático y que entre 400 millones y 500 millones de personas más dependen directamente de los recursos forestales para su supervivencia y, argumentaron que durante las últimas décadas se le ha prestado mucha atención a los problemas mundiales de deforestación y degradación de los bosques así como a mejorar el manejo y la conservación forestal. Para el año 2002 el número de áreas protegidas aumentó sustancialmente y se establecieron nuevos fondos para financiar su protección. Según datos presentados por la FAO (2000) la cobertura de bosques es de aproximadamente 4 billones de hectáreas, aproximadamente el 95% son de bosque natural y 5% de plantaciones forestales y, de esto el 12% son bosques protegidos.

La selva baja caducifolia se desarrolla en áreas con alturas entre 0 y 1,000 metros sobre el nivel del mar, con temperatura entre 17 y 24° C y precipitaciones entre 250 y 2,000 mm (Murphy y Lugo citado por Gutiérrez y Linares 2002). Según el estudio de cambio climático del 2001, realizado por el Intergovernmental Panel of Climate Change (2001) la selva baja caducifolia o bosque seco tropical tiene una amplia distribución y cobertura global. Cerca del 42% de selva tropical en el mundo son comunidades con marcada estacionalidad (Murphy and Lugo citado por Intergovernmental Panel of Climate Change 2001). Las antiguas culturas mesoamericanas se desarrollaron en estas regiones. La mayoría de domesticación de plantas y animales (maíz, frijoles) ocurrieron en los bosques secos (Challenger, citado por Intergovernmental Panel of Climate Change 2001). La degradación de estos bosques estacionales es similar o mayor a la de los bosques nebulosos y solo una fracción de este se mantiene intacta (Janzen, 1988; Gentry, 1995; Murphy and Lugo, 1995 citado por Intergovernmental Panel of Climate Change 2001). Janzen citado por Intergovernmental Panel of Climate Change (2001) argumentó que debido a que una pequeña porción de la distribución original del bosque seco se mantiene intacta en Mesoamérica, el bosque seco tropical debería ser considerado amenazado. Se estima que en Centro América no llega al 1% del área de distribución original y se conoce poco de él, esto se debe a que la mayoría de investigación ha estado dirigida al bosque nebuloso (Menéndez y Melara 2002).

La fisonomía de la selva baja caducifolia se caracteriza, por la pérdida de las hojas de estas especies por un período de cinco meses o más que corresponde a la estación seca del

año, la comunidad presenta un aspecto desolado, lo cual motiva a creer que este es un bosque pobre en diversidad (Instituto Nacional de Ecología de México 2003). Este tipo de vegetación, aunque ha sido considerado de baja diversidad de especies, sobre todo si se le compara con las selvas húmedas, no sólo poseen en ocasiones niveles de endemismo alto, sino que incluso cuentan con una diversidad relativamente alta, pasada por alto durante muchos años (Zonas de Vida 2003).

### **1.1 DEFINICIÓN DEL PROBLEMA**

No existe la investigación necesaria de la selva baja caducifolia que permita conocer con certeza la diversidad biológica de dicho tipo de vegetación y su potencial real. Este ecosistema se encuentra muy amenazado por intervención antropogénica e incendios en épocas de sequía. Según Duery (2001) muchas de las especies de este bosque sirven como energía o medicina tradicional para las comunidades que viven en él. Su acelerada degradación se debe mucho a la creencia de que la selva baja caducifolia tiene una diversidad muy baja, ya que en época seca aparenta ser un bosque muy pobre en vegetación.

### **1.2 JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO**

En el Cerro Masicarán no se han hecho estudios o investigaciones de composición florística con anterioridad, por lo que no se conoce con certeza su vegetación. Estando este muy cerca de la Escuela Agrícola Panamericana es importante que se tenga información de los recursos con que se cuenta, además de ser este un ecosistema poco estudiado en la zona.

Los estudios realizados por estudiantes, en los años anteriores, en la selva baja caducifolia son en la vegetación riparia de ciertas zonas que aún quedan como parches sin tanta degradación.

El estudio servirá de apoyo para futuras investigaciones en dicho ecosistema. A su vez para poder detener la rápida degradación y conocer mejor este tipo de vegetación se debe hacer un estudio de su composición florística y un análisis de este.

### **1.3 LIMITES DEL ESTUDIO**

- Comunidades vegetales dentro de los límites físicos del Cerro Masicarán.
- Plantas con DAP mayor a 5 centímetros.
- Tiempo limitado para la colección de datos y análisis del estudio.
- Limite presupuestario para el estudio.

#### **1.4 OBJETIVO GENERAL**

Estudiar la composición florística del bosque del Cerro Masicarán.

#### **1.5 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Analizar la distribución por familias de las especies.
- Elaborar un listado de chequeo.
- Implementar índices del nivel de biodiversidad  $\alpha$  para hacer un análisis comparativo de la vegetación riparia de Quebrada Grande y de Quebrada Güisisire en Morocelí, Honduras y el bosque nebuloso de Montecristo en El Salvador.

## 2. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 SELVA BAJA CADUCIFOLIA

Según Zonas de Vida (2003) la selva baja caducifolia o bosque seco tropical debe soportar prolongados periodos de sequía y por esto las especies que lo conforman tienen adaptaciones para sobrevivir. La mayoría de los árboles sueltan sus hojas al llegar el verano (de ahí el nombre de bosque caducifolio), y su período de defoliación puede prolongarse hasta por cinco o seis meses. La mayoría de las hojas se ponen amarillas y muy rara vez rojas, permitiendo con su caída la iluminación y el desarrollo de especies que se encuentran en los estratos inferiores del bosque que tenían suspendidos sus ciclos vegetativos normales como la fotosíntesis, salvo algunas ramas y troncos que aún lo conservaban. Este fenómeno que ocurre en el dosel, aunque también puede presentarse en la mayor parte del arbolado, es una adaptación de los árboles que les ayuda a evitar la pérdida de agua por transpiración, precisamente durante los períodos más secos en los que la lluvia es mínima y el suelo no tiene reservas de agua para satisfacer las necesidades de éstos. Dentro de las especies que se defolían por completo están los guayacanes (*Tabebuia* spp.), los pitos (*Erythrina* spp.), los cedros (*Cedrela* spp.) y varias Bombacaceae.

Dentro de los bosques secos se presentan árboles que van desde 5 a 15 metros con un dosel uniforme, del cual sobresalen cactáceas columnares o candelabroiformes, predominando especies leguminosas con hojas compuestas, que disminuyen su superficie para disminuir la pérdida de agua por evapotranspiración. Las especies que tienen espinas, aguijones o pelos urticantes usan este mecanismo como protección de los animales herbívoros. Las trepadoras son abundantes y leñosas, las epifitas ocasionales, musgos, hepáticas y helechos muy escasos. Las palmeras, aunque no tienen diversidad de especies son elementos muy importantes. En el Caribe la flora típica presenta afinidades con las de México y las islas del Caribe (Zonas de Vida 2003).

Según un estudio realizado por el Universidad Autónoma de Campeche (2004) la característica más sobresaliente de la selva baja caducifolia es la baja altura de los componentes arbóreos que normalmente es de 8 a 12 m, los cuales se organizan en un solo estrato. Los troncos de los árboles son generalmente cortos, torcidos, fotosintetizadores y ramificados cerca de la base, o por lo menos en la mitad inferior y las copas son muy extendidas y poco densas. El estrato herbáceo y arbustivo es abundante en la época de lluvias, que es cuando retoñan y germinan muchas especies de hierbas, pero es escaso en la temporada seca; o en todo caso las hierbas que son perennes poseen rizomas, bulbos, o raíces engrosadas y es en la estación lluviosa cuando retoñan para producir nuevas ramas, hojas o flores. Entre las especies arbóreas más frecuentes en esta comunidad vegetal se registran a: *Bursera simaruba*, *Coccoloba* spp., *Pseudobombax ellipticum*, *Thevetia*

*gaumeri*, *Plumeria rubra* y *Cordia gerascanthus* entre otras. La estructura física de la selva baja caducifolia, presenta casi siempre tres doseles. Uno de gramíneas y pequeños arbustos cerca del suelo, otro un dosel medio de árboles pequeños hasta los cinco o seis metros y el dosel de los árboles más grandes, superando a veces los treinta metros de alto. Entrelazadas, trepando hasta sobre las copas, viven las lianas o enredaderas que muchos animales usan como sus escaleras entre las copas. En el sotobosque se pueden encontrar varias especies de cactus y agaves (Duery 2001).

La selva baja caducifolia es el tipo de vegetación más afectado por el ser humano. Las mismas características que la hacen utilizable para actividades agrícolas, también la hacen vulnerable. Los suelos someros, las pendientes, la estación de secas, la propensión al fuego, hacen que sean comunidades difíciles de regenerar una vez alterados (Instituto Nacional de Ecología de México 1996).

## **2.2 ESTUDIOS DE LA SELVA BAJA CADUCIFOLIA EN CENTRO AMÉRICA**

### **2.2.1 Composición florística de la vegetación riparia de “Quebrada Grande”, Morocelí, El Paraíso, Honduras**

En Quebrada Grande se realizaron dos estudios idénticos, bajo los mismos parámetros y realizados en el mismo año, esto aumentó el área estudiada en el mismo bosque de galería. Los estudios realizados por Gutiérrez y Linares (2002) y Cardona y Oramas (2002) en Quebrada Grande, están ubicados al norte del municipio de Morocelí, a 1.9 km sobre la calle que conduce a la montaña El Chile, en una altitud de 740 msnm y una precipitación menor a los 500 mm. Clasificado según el sistema de zonas de vida de Holdridge citado por Gutiérrez y Linares (2002), como monte espinoso subtropical. El estudio se realizó en los márgenes de dicha quebrada. La zona donde se hicieron las recolecciones es de menos de 1 ha sumando los márgenes a ambos lados de la quebrada. El paisaje florístico corresponde al típico de una quebrada con partes encajonadas con farallones hasta de 30 metros de altura donde la roca madre está permanentemente expuesta, y lugares con playones producidos por los flujos pico de este cuerpo de agua.

En los estudios realizados en Quebrada Grande se encontró que la distribución por familias es muy parecida a la del resto de selvas bajas caducifolias de Mesoamérica. La familia más abundante en estos sitios, en número de géneros, es la de las Leguminosas. En el estudio de Gutiérrez y Linares (2002), a las Leguminosas le siguen las Asteráceas, siempre en cuanto al número de géneros; a diferencia de Cardona y Oramas (2002) que seguido de las Leguminosas se encuentran las Gramíneas.

### **2.2.2. Composición florística del bosque de galería de la Quebrada Güisire, Morocelí, El Paraíso, Honduras.**

El área de este estudio se encuentra al oriente de Honduras, en el departamento de El Paraíso, municipio de Morocelí. La Quebrada Güisire está ubicada aproximadamente 6 km al norte del municipio al que pertenece, en la calle que conduce al caserío El Plan en la montaña El Chile, cuenta con una longitud de aproximadamente 3.6 km y su anchura

varía de 15 a 9 m en la parte más colonizada por la frontera agrícola. La altitud a lo largo de la quebrada no es muy variable, oscila entre los 820 y los 850 msnm. Su superficie es irregular por la presencia de grandes formaciones rocosas (Menéndez y Melara 2002). En ciertos fragmentos de la quebrada, la vegetación arbórea se encuentra bastante perturbada por los cultivos de los pobladores de la zona y la tala para como energía de leña y madera. Con respecto al uso de la tierra en las riberas de la quebrada y partes más altas de la microcuenca, se cultiva granos básicos, musáceas con rendimientos muy bajos debido a que los suelos son muy pobres.

La distribución por familias es muy similar a las del resto de Mesoamérica y los estudios en Quebrada Grande. La familia con mayor número de géneros y especies es la de las Leguminosas seguido de las Compuestas (Menéndez y Melara 2002).

### **2.3 DIVERSIDAD**

La diversidad biológica consiste en la variedad y la variabilidad a niveles superiores e inferiores de la organización biológica entre ecosistemas o hábitats y dentro de las especies (Wilcox 1995). Esto incluye diversidad a tres niveles: genética (al interior de especies), entre especies y de ecosistemas. Estos tres niveles de diversidad describen aspectos muy diferentes de sistemas de vida y se miden de diferentes maneras: no son ni alternativas ni sustitutos (Castañeda y Castañeda 2004).

La diversidad genética se refiere a la variación de genes dentro de las especies y puede ser en la forma de poblaciones específicas de las mismas especies. La diversidad de especies se refiere a la cantidad de las especies dentro de una región. La diversidad de ecosistemas incluye a las comunidades de organismos dentro de hábitat particulares y a las condiciones físicas bajo las cuales ellos viven. La variedad de ecosistemas va desde ecosistemas naturales maduros y controlados, como diferentes bosques, manglares y humedales, hasta los diferentes sistemas agrícolas (monocultivos, asociados, etc.) que, aunque dependen de la actividad humana, tienen conjuntos característicos de plantas y animales (Castañeda y Castañeda 2004). Es importante resaltar estas categorías ya que en este estudio se analiza la diversidad solamente a nivel de especie.

La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad. Entender el problema de la biodiversidad implica, entonces, discutir el problema de la rareza biológica. Por especies raras entendemos todas aquellas que se encuentran en número suficientemente bajo como para representar un problema de conservación, y en algunos casos, como para encontrarse amenazadas de extinción. La conservación de la biodiversidad es principalmente un problema vinculado al comportamiento ecológico de las especies raras (Bioteca 2003).

## 2.4 BOSQUE DE ENCINO

Según estudios realizados en México, de acuerdo con las características fisiológicas se observan dos tipos de encinares: los caducifolios que pierden totalmente sus hojas en la época seca del año y los subcaducifolios, que las pierden solo parcialmente. Los primeros tienen una altura de 4 a 6 m y son llamados localmente robledales. Estos se desarrollan entre los 400 y los 1,200 msnm. Entre las especies constituyentes destacan *Quercus castanea*, *Q. glaucescens*, *Q. magnoliifolia*, *Q. obtusata*, *Q. resinosa* y *Acacia pennatula*. Los encinares subcaducifolios ocurren en sitios más bien húmedos y, alcanzan una estatura de 20 a 30 m. Entre sus componentes se encuentran *Quercus laurina*, *Q. candicans*, *Q. conspersa*, *Q. crassipes*, *Q. uroxis* y *Clethra hartwegii*; en estos bosques se observan abundantes orquídeas y bromelias epífitas (Dirzo y Gómez-Pompa 1995).

El encinar tropical, se localiza en áreas muy restringidas en las partes bajas de la sierra formando manchones aislados en medio de la selva baja caducifolia. Actualmente se encuentra muy perturbado. Las especies características son: *Quercus oleoides*, *Guazuma ulmifolia*, *Sabal mexicana*, *Acacia farnesiana*, *Lantana camara*, *Setaria geniculata* y *Croton ciliatoglandulifer* (Instituto Nacional de Ecología de México 2003).

## 2.5 REGENERACIÓN NATURAL

Según Gómez-Pompa y Ludlow citado por Alvarado et al. (1997) los estudios sobre regeneración natural aportan información relevante en relación con la conservación de especies en peligro de extinción, por lo que deben levantarse buenos inventarios de la brota. El mecanismo principal de regeneración natural de la vegetación es a través de semillas, pero en ciertos casos, juegan un papel importante las plántulas que quedan de la vegetación destruida, así como el desarrollo vegetativo de ellas, en forma de rizomas, tocones y otros.

Los cambios y claros ocasionados por perturbación en el bosque incluyen la llegada de especies pioneras, las cuales tienen semillas con fotoblastismo positivo, que es cuando la germinación de la semilla es estimulada por la luz blanca; esta característica se relaciona con la permanencia de las semillas en el suelo, la dinámica de claros y el comportamiento que caracteriza la regeneración natural del ecosistema perturbado (Piedrahita 2004). Estas especies se caracterizan por una alta producción de semillas pequeñas, crecimiento rápido y longevidad relativamente corta (Alvarado et al. 1997).

Vázquez-Yáñez y Guevara-Sada citado por Alvarado et al. (1997) se refieren como un prototipo de árbol pionero a *Cecropia* algunas de ellas (*C. obtusifolia*, *C. palmata*, *C. insignis*, *C. peltata*, *C. concolor*, *C. obtusa*, *C. ficifolia*, etc.), persisten por algunos años en los claros, hasta que mueren sombreadas por otras de mayor altura. Además se registran otras especies pioneras como: *Centrum* sp, *Heliocarpus* spp, *Piper* spp. y *Trema* sp.

Las especies nómadas y tolerantes, llegan cuando la vegetación entra en etapa de madurez, aproximadamente 30 años después de formado el claro, disminuye la composición florística y las nómadas alcanzan una posición superior en el dosel, el crecimiento del tronco es mayor en diámetro que en altura. Entre las especies reportadas como nómadas están *Brosimum alicastrum*, *Bursera simaruba*, *Calophyllum brasiliense*, *Ficus* sp, *Spondias mombin* (Martínez-Ramos citado por Alvarado et al. 1997).

### **3. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 MATERIALES**

Para el establecimiento de las parcelas del bosque seco se utilizaron los siguientes materiales:

- Cinta métrica
- Forcípula
- Cabuya
- Pintura (aerosol)
- GPS
- ArcView

Durante la recolección de muestras se utilizaron:

- Sacos
- Tijeras de podar
- Prensa de madera
- Papel periódico
- Cabuya

#### **3.2 DESCRIPCIÓN DEL ÁREA**

Masicarán está a aproximadamente 951 msnm al sur de Zamorano, en 14°00' de latitud norte y 87°02' de longitud oeste o en las coordenadas UTM 498000 y 154600, el valle de El Yeguaré, cuenta con el mismo clima de Zamorano. A simple vista es un bosque de encino, el cual ha sido perturbado en su mayoría por incendios forestales hace algunos años y ha sido intervenido para extracción de leña. El estudio se realizó en la falda oeste del cerro (Figura 1).

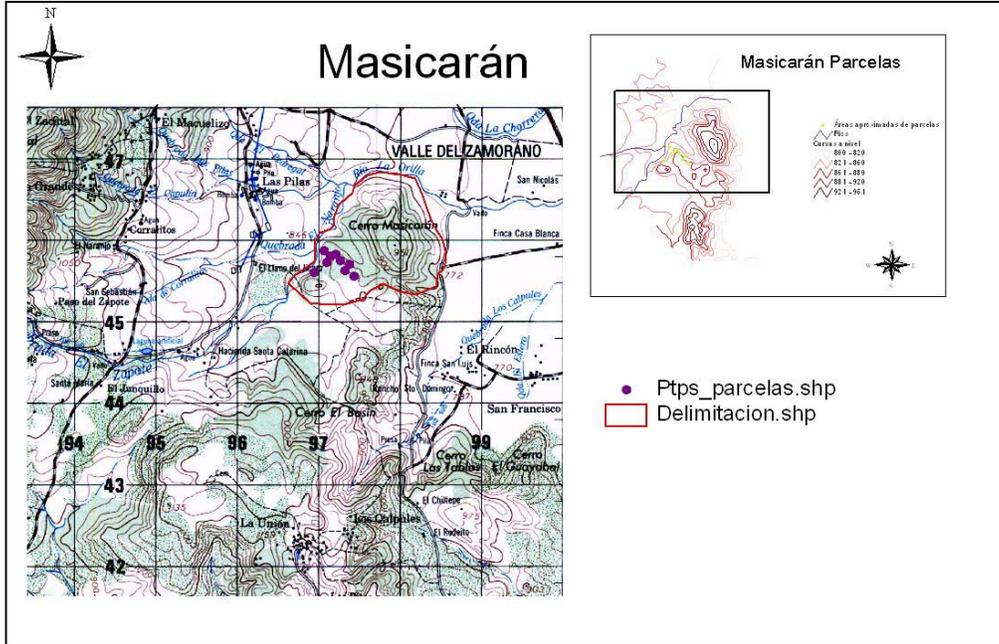


Figura 1. Área de muestreo en Masicarán

### 3.2.1. Clima

La zona de estudio presenta el clima cálido subhúmedo (Aw), con lluvias de verano, temperatura media anual de 24.5 °C, precipitación media anual de 1,020 mm (Figura 2). Este es un régimen de lluvias marcadamente estacional con precipitación que se concentra entre los meses de junio a septiembre y que disminuye entre los meses de julio y agosto, llamado canícula, posteriormente la lluvia declina hacia octubre llegando a ser muy rara de diciembre a abril.

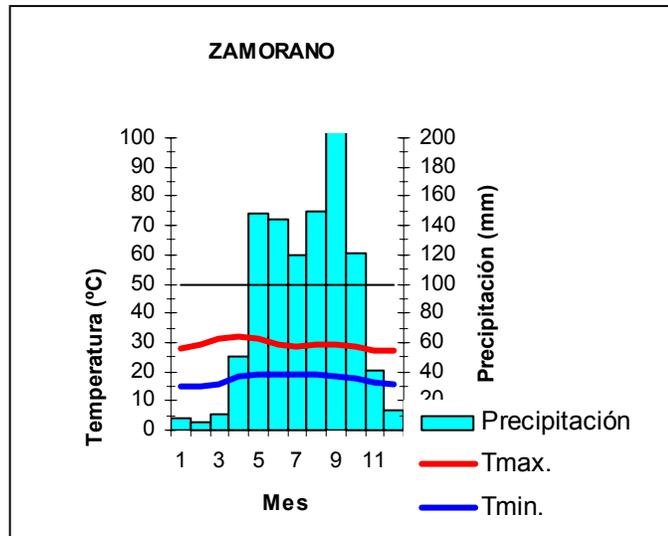


Figura 2. Climograma del Zamorano. (Gigena 2004)

### **3.3 LEVANTAMIENTO DE DATOS**

#### **3.3.1 Selección del área de estudio**

Se realizó una visita al Cerro Masicarán y el área aledaña a este para reconocimiento del sitio, de esta forma se determinaron los parámetros a utilizar, el sitio y la forma de las parcelas.

##### **3.3.1.1 Estado de conservación del bosque.**

La vegetación en esta zona ha sido perturbada por incendios más que por intervención humana, a simple vista es un encinar con mucha regeneración el cual no ha sido perturbado en un largo periodo.

##### **3.3.1.2 Accesibilidad al lugar de muestreo.**

Es uno de los parámetros más importantes, ya que el lugar se encuentra cerca de Zamorano y de la carretera, lo cual facilita los viajes para la colección de muestras, disminuye costos de transporte y además, existe la posibilidad de realizar estudios a largo plazo.

#### **3.3.2 Toma de datos**

Los pasos que se siguieron para la recolección de datos son los siguientes:

- Se trazaron 30 parcelas dentro del bosque del cerro de 100 m<sup>2</sup> cada una, esparcidas a lo largo del cerro, en total se muestrearon 3000 m<sup>2</sup>; dependiendo de la geografía del lugar, se determinaron las dimensiones de largo y ancho, siempre con una combinación que de 100 m<sup>2</sup>.
- Las colectas se realizaron tomando como punto de referencia todos aquellos árboles con DAP (diámetro a la altura del pecho), mayor o igual a 5 cm, este fue medido con una forcípula a una altura de 1.30 m.
- Seguido de medir el DAP de cada árbol, se colectó una muestra representativa.
- Cada muestra se colocó en medio de una hoja de papel periódico para luego pasar al proceso de secado e identificación.
- Por último para llevar un orden adecuado en el periódico se registró el número de parcela y número de planta que ocupaba cada muestra a la vez se llevaba un registro en la libreta de campo con el DAP y el número de planta correspondiente a cada muestra.

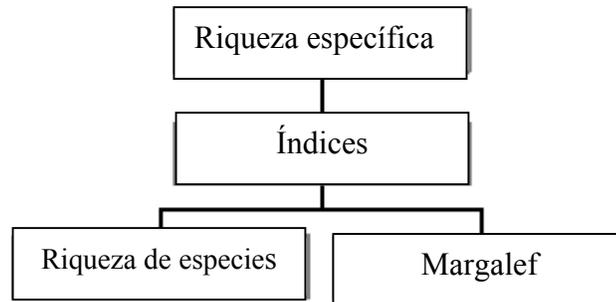
#### **3.3.3 Secado e identificación de las muestras**

- Las muestras fueron colocadas en prensas, en la prensa cada periódico (muestra) se colocó entre una capa cartones que absorben humedad y una capa de láminas onduladas de metal que permiten una circulación mas eficiente de aire a través de las especies colectadas.
- Como último paso, las prensas se colocan un el secador por aproximadamente tres días.
- Una vez secas las plantas se continuó con la identificación de familia, género y especie.

### 3.4 MEDICIÓN DE DIVERSIDAD ALFA

#### 3.4.1 Medición de riqueza específica

La riqueza específica se divide en índices, funciones de acumulación y métodos no paramétricos. Para el propósito de este estudio, se seleccionaron dos índices, riqueza de especies y el índice de diversidad de Margalef (Figura 3).



**Figura 3. División de la Diversidad Alfa por medición de Riqueza Específica (Moreno citado por Murillo 2002).**

- **Riqueza específica:** Corresponde al número total de especies obtenido por un censo de la comunidad.
- **Índice de diversidad de Margalef:**

$DMg = (S - 1) / \ln N$  donde:

S= número total de especies

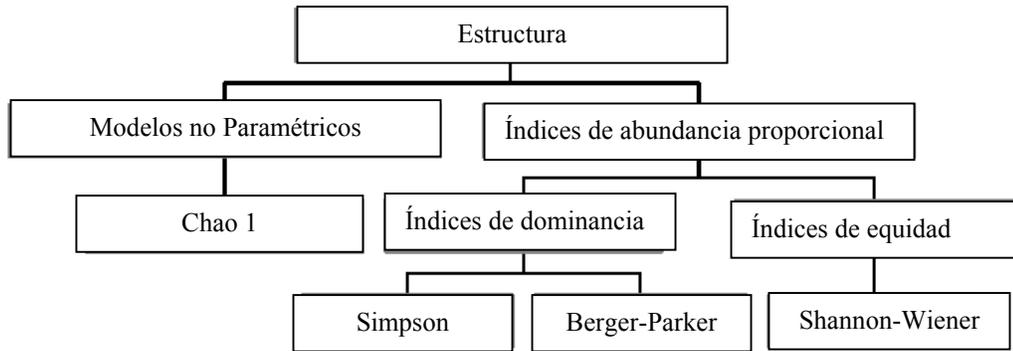
N= número total de individuos

ln = logaritmo natural

Transforma el número de especies por muestra a una proporción a la cual las especies son añadidas por expansión de la muestra. Supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos. El valor máximo se encuentra por medio de  $(N-1)/\ln(N)$ . Mientras más alto es el valor, más diverso es la muestra analizada. La desventaja de este índice es que es insensible a la igualdad de individuos por especie (Magurran, citado por Gutiérrez y Linares 2002).

#### 3.4.2 Medición de la estructura:

La medición de la estructura se subdivide en modelos no paramétricos e índices de abundancia proporcional. La abundancia proporcional a su vez, se puede separar en índices de dominancia e índices de equidad. Se debe aclarar que la dominancia en este estudio se refiere a frecuencias más abundantes y no a dominancia de copas de los árboles. Los índices seleccionados fueron Chao 1, índice de Simpson, índice de Berger-Parker e índice de Shannon-Wiener (Figura 4) (Murillo 2002).



**Figura 4. División de la Diversidad Alfa por medición de Estructura (Moreno, citado por Murillo, 2002).**

### 3.4.3 Métodos no paramétricos

**Chao1:** Es un estimador del número de especies en una comunidad basado en el número de especies raras en la muestra (Chao 1984; Chao y Lee 1992; Smith y van Belle 1984 citado por Gutiérrez y Linares 2002).

$$\text{Chao}_1 = (S + a^2)/2b$$

Donde:

S = número de especies en una muestra.

a = número de especies que están representadas solamente por un único individuo en esa muestra (“singleton”).

b = número de especies representadas por exactamente dos individuos en la muestra (“doubleton”).

Este índice hace un ajuste de las especies que se pueden esperar en el sitio de muestreo, dada la cantidad de especies raras presentes en los individuos censados, haciendo una relación entre el número de especies encontradas y el número de especies representadas por uno o dos individuos (“singleton” y “doubleton”).

### 3.4.4 Índices de dominancia

**Índice de Simpson:** Manifiesta la probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de una muestra sean de la misma especie.

$$\text{DSp} = \sum p_i^2$$

Donde:  $p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

Da una idea de la abundancia de las especies dentro del bosque, si están representadas en forma equitativa dentro de la población muestreada, haciendo una proporción entre cada especie y el número de individuos colectados, resultando en la probabilidad de elegir al azar dos individuos de la misma especie (Sea Grant 2004).

**Índice de Berger-Parker:** Es la relación entre el número de individuos más abundante y el número de individuos, un incremento se traduce como una disminución en la equidad y un aumento en la dominancia (Magurran 1988 citado por Gutiérrez y Linares 2002).

$$d = N_{\max}/N$$

Donde:  $N_{\max}$  es el número de individuos en la especie más abundante.

Hace una proporción para obtener información sobre la existencia de una especie dominante dentro del sistema, y con esta proporción dar una idea sobre la diversidad general.

### 3.4.5 Índice de equidad

**Índice de Shannon-Wiener:** Expresa la uniformidad de los valores de importancia a través de todas las especies de la muestra. Mide el grado de incertidumbre en predecir a que especie pertenecerá un individuo escogido al azar de una colección (Magurran 1988; Peet 1974; Baev y Penev 1995 citado por Gutiérrez 2002).

$$H' = - \sum p_i \ln p_i$$

Donde:

$p_i$  = abundancia proporcional de la especie  $i$ , es decir, el número de individuos de la especie  $i$  dividido entre el número total de individuos de la muestra.

El máximo valor del índice de Shannon-Wiener para un número determinado de especies se puede calcular de la siguiente manera:

$$H_{\min} = 0, H'_{\max} = \ln S$$

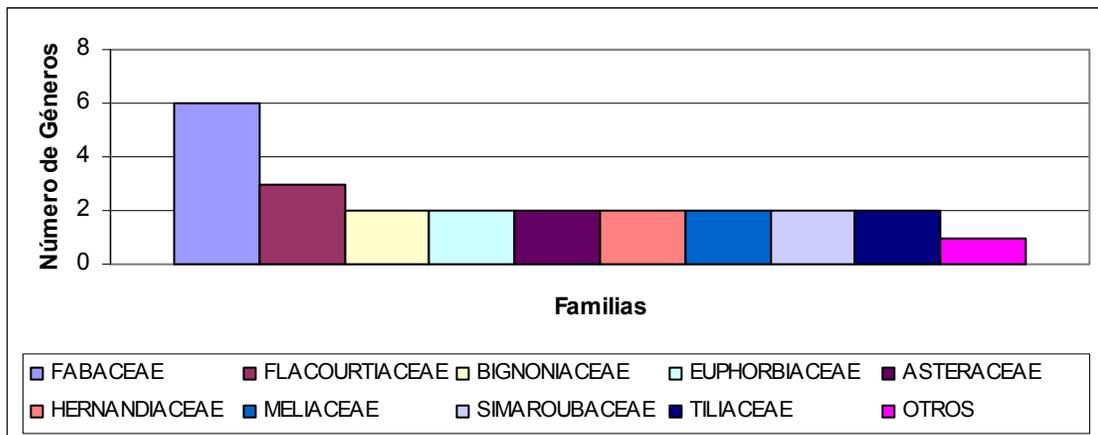
Como  $P_i$  es la proporción que hay de cada especie, su valor máximo es 1 y su mínimo se aproxima a 0. Para cualquier base el logaritmo de 1 es 0 y el log de cualquier valor entre 0 y 1 es negativo. Al cambiar el signo se facilita el entendimiento del índice. (Sea Grant 2004).

Para los índices de abundancia proporcional, riqueza específica y Margelef, se utilizó el programa para el cálculo de los índices de diversidad de Pérez-López, F.J. y Sola-Fernández, F. (1993), activo en internet.

## 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 DESCRIPCIÓN DEL ESTRATO ARBÓREO DEL BOSQUE

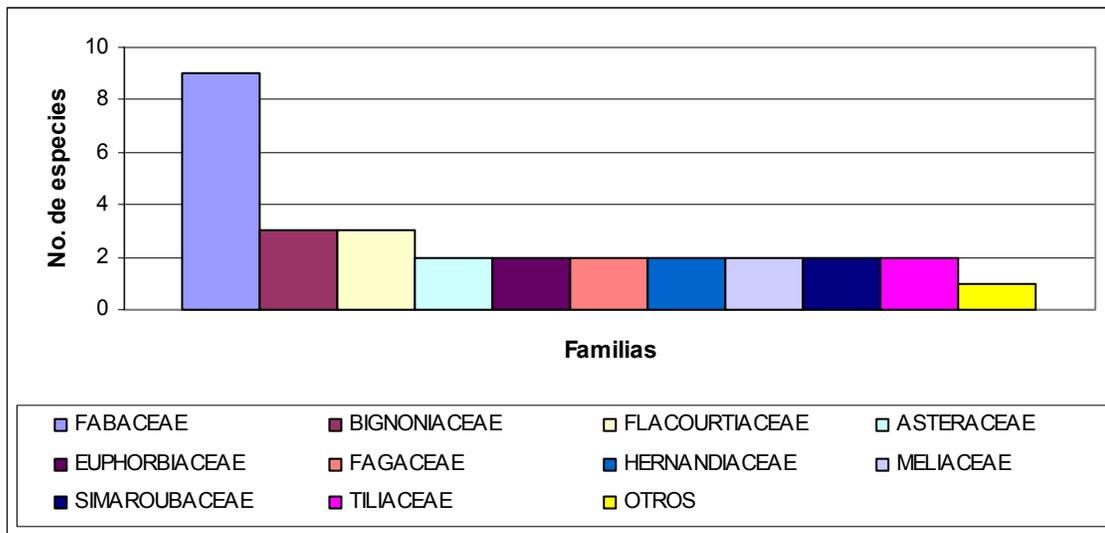
Se realizó una comparación basada en el hábito de crecimiento arbóreo, para conocer mejor la distribución por familias y géneros. Se encontró un total de 30 familias en el estrato arbóreo ( $DAP \geq 5\text{cm}$ ), de las cuales solo 9 tienen más de un género; la familia predominante en el bosque en cuanto a la cantidad de géneros que esta tiene presente, es las de las Leguminosas con 6 géneros (Figura 5), resultado similar, en la familia predominante más no en el número de individuos, al estudio realizado por Gutiérrez y Linares (2002) y Menéndez y Melara (2002) en Morocelí y otros lugares de Mesoamérica.



**Figura 5. Familias con mayor número de géneros en el estrato arbóreo del bosque del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras.**

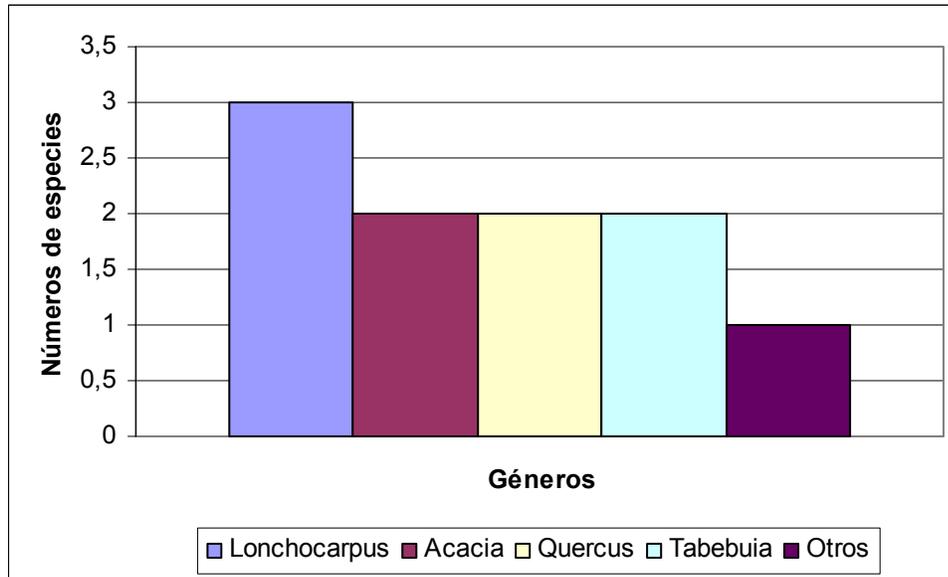
La diferencia que existe de las Leguminosas con las demás familias es muy marcada. Esto se debe a que dicha familia esta adaptada a condiciones extremas de clima, luz, temperatura, precipitación, suelo, etc. ya que ha habitado en Mesoamérica desde la era cuaternaria. Algunas de las Leguminosas tienen su forma de dispersión y semillas adaptadas a este tipo de condiciones, ya que cuando la semilla se encuentra en vainas, se producen a lo largo de las ramas y al explotar lanzan las semillas a unos cuantos metros del individuo progenitor. Tienen cierta capacidad de reservas, y algunas semillas cuentan con una testa dura e impermeable que le permite soportar condiciones adversas por largos periodos. Además, requieren escarificarse para que las semillas se puedan hidratar y germinar, son raras las semillas depredadas por insectos (Moreno 1996). Si fuesen frutos recalcitrantes estas no pudiesen soportar las mismas condiciones y periodos de tiempo, ya que se deshidratarían.

Al igual que la familia con mayor número de géneros, las Leguminosas es la familia que cuenta con el mayor número de especies (Figura 6), debido a lo explicado en la Figura 5. Se puede argumentar que Masicarán se encuentra en regeneración, es un bosque donde domina el género *Quercus*, en la parte alta del cerro mientras que en la parte baja donde se encuentra la quebrada hay una mayor diversidad de especies, debido al microclima que se genera. Se encontraron familias con solo una o dos especies; algunas nómadas como *Spondias mombin.*, *Bursera simaruba* y *Ficus cotinifolia* var. *hondurensis*, y otras pioneras: *Cecropia peltata* y *Heliocarpus tomentosus*. Con base en esto se puede decir que en el bosque se encontraron dos estados distintos de regeneración, uno es en la parte alta donde probablemente llegue a ser una típica selva baja caducifolia y el otro es en la parte baja donde esta la quebrada, que se encuentra en un estado más avanzado de regeneración debido a que existen más especies nómadas que pioneras, probablemente la quebrada llegue a ser una selva media de galería como las demás estudiadas en Honduras.



**Figura 6. Familias con mayor número de especies en el estrato arbóreo del bosque del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Francisco Morazán, Honduras.**

Se encontraron 44 géneros donde *Lonchocarpus* es el que tiene mayor número de especies, pertenece a la familia de las Leguminosas, debido a que son plantas propias de este clima y de la selva baja caducifolia (Figura 7). Le sigue *Acacia* que pertenece a la misma familia con dos especies *A. pennatula* y *A. picachensis* y el género *Quercus* de la familia Fagáceas con dos especies. *Q. segovienses* y *Q. oleoides*, estas últimas son las especies más abundantes, son especies oportunistas que colonizan luego del pino, indican que no ha habido impacto ambiental grave desde hace un tiempo moderado y se puede predecir que si no se perturba la vegetación las demás especies encontradas seguirán colonizando según su agresividad, morfología, forma de dispersión de las semillas, adaptación, entre otros; lo que llevará a un bosque seco regenerado y fenotípicamente similar a los demás bosques secos de Mesoamérica especialmente en aquellos estudiados en el centro de Honduras.



**Figura 7. Géneros con mayor número de especies del bosque del Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras.**

Los géneros más representativos en número de especies presentes, no presentan frutos carnosos, lo cual es un indicador de la etapa de regeneración en que el bosque se encuentra ya que hay mucha luz o espacios abiertos y no hay suficiente vida silvestre que disperse dichos frutos. Los frutos carnosos con semilla recalcitrante no se pueden regenerar, en este bosque, ya que las semillas se deshidratan fácilmente. Sin embargo, en la quebrada donde existe un microclima distinto se encontraron dos especies con frutos carnosos, *Ficus cotinifolia* var. *hondurensis* y *Casearia williamsiana* Sleumer (Cuadro 1).

La mayor similitud con los demás estudios es que las Leguminosas y el género *Lonchocarpus* siempre está dentro de los más abundantes. Esto puede deberse a la intervención que el bosque ha tenido y, a que los estudios con que se compara se realizaron en bosque de galería mientras que en este es un bosque de *Quercus*.

## 4.2 LISTA FLORÍSTICA DE LA VEGETACIÓN ARBÓREA DEL BOSQUE DEL CERRO MASICARÁN

### **Cuadro 1. Lista florística de la vegetación arbórea del Cerro Masicarán**

Familia/especie

---

ANACARDIACEAE

*Spondias mombin* L.

ANNONACEAE

*Sapranthus violaceus* (Dunal) Saff.

APOCYNACEAE

*Stemmadenia obovata* (Hook. & Arn.) K. Schum.

ASTERACEAE

*Calea ternifolia* Kunth

*Critonia morifolia* (Mill.) R.M. King & H. Rob.

BIGNONIACEAE

*Cydista heterophylla* Seibert

*Tabebuia ochracea* subsp. *neochrysantha* (Cham.) Standl.

*Tabebuia rosea* (Bertol.) A. DC.

BOMBACACEAE

*Ceiba aesculifolia* (Kunth) Britton & Baker

BURSERACEAE

*Bursera simaruba* (L.) Sarg.

CECROPIACEAE

*Cecropia peltata* L.

CELASTRACEAE

*Maytenus segoviarum* Standl. & L.O. Williams

COCHLOSPERMACEAE

*Cochlospermum vitifolium* (Willd) Spreng.

EUPHORBIACEAE

Cuadro 1. cont.

*Jatropha curcas* L.

*Margaritaria nobilis* L. f.

#### FABACEAE

*Acacia pennatula* (Schltdl. & Cham.) Benth.

*Acacia picachensis* Brandegees

*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb

*Lonchocarpus minimiflorus* Donn. Sm.

*Lonchocarpus morenoi* M. Sousa

*Lonchocarpus rugosus* subsp. *apricus* (Lundell) M. Sousa

*Lysiloma auritum* (Schltdl.) Benth.

*Machaerium biovulatum* Micheli

*Mimosa tenuifolia* L.

#### FAGACEAE

*Quercus oleoides* Schltdl. & Cham.

*Quercus segoviensis* Liebm.

#### FLACOURTIACEAE

*Casearia williamsiana* Sleumer

*Xylosma* sp.

*Samyda* sp. nov.

#### HERNANDIACEAE

*Gyrocarpus jatrophiifolius* Domin

*Prockia crucis* P. Browne ex L.

#### MALPIGHIACEAE

*Byrsonima crassifolia* (L.) Kunth

#### MELIACEAE

*Cedrela odorata* L.

*Trichilia hirta* L.

#### MORACEAE

*Ficus cotinifolia* var. *hondurensis* (Standl. & L.O. Williams) C.C. Berg

#### MYRSINACEAE

*Ardisia paschalis* Donn. Sm.

Cuadro 1. cont.

MYRTACEAE

*Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied.

NYCTAGINACEAE

*Pisonia macranthocarpa* (Donn. Sm.) Donn. Sm.

RANUNCULACEAE

*Clematis grossa* Benth.

RHAMNACEAE

*Karwinskia calderonii* Standl.

RUBIACEAE

*Rondeletia thiemei* Donn. Sm.

SAPINDACEA

*Thouinia velutina* Radlk.

SIMAROUBACEAE

*Alvaradoa amorphoides* Liebm.

*Simarouba glauca* DC.

STERCULIACEAE

*Guazuma ulmifolia* Lam.

TILIACEAE

*Heliocarpus tomentosus* Turcz.

*Luehea speciosa* Willd.

ULMACEAE

*Celtis caudata* Planch.

VERBENACEA

*Cornutia pyramidata* L.

---

### 4.3 MEDICIÓN DE DIVERSIDAD ALFA

#### 4.3.1 Riqueza específica

El número total de especies arbóreas encontradas en el bosque de Masicarán, con DAP mayor a 5 cm, fue de 49 y 437 individuos (Cuadro 2).

#### 4.3.2 Índice de diversidad de Margalef

Este valor nos indica la proporción con que las especies nuevas aumentan a medida que se incrementa la cantidad de individuos muestreados. Un valor de 0, indica que es una plantación, todas las especies son iguales y no se encontrarán especies nuevas a medida que aumente la cantidad de individuos. Debido a que este índice supone que hay una relación funcional entre el número de especies y el número total de individuos, el valor máximo que se puede encontrar es de 71.71 especies que asume que el número de individuos es igual al número de especies. En Masicarán este valor fue de 7.89 esta es la proporción con que se encontrarán especies nuevas en el bosque estudiado a medida que aumente el número de individuos (Cuadro 1). Es decir que cada 8 individuos se encontrará una especie adicional. Este valor indica que la diversidad de Masicarán es baja, ya que es una proporción muy pequeña de especies diferentes para el número de individuos encontrados en la muestra, esto se debe a que es un bosque de encino donde el género *Quercus* domina.

#### 4.3.3 Chao 1

Este índice hace un ajuste de las especies que se pueden esperar en el sitio de muestreo, dada la cantidad de especies raras presentes en los individuos censados. Para Masicarán tiene un valor de 56.17 (Cuadro 1) y comparado con la riqueza específica que es 49, es un resultado alto ya que el índice estima un número de especies raras más alto de lo que se encontró en la muestra, es decir que para encontrar ese número de especies que indica el índice, el tamaño de la muestra debe ser mayor. Esto puede deberse a que Masicarán, al ser un bosque de *Quercus* que se encuentra en regeneración posee especies muy esparcidas debido al proceso de colonización en que el bosque se encuentra.

#### 4.3.4 Índice de Simpson

La probabilidad de que dos individuos tomados al azar sean de la misma especie es de 0.39 (Cuadro 1) es una probabilidad alta debido a que la mayoría del bosque está compuesto por el género *Quercus* y que hay mucha abundancia de las mismas especie. Masicarán es un bosque de encino donde se encontraron parcelas enteras de la misma especie.

#### 4.3.5 Índice de Berger-Parker

Un incremento en este índice se traduce como una disminución en la equidad y un aumento en la dominancia (Magurran citado por Gutiérrez y Linares 2002). En Masicarán se encontró una abundancia de *Quercus segoviensis*, con una proporción de 0.62 más de la mitad de los individuos son de esta especie, mientras más se acerca esta proporción a 1 habrá más dominancia de una especie y menos equidad en la distribución y representación de las especies (Cuadro 1). Como se debe de esperar de un bosque de encino en proceso de regeneración, la diversidad es baja.

#### 4.3.6 Shannon-Wiener

La especie *Quercus segoviensis*, es la más abundante en el bosque, lo que dio como resultado que el 62% de las plantas pertenecen a dicha especie. La uniformidad de valores dentro de los árboles muestreados dio 1.87 (Cuadro 2) y siendo 3.89 el valor máximo de diversidad, donde todas las especies están representadas por el mismo número de individuos y el mínimo es 0, se puede observar que en dicho rango dio un valor bajo lo que da a concluir que no es un bosque muy diverso ya que existe una alta uniformidad en una sola especie, de la cual se encontraron parcelas enteras de la misma.

**Cuadro 2. Índices de biodiversidad para el Cerro Masicarán.**

<b>Índices</b>	
Número de individuos (N)	437
Riqueza de especies (S)	49
Índice de Margalef (DMg)	7.89
Índice de Simpson (DSp)	0.39
Chao 1	56.17
Índice de Shannon (H')	1.87
Índice de Berger-Parker (d)	0.62

La biodiversidad no depende sólo de la riqueza de especies sino también de la dominancia relativa de cada una de ellas (Bioteca 2003). En Masicarán la riqueza de especies es parecida a la de Quebrada Grande y Montecristo. Sin embargo en dominancia de cada especie la diversidad es baja. Esto se debe a que domina una sola especie y en lo demás la mayoría son especies raras. Las especies, en general, se distribuyen según jerarquías de abundancias, desde algunas especies muy abundantes hasta algunas muy raras. Cuanto mayor es el grado de dominancia de algunas especies y de rareza de las demás, menor es la biodiversidad de la comunidad (Bioteca 2003).

#### 4.4 COMPARACIÓN DE DIVERSIDAD ALFA

En general los resultados encontrados en los bosques de galería son los mejores en cuanto a diversidad, estos son parches que todavía se encuentran en buen estado y sin tanta degradación. Sin embargo, la mayoría de los bosques en Honduras son encinares o pinares

de los cuales algunos se encuentran en proceso de regeneración y cuenta con poca diversidad y especies bien esparcidas como se encontró en Masicarán (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Comparación de diversidad alfa entre el bosque seco de Quebrada Grande y Quebrada El Güisisire, en el Paraíso Honduras, El bosque nebuloso de Montecristo en El Salvador y el Cerro Masicarán, San Antonio de Oriente, Honduras.**

ÍNDICES	Masicarán	Masicarán II (Pablo Garcés)	Qbrda Grande	Qbrda Güisisire	Bosque Nebuloso de Montecristo
<b>Riqueza de especies</b>					
Riqueza específica	49	45	47	143	42
Índice de Margalef	7.89	7.43	9.36	9.23	6.92
<b>Métodos no paramétricos</b>					
Chao 1	56.17	57.89	67	62	30
<b>Dominancia</b>					
Índice de Simpson	0.39	0.40	0.05	0.047	0.09
Índice de Berger-Parker	0.62	0.53	0.17	0.10	0.20
<b>Índice de equidad</b>					
Índice Shannon-Wiener	1.87	2.12	3.40	3.45	2.80

En cuanto a riqueza específica no hay mucha diferencia entre los bosques estudiados, con excepción de Quebrada El Güisisire en Morocelí es la que mayor riqueza de especies tiene con 143 especies y se debe a que es un parche muy bien conservado. Lo mismo se puede observar con el índice de Margalef ya que es más bajo en el bosque nebuloso y Masicarán, quedando las quebradas en Morocelí con un valor más alto. Los dos estudios realizados en Masicarán dan resultados parecidos en cuanto su diversidad (Cuadro 3).

Al Comparar el Chao 1 se observa que en las quebradas y en Masicarán el valor es mayor al de la riqueza específica (Cuadro 3), el índice al ajustar las especies raras estima el número de especies que se deben encontrar y en estos casos no se encontraron. Esto se puede deber a que en el bosque seco las especies se encuentran más esparcidas y la muestra para encontrar este número de especies debe ser más grande, ya que hay muchos singletons, es decir muchas especies que solo se encontraron una sola vez en una sola parcela. Para el bosque nebuloso este índice estima un número de especies menor al número de especies encontradas (Cuadro 3), debido a que este bosque es mucho más abundante en vegetación, los individuos están menos esparcidos lo que como consecuencia lleva a que se encuentren menos especies raras.

El índice de Simpson indica la probabilidad de encontrar la misma especie dos veces al escoger al azar, Masicarán es el que tiene probabilidad más alta con un valor de 0.40 (Cuadro 3) ya que es un bosque de *Quercus*. El bosque seco y el nebuloso presentan probabilidades muy bajas lo cual los hace más diversos sin embargo las quebradas son más diversas que el bosque nebuloso.

El índice de Berger-Parker refleja al acercarse a 1 el aumento en la dominancia, en Masicarán es el más alto debido a la alta población de encinos y el bosque nebuloso de Montecristo es el que le sigue en dominancia de una especie. Lo mismo se puede decir de Shannon-Wiener donde Masicarán y el bosque nebuloso tienen los valores más bajos. Para el rango encontrado en Masicarán se refleja menos diversidad ya que mientras más bajo es el número menos diverso es. Para comparar, el valor máximo que puede tener Masicarán es de 3.89 (Cuadro 3) el cual asume que todas las especies están representadas por el mismo número de individuos. En Quebrada Grande y en Quebrada Güisisire da un resultado de 3.40 (Cuadro 3), es casi el valor máximo que pudiera dar en Masicarán si es que todos los individuos fueran de una especie distinta. Estos números son comparables ya que este valor es resultado de la proporción presente de cada especie y al ser este un índice de equidad, demuestra que esta en Masicarán es muy baja debido a que es un bosque de encino y este es el que domina.

## 5. CONCLUSIONES

El Cerro Masicarán es un bosque de encino que se encuentra en etapa de regeneración. La regeneración en la quebrada es más avanzada por la cantidad de especies nómadas que se encontraron. Mientras que la parte alta del cerro se encuentra en una etapa temprana que probablemente llegue a tener la vegetación típica de una selva baja caducifolia. Esto significa que será un bosque típico de la zona, con un gran potencial maderable y para investigación.

Las extremas condiciones de sequía y temperatura en ciertas épocas del año, provoca que las especies desarrollen diferentes tipos de adaptaciones. Es por esto que la familia de las Leguminosas, debido a que es originaria de esta región, es la más abundante en el número de géneros y especies presentes. Esto se vio muy marcado en la comparación con los otros estudios.

Masicarán aparenta ser un encinar con muy baja diversidad. En cuanto a la riqueza de específica es muy similar a los bosques secos con que se comparó lo indica que es igual de diverso que un bosque seco, sin embargo la diversidad no solo depende de la riqueza en especies sino de que tanta equidad hay en la representación de cada una de ellas, lo que hace que la diversidad de Masicarán sea relativamente baja. Es un bosque de encino que se encuentra en regeneración. Es por esto que las especies están tan dispersas. Hay muchas especies raras, la mayoría de las familias tienen una especie presente, esto se debe a la dispersión de las especies e indica que la muestra para este tipo de bosques debe ser mayor y que la diversidad del bosque es baja. Al comparar los índices de equidad y dominancia con los bosques de Morocelí y el bosque nebuloso, es notoria la diferencia, ya que el género *Quercus* es el más abundante. El encino es útil para leña por lo que la gente de las comunidades aledañas extraen su madera. En un futuro tendrá especies más valiosas para madera y será útil para investigación.

En la quebrada y las partes bajas del cerro donde la regeneración es más avanzada se encontró una mayor diversidad. De las especies útiles que se encontraron, fueron *Cedrela odorata*, tiene una alta demanda para madera y, *Jatropha curcas*, esta planta se encuentra bajo investigación ya que se puede usar como bio-diesel.

## **6. RECOMENDACIONES**

Mantener Masicarán como un área de investigación, para analizar el proceso de regeneración del bosque, se deben realizar inventarios florísticos periódicamente, de esta forma se podrá analizar las especies en el y su comportamiento a largo plazo. Debido a su cercanía el cerro tiene un gran potencial para el futuro, este puede ser una reserva más de Zamorano.

Los estudios florísticos y sus comparaciones dan a conocer el estado del bosque y sus utilidades, por esto se debe realizar estudios a largo plazo en los que se analice el cambio en la composición florística, con el paso del tiempo, de Masicarán; usar tamaños de muestra más grandes y cada cierto tiempo volver a usar este tamaño de muestra para comparar la dispersión de las especies. Con esto analizar como se comportan en el proceso de regeneración las especies nómadas y pioneras y el tipo de fauna como varia a medida que el bosque se regenera.

Como todo recurso se debe dar un manejo sostenible al bosque cuando este esté regenerado. Esto se puede hacer comprando más área del cerro, dejando el bosque intacto para su regeneración y trabajando con los vecinos para crearles conciencia en la importancia de un buen manejo de los recursos y el provecho que se le puede sacar a estos cuando se tengan especies útiles. Se debe en un futuro hacer un plan de manejo para el cerro en el que se lo proteja de los posibles impactos que este pueda tener. Es muy importante que se trabaje paralelamente con las comunidades vecinas ya que hay una quebrada y si el cerro no es protegido el río será contaminado por sedimentos.

## 7. BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, L., Carballo, R. y Constanza, J. 1997. *Regeneración natural forestal en dos cafetales abandonados en el parque nacional El Imposible, departamento de Ahuachapan, El Salvador*. Tesis Lic. en biología. San Salvador, SV. Universidad de El Salvador.
- Bioteca. 2003 (activo noviembre del 2003). *La Diversidad Biológica, definiciones*. <http://www.biotech.bioetica.org/ap4.htm>
- Cardona, RA y Oramas, SA. 2002. *Composición florística de la selva baja caducifolia en Quebrada Grande, Moroceli, El Paraíso*. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP. 26p.
- Castañeda S. y Castañeda, O. 2001 (activo en junio del 2004). *Importancia de la biodiversidad en el desarrollo de la sociedad guatemalteca*. <http://usuarios.lycos.es/xelaju/biogual.htm>
- Dirzo, R. y Gómez-Pompa, A. 1995 (activo junio del 2004). *Reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas de México*. <http://maya.ucr.edu/pril/reservas/sierrademanantlan/sierrademanantlan6.html>
- Duery, S. 2001. Caracterización del bosque seco de la comunidad de Oropolí. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP. 78p.
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 2000 (activo junio del 2003). *Global Forest Resources Assessment*. <http://www.fao.org/forestry/foris/webview/forestry2/index.jsp?siteId=101&sitetreeId=1191&langId=1&geoId=0>
- Gigena, R. 2004. *Estudio del cambio climático y su efecto en la producción de granos básicos por productores de subsistencia en Honduras*. Tesis Lic. Ing. Agr. Zamorano. Tegucigalpa, HN, EAP.
- Gutiérrez, J. y Linares, M. 2002. *Composición florística de la vegetación riparia de "Quebrada Grande", Moroceli, El Paraíso, Honduras*. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP. 37p.
- Instituto Nacional de Ecología de México. 2003 (activo en julio del 2004). *Altas reservas de la biosfera y otras áreas naturales protegidas*. [http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/2/abratan.html?id\\_pub=2](http://www.ine.gob.mx/ueajei/publicaciones/libros/2/abratan.html?id_pub=2).

Intergovernmental Panel of Climate Change UNEP, WMO. (activo junio 2003). *Climate Change 2001: Impacts, Adaptations and Vulnerability*.  
[http://www.grida.no/climate/ipcc\\_tar/wg2/index.htm](http://www.grida.no/climate/ipcc_tar/wg2/index.htm)

Menéndez, R. y Melara. 2002. *Composición florística del bosque de galería de la Quebrada Güisisire, Moroceli, El Paraíso, Honduras*. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP. 68p.

Missouri Botanical Garden. 2002 (activo en agosto 2004). *Base de datos de especies vegetales de los trópicos*. <http://www.mobot.org/>

Moreno, P. 1996 (activo septiembre del 2004). *Vida y obra de granos y semillas*.  
<http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/146/htm/vidayob.htm>

Murillo, L. 2002. *Medición de biodiversidad alfa y beta en dos tipos de vegetación del Parque Nacional Montecristo, El Salvador*. Tesis Lic. Ing. Agr. Tegucigalpa, HN, EAP. 92p.

Pérez-López, F.J. y Sola-Fernández, F. 1993 (activo septiembre del 2004). DIVERS: Programa para el cálculo de los índices de diversidad. (programa informático en línea).  
<http://perso.wanadoo.es/jp-l/descargas.htm>

Piedrahita, E. 2004 (activo en septiembre del 2004). *Germinación de semillas de Jacaranda copaia bajo condiciones contrastantes de luz*.  
<http://www.icfes.gov.co/revistas/cronica/Vol12/JACARAN.html>

Sea Grant Maryland. 2004 (activo en septiembre del 2004). *Biofilms and biodiversity: How to calculate biodiversity?*.  
<http://www.mdsg.umd.edu/Education/biofilm/diverse.htm#3>

Universidad Autónoma de Campeche. 2004 (activo junio del 2004). *Zona estatal sujeta a conversión ecológica.*:  
[http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/balam\\_kin.htm#\\_Toc56578093](http://www.ecologia.campeche.gob.mx/consultas/temas/balam_kin.htm#_Toc56578093)

White, A. y Martin, A. 2002 (activo junio del 2004) *¿De quién son los bosques del mundo?* [http://www.forest-trends.org/resources/pdf/whoowns\\_spa.pdf](http://www.forest-trends.org/resources/pdf/whoowns_spa.pdf)

Wilcox, B. 1995 (activo junio del 2004). *Bosques tropicales y diversidad biológica: los riesgos de la pérdida y degradación de los bosques*.  
<http://www.fao.org/docrep/v5200s/v5200s0a.htm>

Zonas de Vida Colombianas. 2003 (activo en noviembre del 2003). *Bosque Seco*.  
<http://sentir.org/zonas/bosqueseco.htm>

## **8. ANEXOS**







**Anexo 2.**

## Cuadros de parcelas y DAP

<b>PARCELA 1</b>		
No	Genero y especie	DAP
1	<i>Pisonia macranthocarpa</i> (Donn. Sm.) Donn. Sm.	17.5
2	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	5
3	<i>Celtis caudata</i> Planch.	5
4	<i>Pisonia macranthocarpa</i> (Donn. Sm.) Donn. Sm.	12.5
5	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	17
6	<i>Rondeletia thiemei</i> Donn. Sm.	5
7	<i>Clematis grossa</i> Benth.	6
8	<i>Casearia williamsiana</i> Sleumer	7
9	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	11
10	<i>Cydista heterophylla</i> Seibert	8
11	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	28.5
12	<i>Celtis caudata</i> Planch.	8
13	<i>Lonchocarpus morenoi</i> M. Sousa	22
<b>PARCELA 2</b>		
14	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	28
15	<i>Xylosma</i> sp <i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	6
16	Standl.	7.5
17	<i>Sapranthus violaceus</i> (Dunal) Saff.	11.5
18	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	20
19	<i>Ceiba aesculifolia</i> (Kunth) Britton & Baker	18
20	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	22
21	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> Donn. Sm.	5.5
22	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	18.5
23	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	8
24	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i> Donn. Sm. <i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	5.5
25	Standl.	11.5
<b>PARCELA 3</b>		
26	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	12.5
27	<i>Maytenus segoviarum</i> Standl. & L.O. Williams	11
28	<i>Samyda</i> sp. nov..	10
29	<i>Maytenus segoviarum</i> Standl. & L.O. Williams	7.5
30	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	13
31	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	14
32	<i>Trichilia hirta</i> L.	5.5
33	<i>Tabebuia rosea</i> (Bertol.)A. DC.	14.5
34	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	6
35	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	5.5
36	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	16.5
37	<i>Thouinia velutina</i> Radlk.	15.5
38	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	5.5

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 4**

39	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
40	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
41	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11.5
42	<i>Quercus oleoides</i> Schldl. & Cham.	14.5
43	<i>Quercus oleoides</i> Schldl. & Cham.	7.5
44	<i>Quercus oleoides</i> Schldl. & Cham.	10
45	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17.5
46	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
47	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14.5
48	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
49	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
50	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
51	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16
52	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
53	<i>Quercus oleoides</i> Schldl. & Cham.	6
54	<i>Quercus oleoides</i> Schldl. & Cham.	5.5
55	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8

**PARCELA 5**

56	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	6
57	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
58	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
59	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	8
60	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	8
	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	
61	Standl..	5
62	<i>Cecropia peltata</i> L.	8
	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	
63	Standl.	6
	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	
64	Standl.	5.5
65	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	18
66	<i>Cornutia pyramidata</i> L.	8
67	<i>Spondias mombin</i> L.	13
68	<i>Cedrela odorata</i> L.	7
69	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	8.3
70	<i>Cedrela odorata</i> L.	7
71	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	7.2
72	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	20.5

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 6**

73	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	36
74	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
75	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
76	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
77	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
78	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
79	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
80	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
81	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
82	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
83	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	20.5

**PARCELA 7**

84	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
85	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
86	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	5.5
87	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
88	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
89	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	5.5
90	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sarg.	7.5
91	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	27

**PARCELA 8**

92	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
93	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	4.7
94	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
95	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
96	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
97	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
98	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
99	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
100	<i>Acacia pennatula</i> (Schltdl. & Cham.) Benth.	4.5
101	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
102	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.8
103	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	13
104	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 9**

105	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
106	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
107	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
108	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
109	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16.5
110	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	7
111	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	5
112	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
113	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	13
114	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
115	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
116	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
117	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19
118	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
119	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
120	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
121	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
122	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
123	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
124	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5

**PARCELA 10**

125	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
126	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	13
127	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
128	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16.5
129	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	18
130	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
131	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
132	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11.5
133	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
134	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
135	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7

**PARCELA 11**

136	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	25
137	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
138	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	13
139	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
140	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
141	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
142	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15.5
143	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	13
144	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
145	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16
146	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
147	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	18

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 12**

148	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
149	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
150	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
151	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17.5
152	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
153	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
154	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
155	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15.5
156	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	22
157	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
158	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
159	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	6

**PARCELA 13**

160	<i>Prockia crucis</i> P. Browne ex L.	6.5
161	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	17
162	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	17.5
163	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	20
	<i>Lonchocarpus rugosus</i> subsp. <i>apricus</i> (Lundell) M.	
164	Sousa	28
165	<i>Jatropha curcas</i> L.	7
166	<i>Gyrocarpus jatrophifolius</i> Domin	7
167	<i>Stemmadenia obovata</i> (Hook. & Arn.) K. Schum.	8

**PARCELA 14**

168	<i>Karwinskia calderonii</i> Standl.	11.5
169	<i>Critonia morifolia</i> (Mill.) R.M. King & H. Rob.	24
170	<i>Luehea speciosa</i> Willd.	30
171	<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	32
172	<i>Ardisia paschalis</i> Donn. Sm.	6
	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	
173	Standl.	5.5
174	<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	8
	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	
175	Standl.	18
176	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	10.5
177	<i>Alvaradoa amorphoides</i> Liebm.	24.5
178	<i>Trichilia hirta</i> L.	5
	<i>Lonchocarpus rugosus</i> subsp. <i>apricus</i> (Lundell) M.	
179	Sousa	17
	<i>Lonchocarpus rugosus</i> subsp. <i>apricus</i> (Lundell) M.	
180	Sousa	9

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 15**

181	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
182	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
183	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
184	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
185	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
186	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
187	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
188	<i>Acacia picachensis</i> Brandegee	5.5
189	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
190	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
191	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
192	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
193	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
194	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5

**PARCELA 16**

195	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16
196	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
197	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
198	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
199	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
200	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
201	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
202	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
203	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
204	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
205	<i>Quercus oleoides</i> Schltldl. & Cham.	6
206	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	20
207	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
208	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
209	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
210	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	20.5
211	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
212	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
213	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 17**

214	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
215	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	8.5
216	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
217	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	8
218	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	5
219	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	5
220	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
221	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	12.5
222	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	11.5
223	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
224	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	13.5
225	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	8
226	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	9
227	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	6
228	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17

**PARCELA 18**

229	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
230	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
231	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
232	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	6
233	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	8
234	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	10.5
235	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
236	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16.5
237	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	10
238	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	6
239	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	5.5
240	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	5.5
241	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	21
242	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
243	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9

**PARCELA 19**

244	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6
245	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6.5
246	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
247	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
248	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
249	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6.5
250	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
251	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltld.) Benth.	8.5
252	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
253	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	5
254	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltld.) Benth.	5
255	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6.5
256	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltld.) Benth.	5

257	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6
258	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	10
259	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6
260	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	15
261	<i>Enterolobium cyclocarpum</i> (Jacq.) Griseb.	5
262	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
263	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	10.5
264	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	7

**PARCELA 20**

265	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	5
266	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	7.5
267	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	6
268	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	7
269	<i>Calea ternifolia</i> Kunth	8
270	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6
271	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
272	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	5
273	<i>Calea ternifolia</i> Kunth	6.5
274	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
275	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
276	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
277	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
278	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	6
279	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	6
280	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	18.5
281	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	6
282	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	5
283	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
284	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
285	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	5.5
286	<i>Calea ternifolia</i> Kunth	8
287	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11.5
288	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	5
289	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
290	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
291	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
292	<i>Lonchocarpus rugosus</i> subsp. <i>apricus</i> (Lundell) M. Sousa	5.5
293	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	6.5
294	<i>Lysiloma auritum</i> (Schltdl.) Benth.	5
295	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5

**PARCELA 21**

296	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
297	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5.5
298	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
299	<i>Heliocarpus tomentosus</i> Turcz.	5
300	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
301	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19
302	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6

303	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
304	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli	5.5
305	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
306	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
	<i>Ficus cotinifolia</i> var. <i>hondurensis</i> (Standl. & L.O. Williams)	
307	C.C. Berg	8

Anexo 2. cont.

**PARCELA 22**

	<i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	
308	Standl.	5.5
309	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	32
310	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
311	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	20.5
312	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
313	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
314	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
315	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
316	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
317	<i>Acacia picachensis</i> Brandegees	10.5
318	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
319	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
320	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
321	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
322	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
323	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
324	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
325	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
326	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
327	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
328	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
329	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
330	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
331	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
332	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11.5
333	<i>Helioctarpus tomentosus</i> Turcz.	5.5
334	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
335	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
336	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6

**PARCELA 23**

337	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
338	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
339	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
340	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
341	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
342	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	21.5
343	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
344	<i>Simarouba glauca</i> DC.	5
345	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
346	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6

347	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
348	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
349	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	21.5
350	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19
351	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
352	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
353	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
354	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
355	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
356	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9

Anexo 2. cont.

**PARCELA 24**

357	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	18.5
358	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
359	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
360	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	25
361	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16.5
362	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
363	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19
364	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
365	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
366	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	13
367	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19
368	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
369	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
370	<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth	8

**PARCELA 25**

371	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
372	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
373	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16.5
374	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
375	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
376	<i>Machaerium biovulatum</i> Micheli <i>Tabebuia ochracea</i> subsp. <i>neochrysantha</i> (Cham.)	8
377	Standl.	13

**PARCELA 26**

378	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
379	<i>Cochlospermum vitifolium</i> (Willd) Spreng.	9.5
380	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
381	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14.5
382	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14.5
383	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
384	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	11
385	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	12
386	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
387	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	9

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 27**

388	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
389	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	16
390	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	7
391	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	13
392	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	16
393	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	14
394	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
395	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15
396	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
397	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
398	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11
399	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11

**PARCELA 28**

400	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
401	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10.5
402	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
403	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
404	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	11.5
405	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7.5
406	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
407	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16
408	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
409	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8
410	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
411	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9
412	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	8.5
413	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7
414	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6.5
415	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	10
416	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12

**PARCELA 29**

417	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19
418	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17.5
419	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
420	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	24
421	<i>Mimosa tenuifolia</i> L.	7
422	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	18
423	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	19.5
424	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	5.5
425	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	22
426	<i>Quercus oleoides</i> Schltld. & Cham.	12
427	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	7

## Anexo 2. cont.

**PARCELA 30**

428	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	24
429	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	16.5
430	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
431	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	17
432	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12
433	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	5
434	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	12.5
435	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	9.5
436	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	6
437	<i>Quercus segoviensis</i> Liebm.	15.5