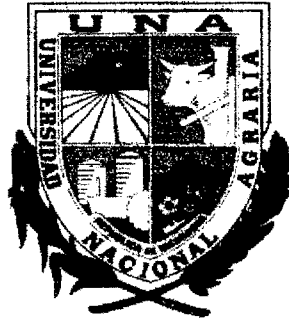


UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



Trabajo de diploma

**Evaluación de la Regeneración Natural no
establecida en el Bosque Seco Micro cuenca Las
Marías, Municipios de Telica y Posoltega**

Autores:

Bra. Ericka Ninoska Rojas Terán
Bra. Valeria del Socorro Terán

Asesorado:

Ing. Claudio Calero González
Ing. Edwin Alonzo Serrano

Managua, Nicaragua
Agosto 2004

INDICE GENERAL

Contenido	Pagina
Indice de cuadros.....	iv
Indice de figuras.....	v
Dedicatoria.....	vi
Agradecimiento.....	vii
Resumen.....	viii
Summary.....	ix
I. INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	3
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Generalidades.....	4
2.2. Conceptos forestales básicos.....	5
2.2.1 Intensidad de muestreo.....	5
2.2.2. Inventario Forestal.....	5
2.2.3 Muestra.....	5
2.2.4 Muestreo Sistemático.....	5
2.2.5 Tratamiento Silvicultural.....	5
2.2.6 Vegetación.....	5
2.3. Clasificación de la regeneración natural desde el punto de vista de la dinámica.....	5
2.3.1. Clasificación dimensional.....	5
2.3.2. Clasificación ecológica.....	6
2.4. Conservación de la regeneración natural como alternativa para el rescate del bosque seco.....	6
2.5. Metodología para la obtención de información.....	7
2.5.1. Categorías de regeneración.....	7
2.5.2 Tamaño de las unidades de registro.....	7
2.5.3. Selección del área de muestreo.....	8
2.6. Factores que influyen en la regeneración natural.....	8
2.6.1. Precipitación y cobertura boscosa.....	8
2.6.2. Iluminación.....	9
2.6.3. Competencia.....	9
2.6.4. Macro y micro fauna.....	9
2.6.5. Parásitos vegetales.....	10
2.6.6. Composición florística.....	10
2.7. Importancia de la silvicultura en el manejo de la regeneración natural.....	10
2.8. Parámetros de la estructura horizontal de la vegetación.....	11
2.8.1. Abundancia.....	11
2.8.2. Frecuencia.....	11
2.8.3. Dominancia.....	11
2.8.4. Índice de valor de importancia (IVI).....	12

III. Materiales y Métodos.....	13
3.1. Descripción del área de estudio.....	13
3.1.1. Localización.....	13
3.1.2. Características biofísicas.....	13
3.1.2.1. Topografía.....	13
3.1.2.2. Clima y precipitación.....	13
3.1.2.3. Suelo.....	16
3.1.2.3.1 Serie de suelos Olocotón (OT).....	16
3.1.2.3.2 Serie de suelos La Mora (LM).....	16
3.1.2.3.3 Serie de suelos Argelia (AG).....	17
3.1.2.3.4. Uso actual y capacidad de uso de la tierra	18
3.1.2.4. Vegetación.....	19
3.2. Proceso metodológico.....	20
3.2.1. Diseño del inventario.....	20
3.2.2. Levantamiento de los datos.....	21
3.2.3. Variables evaluadas.....	21
3.2.3.1 Variables dasométricas.....	21
3.2.3.2 Variables silviculturales.....	21
3.2.4. Intensidad de muestreo.....	23
3.2.5 Índice de valor de importancia (IVI).....	24
3.2.6. Procesamiento de los datos.....	24
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	25
4.1. Vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP.....	25
4.1.1. Composición florística.....	25
4.1.2. Parámetros de la estructura horizontal.....	26
4.1.2.1. Abundancia.....	26
4.1.2.2. Dominancia.....	27
4.1.2.3. Frecuencia.....	27
4.1.2.4. Índice de valor de importancia (IVI).....	28
4.1.3. Distribución por clase de altura.....	29
4.1.4. Comportamiento de los parámetros silviculturales.....	30
4.1.4.1. Infestación por lianas.....	30
4.1.4.2. Daños.....	31
4.1.4.3. Tendencia de crecimiento.....	31
4.1.4.4. Calidad de fuste.....	32
4.1.4.5. Iluminación.....	33
4.2. Vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP.....	34
4.2.1. Composición florística.....	34
4.2.2. Parámetros de la estructura horizontal.....	35
4.2.2.1. Abundancia.....	35
4.2.2.2. Dominancia.....	36

4.2.2.3. Frecuencia.....	36
4.2.2.4. Índice de valor de importancia (IVI).....	36
4.2.3. Distribución por clase de altura.....	38
4.2.4. Comportamiento de los parámetros silviculturales.....	38
4.2.4.1. Infestación por lianas.....	38
4.2.4.2. Daños.....	39
4.2.4.3 Tendencia de crecimiento.....	40
V. CONCLUSIONES.....	41
VI. RECOMENDACIONES.....	42
VII. BIBLIOGRAFIA.....	43
VIII. ANEXOS.....	45

INDICE DE CUADROS

Cuadro		Página
1	Clasificación de la regeneración de un bosque bajo manejo.....	7
2	Intensidad de muestreo en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	23
3	Lista de especies arbóreas de 5cm a 9.9cm de DAP encontradas en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	25
4	Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrada en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	28
5	Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	31
6	Distribución para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP con daños y sin daños, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	31
7	Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	32
8	Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en los diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	33
9	Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en los diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	33
10	Lista de especies arbóreas de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP encontradas en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	34
11	Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrado en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	37
12	Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	39
13	Distribución para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP con daños y sin daños, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	39
14	Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.....	40

INDICE DE FIGURAS

Figura		Página
1	Mapa de Nicaragua con la ubicación general de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004.....	14
2	Mapa general del Bosque Seco Tropical de la Microcuenca Las Marías, con la distribución de las líneas de inventario y de las parcelas de muestreo, Telica y Posoltega, 2004.....	15
3	Distribución por clase de altura para la vegetación de 5cm a 9.9cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004.....	30
4	Distribución por clase de altura para la vegetación de 1.5m de altura a 4.9cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004.....	38

DEDICATORIA

Con mucho amor y respeto a mi abuelita, Olga Terán, a quien admiro mucho por su optimismo ante la vida, lo que siempre me ha motivado a superar obstáculos y a tratar de ser mejor persona cada día.

Ericka Ninoska Rojas Terán.

Por su incondicional amor y apoyo, a las dos personas más importantes en mi vida, mi abuelita Olga y mi mamá Teresa.

Valeria del Socorro Terán.

AGRADECIMIENTO

A la Fundación para el Desarrollo Tecnológico, Agropecuario y Forestal de Nicaragua, a través del proyecto UNA/FUNICA/TELICA por brindarnos el apoyo económico, para la realización del estudio.

A nuestros asesores Claudio Calero y Edwin Alonzo, por sus valiosos conocimientos y experiencias brindadas.

Al Ing. MSc. Guillermo Castro por su aporte técnico y científico de investigación.

A todos aquellos que al encontrarse en nuestro camino, colaboraron para la culminación del presente trabajo.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el bosque seco caducifolio de la Microcuenca Las Marías, ubicada en el Municipio de Telica, León, Nicaragua, con el propósito de evaluar el estado de la regeneración natural correspondientes a latizales altos y bajos.

El área de estudio se dividió en tres partes, siendo estas: parte alta con un área de 272.13 ha, parte media con 1213.3 ha y la parte baja con 318.606 ha.

Para el levantamiento de los datos de campo se realizó un inventario forestal con muestreo sistemático, con parcelas temporales distribuidas linealmente, estableciendo 34 parcelas de 10 m x 10 m para evaluar la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP (latizal alto) y 34 subparcelas de 5 m x 5 m para evaluar la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP (latizal bajo).

En el latizal alto se identificaron 1 especies en la parte alta, 28 especies en la parte media y 3 especies en la parte baja; pertenecientes a 23 familias, siendo la más representada la Boraginaceae. En el latizal bajo, se encontró 5 especies en la parte alta y 25 especies en la parte media, pertenecientes a 24 familias, en donde la Fabaceae, Boraginaceae, Flacourtiaceae, Sapindaceae son la más representativas. En la parte baja no se encontró vegetación.

Las especies con mayor índice de valor de importancia en el latizal alto son el Piojo (parte media) y Cortez (parte baja). En el latizal bajo las de mayor IVI son el Nancite y el Piojo para la parte alta y media respectivamente.

Las variables silviculturales que hemos evaluado reflejan que el latizal alto es el más afectado por presencia de lianas. Respecto a daños, se ve escasamente afectado en su parte media, pero en su parte baja el 67 % de individuos presentó daños; en cuanto a tendencia de crecimiento, existe sólo un 15.15 % con tendencia a morirse en la parte media. De los individuos del latizal bajo, pocos presentan daños.; únicamente un 5 % tiende a morirse. En cuanto a calidad de fuste, en la parte media existe un 16.67 % y en la parte baja un 33.33 % con fuste malo. En las dospartes el mayor porcentaje de individuos recibe iluminación superior.

SUMMARY

The present study took place in "Las Marías "microbasin, allocated in the municipality of Telica, department of Leon, Nicaragua. The purpose of the study was to evaluate the state or the natural regeneration occurring in the dry deciduous forest existing in that basin.

The area of the study was divided in three sections: The high section with an area of 272.13 ha; The middle section with an area of 1213.3 ha, and the lower section with 318.606 ha.

Systematic sampling, with temporary plots, linearly distributed were used to collect the data field and conform the forest inventory. 34 plots 10 x 10 m size were established to evaluate the vegetation between 5 - 9.9 cm DAP (latizal alto) and 34 subplots 5 x 5 m established to evaluate the vegetation between 1.5m high to 4.9 cm DAP (latizal bajo).

In the highest section 1 specie with a DAP value between 5-9.9 cm was found, as well as 28 species in the middle section, and more 3 species in the lower section. The species found with this DAP value belong to 23 families, being the most frequent the *Boraginaceae*.

5 specie between 1.5m high to 4.9 cm DAP were found in the highest section, 25 species in the middle section, and more none in the lower section. The species found with this sizes, belong to 24 families among which the *Fabaceae*, *Boraginaceae*, *Flacourtiaceae*, *Sapindaceae* are most representatives.

Among the species with a DAP value between 5 to 9.9 cm, the species with higher value of importance were the Piojo in the middle section and the Cortez in the lower section. Among the species with a DAP value up to 4.9 and a starting high of 1.5 m, the species with higher value of importance were the Nancite in the higher section and the Piojo in the middle part.

The silvicultural variables evaluated show that species with DAP values of 5 - 9.9 cm are more affected by the presence of lianas. Regarding the damages, this species are verily show any susceptibility in their middle part, however in their lower part 67% of individuals shown some damage. The growing tendency of this species exist only in a 15.15%, with a tendency to die in the middle part.

Few individuals with a DAP value up to 4.9 and a starting high of 1.5 m, showed some damage and only 5% of them show a tendency to die. 16.67% of the studied vegetation showed bad quality of the stem in the middle part, and 33.33% in the lower part. The majority of individuals in the middle and the lower sections receive superior illumination.

I. INTRODUCCION

La Regeneración Natural es el proceso de una nueva formación de individuos arbóreos, originándose después de fenómenos climáticos (áreas forestales arrasadas por huracanes), en áreas agropecuarias abandonadas, en claros o debajo de árboles padres, esta se realiza a través de métodos naturales del mismo ecosistema, o manipulado por el hombre mediante de tratamiento silvicultural (Lanuza 2000).

Los bosques de la Microcuenca Las Marías son secundarios y juegan un papel muy importante tanto, en términos ecológicos, como económicos, ya que estos ayudan a restaurar la productividad del área y reducen las poblaciones de malezas después que el sitio ha sido utilizado para agricultura. Estos bosques son también fuente de una serie de productos que varían desde frutos comestibles a madera y desde plantas medicinales a plantas artesanales (Valdivia y Espinoza, 2001).

Una de las mayores dificultades para el manejo de los bosques tropicales, lo constituye el desconocimiento de la técnica apropiada en el campo de la silvicultura y específicamente para determinar el sistema mas conveniente de regeneración de los mismos (Valdivia y Espinoza, 2001).

En Nicaragua existe poco conocimiento en el manejo de la Regeneración Natural, debido a la complejidad de sus procesos, relacionado con sus características estructurales, ecológicas y su identificación en el campo. Por lo cual, se hace necesario investigaciones que permitan establecer medidas silviculturales para alcanzar en el menor tiempo posible un buen desarrollo del bosque (Valdivia y Espinoza, 2001).

El bosque perteneciente a la Microcuenca Las Marías, ha sido afectado por fenómenos naturales (huracanes) y ha sido intervenido por el hombre para realizar actividades de pastoreo y siembra de cultivos como maíz, sorgo, frijol, etc. Todas estas actividades han venido reduciendo las áreas de bosque, afectando

seriamente la regeneración natural del mismo, por lo que se hace necesario realizar estudios que nos permitan su evaluación.

A través del financiamiento hecho por el proyecto UNAFUNICA/TELICA, se realizó este estudio el cual es importante ya que permite conocer el estado actual de la Regeneración Natural y los resultados obtenidos servirán como base para la implementación de medidas silviculturales apropiadas, con el fin de lograr un manejo sostenible del bosque existente en la zona de la Microcuenca.

OBJETIVOS

General

- ◆ Evaluar la Regeneración Natural correspondiente a latizales altos y bajos del bosque seco de la Micro cuenca Las Marías en el Municipio de Telica, León.

Específicos

- ◆ Determinar la composición florística y estructural del bosque seco de la Microcuenca Las Marías.
- ◆ Evaluar los parámetros de la estructura horizontal según la Abundancia, frecuencia, dominancia e Índice de Valor de Importancia (IVI) de la Regeneración Natural.
- ◆ Analizar el estado silvicultural de la Regeneración Natural.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Situación de los bosques secos tropicales de Nicaragua

En Nicaragua, los bosques secos tropicales se encuentran distribuidos en los departamentos del pacífico y centro del país (Managua, Masaya, Granada, León, Chinandega, Carazo, Rivas, algo de Boaco y Matagalpa) totalizando un aproximado de 100,000ha para el tipo de bosque seco tropical denso a ralo (Filomeno, 1996, citado por Cárdenas y Castro, 2002).

Se define la Regeneración Natural como un proceso continuo natural del bosque para asegurar su propia sobrevivencia, normalmente con una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque. Esta etapa termina cuando se cierra el dosel, lo que significa que las ramas se tocan y la altura es aproximadamente 2.50 metros, con un DAP menor a 10cm (Bueso, 1997).

Según Saenz y Finegan (2000), durante los últimos diez años se ha avanzado considerablemente en materia de manejo forestal sostenible de bosques naturales tropicales. Sin embargo, los esfuerzos se han concentrado principalmente en el desarrollo, implementación y validación de técnicas de aprovechamiento forestal mejorado (de bajo impacto ambiental) –elemento importante para asegurar la sostenibilidad- pero no el único que debe de ser considerado.

La permanencia de una masa boscosa en su estado natural se basa en su propia capacidad de auto perpetuarse; en consecuencia, para el éxito de cualquier sistema de manejo forestal sostenible es fundamental el conocimiento de los aspectos que rigen la dinámica de la regeneración (Saenz y Finegan, 2000).

En la evaluación de la regeneración se han ideado una serie de métodos o técnicas de estudio, de acuerdo a la evolución de los conocimientos, las diferentes realidades ecológicas de cada zona y las metas u objetivos del futuro manejo en los distintos tipos de bosques donde se ha ensayado (Sabogal, 1980 citado por Coronado y Valerio)

2.2 Clasificación de la Regeneración Natural desde el punto de vista de la dinámica

2.2.1 Clasificación dimensional

En los primeros años de establecimiento y crecimiento de la Regeneración Natural, se requiere dar un mantenimiento relativamente intensivo de la misma, con el propósito de optimizar la producción. El mantenimiento necesario varía según el tamaño alcanzado por la regeneración, iniciándose con una selección negativa, cortando únicamente los individuos mal formados o especies no deseadas en la etapa de brinjal y pasando posteriormente en una selección positiva favoreciendo los mejores individuos seleccionados, cuando las plantas ya han alcanzado cierto tamaño que permiten fácilmente reconocer los individuos de mejor calidad (Valdivia y Espinoza, 2001).

2.2.2 Clasificación ecológica

Desde el punto de vista ecológico, la luz es uno de los principales factores que afectan las posibilidades de establecimiento y crecimiento de la regeneración natural. La clasificación es uno de los elementos fundamentales para elegir la técnica silvicultural de regeneración apropiada (Beek y Saenz, 1992).

2.3 Conservación de la regeneración natural como alternativa para el rescate del bosque seco

La pérdida de la cobertura natural del bosque seco ha creado la necesidad de plantar árboles para satisfacer los requerimientos de las comunidades rurales; ayudar a la producción agrícola, rehabilitar las tierras degradadas y reducir el avance de la degradación del medio ambiente. Cuando se quiere restaurar el bosque de cualquier tipo, es común recurrir al establecimiento de plantaciones, pero esta actividad ocasiona muchos costos y riesgos, que si no se tienen los suficientes fondos y no se toman ciertas precauciones inducen al fracaso. Esto ocasiona desaliento, principalmente a la gente campesina, quien ha dejado de realizar otras actividades más productivas y a corto plazo, por plantar árboles cuyos

resultados son a mediano y largo plazo (CONSEFORH, 2001, citado por Smith y Pastrana, 2002).

Según Smith y Pastrana (2002), la conservación y manejo adecuado de la regeneración natural es una forma de conservación a través de uso, donde los árboles son mantenidos en sus sitios naturales. Estas actividades se han realizado por muchos años en las áreas rurales, pero sin muchas técnicas adecuadas y/o desarrolladas. Mejorando el manejo o el uso, así como un conocimiento de su importancia, podría mejorar el aprovechamiento y sostenibilidad. Esta forma de conservación es la mejor opción para alcanzar un aprovechamiento sostenible.

2.4 Metodología para la obtención de información

2.4.1 Categorías de regeneración

Según Saenz y Finegan (2000), con el fin de evaluar el potencial de regeneración de un bosque bajo manejo o que será manejado, la regeneración se clasifica en tres categorías, Cuadro 1.

Cuadro1: Clasificación de la regeneración de un bosque bajo manejo.

Categoría de regeneración	Dimensión
Brinzal	0.30m - < 1.5m altura
Latizal bajo	1.5 m – 4.9 cm DAP
Latizal alto	5 cm DAP – 9.9 cm DAP

2.4.2 Tamaño de las unidades de registro

Para cada categoría de regeneración por inventariar se utiliza una unidad de registro de tamaño diferente, de manera que a medida que el tamaño de la regeneración aumenta, aumenta también el tamaño de la parcela de muestreo, también son determinantes las características inherentes del sitio, el grado de rigurosidad e intensidad y la practicidad en su instalación. Por lo general, se trata de parcelas dispuestas en transectos (muestreo lineal), pudiendo ubicarse también

cada cierto tramo en forma sistemática (Lamprecht 1964, Finol, 1976, Saenz y Finegan, 2000).

En general, los tamaños de las parcelas son: para brinzal de 2 x 2 m, para latizal bajo 5 x 5 m, y para latizal alto 10 x 10 m (Rollet 1969, citado por Sabogal, 1980).

2.4.3 Selección del área de muestreo

Según Saenz y Finegan (2000), la selección del área de muestreo se puede hacer de manera aleatoria o sistemática.

Si se utiliza el muestreo sistemático se deben determinar previamente las direcciones y distancias para la instalación de las parcelas (Lamprecht, 1990).

Usualmente se prefiere utilizar muestreo sistemático, ya que da mayor facilidad de acceso y agiliza las labores de campo. Asimismo, es conveniente tomar en cuenta la estratificación del bosque porque ayuda a evaluar mejor la dinámica de cada tipo de vegetación (Lamprecht, 1990)

2.5 Factores que influyen en la Regeneración Natural

Según Beek (1992), los fenómenos naturales de cierta magnitud pueden alterar la dinámica del bosque, sobreponiéndose a sus procesos naturales, no están afectados únicamente por inundaciones o deslizamientos de tierra, sino también, son regulados constantemente por factores ambientales, entre ellos clima y suelo.

La temperatura, duración del día, precipitación, humedad y el viento ejercen un fuerte control sobre la fisiología y la reproducción, lo cual se refleja en la estructura del ecosistema (Robin, 1992, citado por Valdivia y Espinoza, 2001).

2.5.1 Precipitación y cobertura boscosa

Un factor estrictamente correlacionado con las precipitaciones y la cobertura boscosa, para la elección del método más apropiado de la regeneración natural, es

la erosión. La densidad de la cobertura vegetal juega un papel determinante sobre la magnitud de la erosión. Por esta razón es indispensable, sobre todo en el caso de bosque de protección, aplicar un manejo que garantice la cobertura forestal permanente (Valdivia y Espinoza, 2001).

2.5.2 Iluminación

Es determinante para la elección del sistema silvicultural más apropiado, el requerimiento de luz por las diferentes especies, tanto a nivel de germinación de semillas, como para el desarrollo de plántulas y su crecimiento posterior hasta llegar a la madurez del árbol (Valdivia y Espinoza, 2001).

2.5.3 Competencia

Uno de los factores bióticos más relevantes que se considera es la competencia por agua y luz entre las diferentes especies o entre árboles de la misma especie que forman el bosque. Una competencia muy acentuada por parte de otras especies, ocasiona que ciertas especies no se encuentren sobre sitios con características favorables a su crecimiento, en tanto que si lo hacen sobre sitios donde no se encuentran características ambientales óptimas o es muy reducida. Esto le implica que no puede limitarse a considerar los factores ambientales para elegir las especies por regenerarse, sino también que tiene que averiguar la compatibilidad entre las diferentes especies en determinadas condiciones del sitio (Valdivia y Espinoza, 2001).

2.5.4 Macro y micro fauna

La fauna presente en el bosque es sin duda otro factor biótico relevante para el establecimiento y crecimiento de la regeneración natural, pudiendo influenciar ya sea favorable o desfavorablemente sobre la misma. El efecto positivo se produce al favorecer la dispersión de semillas, en este caso cuando se trata de semillas livianas, aumentando de esa forma el radio de la regeneración natural (Beek, 1992, citado por Smith y Pastrana, 2002).

Los insectos y las aves pueden afectar considerablemente el éxito de la germinación de la semilla, llegando a destruir hasta el 100 % de la producción de semillas de un árbol. En este caso se obtendrá regeneración natural exitosa únicamente en el año de buena fructificación. Así mismo, se debe considerar el efecto negativo que los roedores pueden tener sobre el desarrollo de las plántulas al comerse las raíces o las cortezas de las mismas (Beek 1992, citado por Smith y Pastrana, 2002).

2.5.5 Parásitos vegetales

Al igual que la macro y micro fauna, también los parásitos vegetales como una amplia serie de hongos, pueden afectar positiva o negativamente el establecimiento y desarrollo de especies forestales. Vastas plantaciones de una sola especie por lo general son atacadas más fácilmente por alguna plaga y las consecuencias del ataque generalmente son más dramáticas que en bosques mixtos. La introducción de nuevas especies en un ecosistema también pueden aportar plagas que antes no se observaban, por lo tanto el forestal necesita buen conocimiento de las especies que quiere introducir (tolerancia, competencia, enfermedades y plagas, exigencias ecológicas) antes de tomar la decisión (Beek, 1992).

2.5.6 Composición florística

La composición florística juega un papel muy importante en la regeneración natural. Siendo ésta, en un bosque secundario, el resultado de una larga selección natural y por lo tanto, la mejor adaptada a las condiciones del sitio, es recomendable mantener en lo posible las mismas especies (Robin, 1992, citado por Valdivia y Espinoza, 2001).

2.6 Importancia de la silvicultura para el manejo de la regeneración natural

El significado de la presencia de apertura en el bosque se observa principalmente en su efecto sobre la regeneración natural. Este aspecto de la ecología es uno

importancia primordial para la silvicultura, de acuerdo con los niveles de iluminación necesitados por las especies de interés, la silvicultura puede acomodarse para crear aperturas de un tamaño correspondiente (Valdivia y Espinoza, 2001).

2.7 Parámetros de la estructura horizontal de la vegetación

Dentro de los componentes de la estructura horizontal se consideran la abundancia, la frecuencia y la dominancia de las especies (Lamprecht, 1962).

2.7.1 Abundancia

La abundancia o densidad de individuos –número de árboles por unidad de área- (Matteucci y Colma, 1982, citado por Coronado y Valerio, 1991) es, en general, bastante estándar bajo la condición natural climática.

Según Sáenz y Finegan (2000), esta información permite valorar el potencial de regeneración de determinado bosque en función del número de individuos de las especies comerciales. Se puede calcular la abundancia absoluta, que es el número de individuos por especies; y la abundancia relativa, que indica la proporción porcentual de una especie en el total de árboles.

2.7.2 Frecuencia

La medida de la distribución horizontal de las especies se encuentra calculando la frecuencia, que expresa la regularidad en la ocupación del área. El método seguido para calcular la frecuencia absoluta de las especies consiste en relacionar el porcentaje de las muestras en que aparece cada especie con el porcentaje total (100%) de las muestras levantadas (Lamprecht, 1962).

2.7.3 Dominancia

Se refiere al espacio que es ocupado por una especie dentro de la comunidad, y expresa el grado de cubrimiento o cobertura a través de la proyección horizontal del

sistema total de hojas y brotes de una especie sobre la superficie del suelo (Lamprecht, 1962).

En el análisis forestal, se considera la suma de proyecciones de copas individuales, sin embargo, en bosque tropicales este tipo de mediciones de copas son dificultosas y demandan mucho tiempo, por lo que la dominancia generalmente es estimada en términos de la suma de las áreas basales de cada especie, si bien no es aún del todo cierto la experiencia da una estrecha relación directa entre las relaciones de la copa con el diámetro del fuste correspondiente (Lamprecht, 1962).

2.7.4 Índice de valor de importancia (IVI)

Este índice, resulta del promedio de la suma de los valores relativos de la abundancia, la frecuencia y la dominancia (Lamprecht, 1962). El IVI es usado fundamentalmente para comparar diferentes comunidades, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se considera son las de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad vegetal en particular (Matteucci y Colma, 1982, citado por Coronado y Valerio, 1991).

2.8 Conceptos forestales básicos

Intensidad de muestreo: Es la relación porcentual entre la superficie de la muestra respecto a la superficie total (Hutchinson, 1991).

Inventario forestal: Es un procedimiento útil para obtener información necesaria para la toma de decisiones sobre el manejo y aprovechamiento forestal (CATIE, 2002)

Muestra: Es una parte o subconjunto de la población, la cual normalmente se escoge con el fin de recoger datos para generar información acerca de la población (CATIE, 2002).

Muestreo sistemático: Utiliza fajas para colocar parcelas en el terreno, comenzando de un punto fijo, y procediendo por intervalos constantes y rumbos predeterminados (Hutchinson, 1991).

Tratamiento silvicultural: Son operaciones que modifican la estructura del bosque, y van dirigidos a solucionar un problema específico, o en general a reducir la intensidad de la competencia sobre los árboles de interés (CATIE, 2001).

Vegetación: La vegetación es la resultante de la acción de los factores ambientales sobre el conjunto interactuante de especies que habitan en un espacio continuo y es reflejo del clima, la naturaleza del suelo, disponibilidad agua y de los nutrientes, así como los factores antropogénicos y bióticos (Lamprecht 1990).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Descripción del área de estudio

3.1.1. Localización

Según PROTIERRA/MARENA, 1997, la Microcuenca Las Marías está compuesta por cuatro comunidades, (Los Mangles, Las Marías, Los Portillos y Las Carpa), está ubicada entre las coordenadas 12° 31' de latitud Norte y los 86° 51' de longitud Oeste. Limita al Norte: Municipio Villanueva (Chinandega), al Sur: Municipio de León, al Este: Municipio de Larreynaga, al Oeste: Municipios Quezalguaque (León) y Posoltega (Chinandega). Su extensión territorial es de 400 Km² (figura 1).

3.1.2 Características biofísicas

3.1.2.1 Topografía

Su sistema montañoso - volcánico está representado por una sección de la Cordillera de los Maribios o Marrabios, destacándose las alturas de El Cacao, Agüero, Divisadero y El Carrizal. De la cadena volcánica forman parte dentro de su jurisdicción, los volcanes Telica y Santa Clara. Cuenta con un solo río que lleva su mismo nombre: Telica. El Municipio de Telica se encuentra a una Altitud sobre el nivel del mar de 119 metros.

3.1.2.2 Clima y precipitación

El Municipio se caracteriza por tener un clima tropical seco y cálido; con lluvias aleatorias de verano, que favorecen una vegetación Semixeofila (bosques de maderas, tales como Pochote, Genízaro, Cedro, Madroño, etc.). Las estaciones pluviométricas para la zona, presentan una precipitación promedio de 1,827 mm/año con mínimos de 1,200 mm/año y máximos de 2,492 mm/año. La temperatura media absoluta es de 39.4 °C, con máximos de 42 °C y mínimos de 38 °C. La temperatura media es de 27.0 °C, con máximos de 28.9 °C y la mínima de 26.1°C (PROTIERRA/MARENA, 1997).

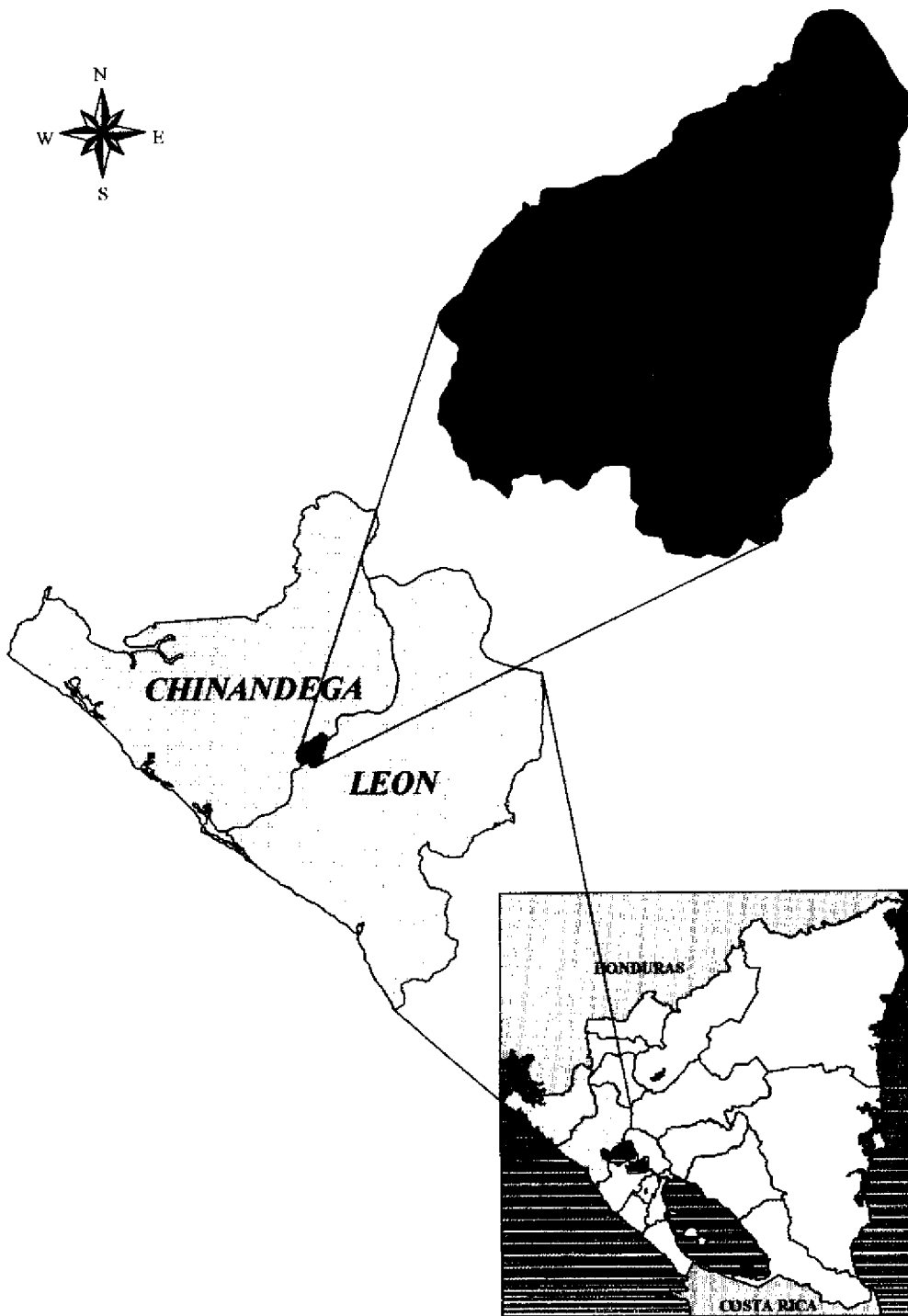


Figura 1: Mapa de Nicaragua con la ubicación general de la Microcuenca Las Marías, Telica Posoltega, 2004.

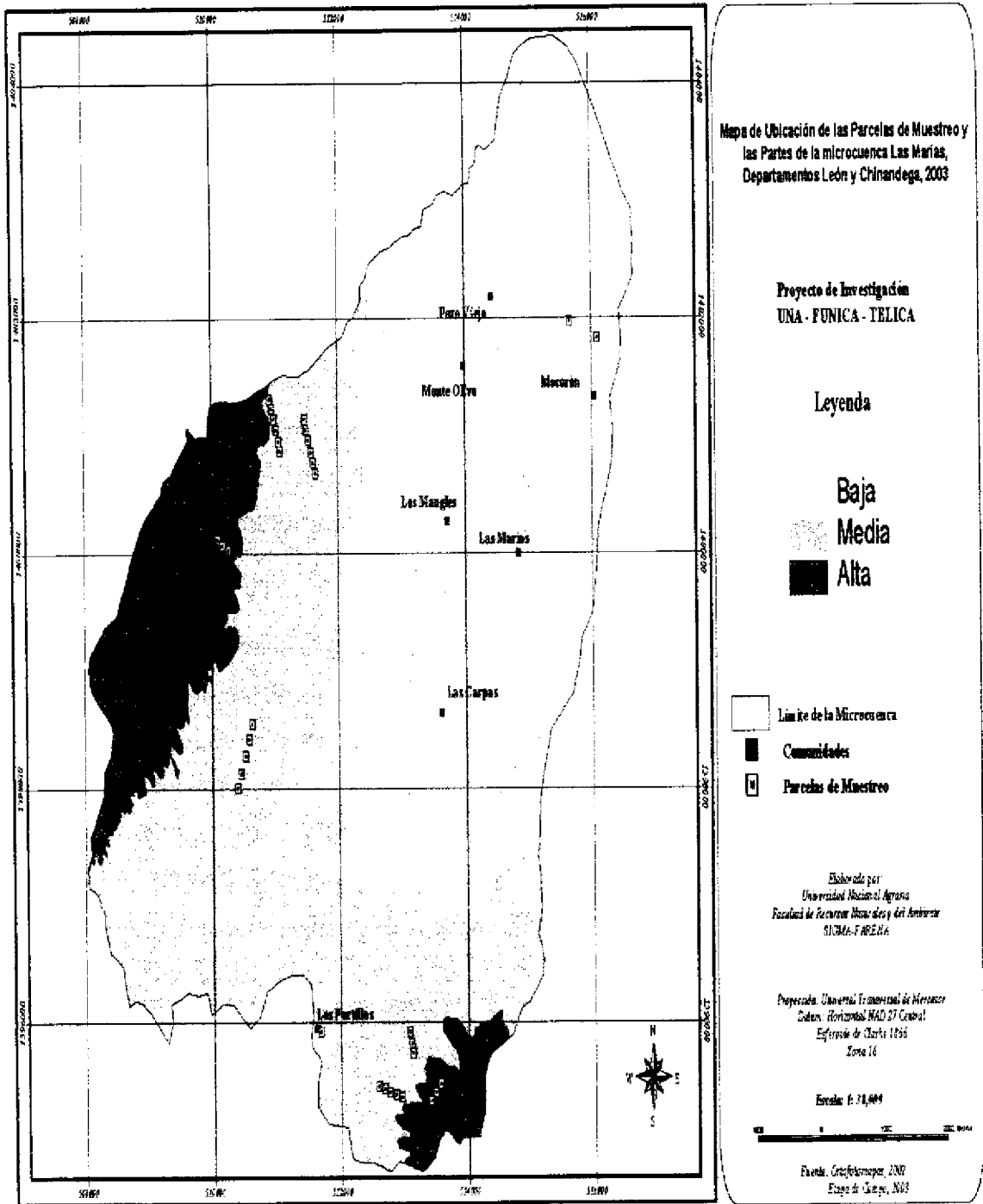


Figura 2: Mapa general del bosque seco tropical de de la Microcuenca Las Marías con la distribución de las líneas de inventario y de las parcelas de muestreo, 2004.

3.1.2.3 Suelo

Las series identificadas y actualizadas con levantamiento de suelo a nivel de reconocimiento son:

3.1.2.3.1 Serie de suelos Olocotón (OT)

Los suelos de esta serie descritos por Catastro (1971) y clasificados taxonómicamente como Pachic Argiustoll, son suelos bien profundos, bien drenados muy oscuros en la superficie y pardo rojizo oscuros, bien estructurados, y arcillosos en los horizontes subsuperficiales. Éstos suelos en la parte superficial están derivados de cenizas volcánicas recientes y en la parte subsuperficial de cenizas volcánicas antiguas. Se encuentran ubicados desde pendientes bajas (< 1%) hasta pendientes de 15 %.

En la actualidad, éstos suelos (UNA 2003) presentan poca erosión superficial en las pendientes mayores de 4 %, aunque con frecuencia se pueden observar sistemas de cárcavas profundas, principalmente en áreas aledañas a los cauces naturales (corrientes fluviales) y que tienen como uso actual el pastoreo del ganado. Estos suelos deben de ser reclasificados en el orden de suelos Andisol como Mollic Ustivitránd, dado que el suborden Andepts del orden Inceptisol desapareció en la taxonomía de suelos desde 1990 (USDA. SSS, 1990).

El uso actual de estos suelos es con frecuencia sistemas de cultivos anuales y zonas de pastoreo. Esta serie de suelos ocupa un 18% del área total de la microcuenca (UNA, 2003)

3.1.2.3.2 Serie de suelos La Mora (LM)

Los suelos de La Mora según Catastro (1971), clasificados como Mollic Vitrandepts, consisten en suelos profundos a moderadamente profundos, bien drenados derivados, de ceniza volcánica, con textura franca arenosa o más gruesa, se ubican en planicies más o menos disectadas. Estos suelos presentan una rápida

permeabilidad moderada, capacidad de retención de humedad y una zona radicular profunda. En la superficie de estos suelos se presentan cantidades altas de materia orgánica y en el subsuelo es moderada. Son moderadamente altos en bases intercambiables, la saturación de bases es de 45 a 50 % en el subsuelo.

Según la UNA (2003), éstos suelos están poco erosionados en las pendientes mayores al 4 %, aunque no se descarta una alta tasa de erosión superficial ya que en la mayoría de los casos están siendo utilizados para el cultivo de maíz y frijoles, que son cultivos limpios, y no se observa ninguna obra de conservación de suelos y aguas en la mayoría de las áreas ocupadas por esta serie de suelo. En la actualidad estos suelos se pueden clasificar como Humic Ustivitrnds en el orden Andisol, dado que el suborden Andepts del orden de suelos Inceptisoles ya ha desaparecido en la taxonomía americana en los años '90s. Esta serie de suelos ocupa un 9.7% del área total de la Microcuenca.

3.1.2.3.3 Serie de suelos Argelia (AG)

La serie de suelos Argelia fueron clasificados por CATASTRO (1971), como Typic Eutrandept (SSS 1971). Consiste en suelos profundos y moderadamente profundos, bien drenados, de textura media, son suelos derivados de cenizas volcánicas recientes en la parte superficial del perfil, pero el subsuelo se deriva de cenizas volcánica más antiguas. Estos suelos se ubican en las partes altas de la cuenca. Son suelos con alta capacidad de retención de humedad y una zona radicular profunda. Tienen un alto contenido de materia orgánica en la superficie y moderadamente alta en el subsuelo. Son moderadamente altos en bases y una saturación de bases mayor del 50 %, alto contenido de potasio, y bajo contenido de fósforo.

Según UNA (2003), estos suelos han sufrido pocas variaciones ya que se ubican en pendientes relativamente planas. Para la Microcuenca Las Marías el área que comprende esta serie de suelos es de apenas el 1% del área total. Estos suelos en la actualidad están siendo usados con cultivos anuales y bosque denso.

Por otra parte, en la Microcuenca Las Marías una gran parte del área esta ocupada por suelos que en 1971 fueron clasificados y agrupados por CATASTRO (1971) como Tierras misceláneas (Q), es decir éstas áreas agrupan una gran variabilidad de suelos que por su extensión no pueden ser separados. Estos suelos ocupan un 51.6 % del área total de la microcuenca. Estas tierras incluyen los suelos que están en un rango de pendientes de 15 a 30 % o más, los cuales no han sido clasificados dentro de las series debido a la falta de uniformidad de los perfiles modales en extensiones significativas. Sin embargo, estas tierras fueron clasificadas por su profundidad, textura superficial y del subsuelo así como por el grado de pedregosidad superficial.

Estas áreas siguen mostrando la mayoría de sus características actualmente. Sin embargo, áreas escarpadas están siendo utilizadas para cultivos anuales, (UNA, 2003) reduciendo el área de bosques significativamente y aumentando los riesgos de erosión y disminuyendo la capacidad de infiltración del agua en estos suelos.

3.1.2.3.4. Uso actual y capacidad de uso de la tierra

Se hizo un levantamiento del uso actual de la tierra en la micro cuenca. Así mismo, se aplicó la metodología de Capacidad de Uso de la tierra (USDA, 1968) para contrastar el uso actual con las clases agrológicas.

Los resultados presentan sistemas de cultivos anuales con más del 48 % del área total, árboles dispersos más pastos más cultivos con un 24%, bosque denso con un 11.3 %, bosque ralo con un 10 %, bosque ralo más pasto natural 2,7%, pastos más árboles dispersos con un 1.9 %, bosque secundario denso con un 0.3% y el lechos del cauce principal con un área de 1.5 %.

En el relieve de la Microcuenca, el área más plana, con pendientes que oscilan de 0 - 15 % cubren aproximadamente el 72 % del área total, siendo el área escarpada con pendientes mayores de 15 % el 27 % del área de la microcuenca. Lo cual indica que la mayoría de la cuenca es de plana a ligeramente ondulada.

La capacidad de uso de la tierra en la Microcuenca Las Marías, es clasificada como un 54.6 % de vocación forestal (clases de capacidad VI y VII), 40.4 % es de vocación agrícola (clases de capacidad de II a IV) y solo un 5 % es de vocación para la protección de la vida silvestre.

3.1.2.4 Vegetación

Según PROTIERRA/MARENA, 1997, en el Municipio de Telica quedan muy pocos bosques, los últimos reductos se localizan en la Cordillera de Los Maribios y algunas manchas en las planicies: en el Sector Sur, en los lugares montaña La Cueva del León y Montaña El Pegón; en el sector Norte, en sitios del Boté, sitios de Fátima y Lomas Las Mesas.

El Municipio de Telica se ubica en La Región Ecológica I, Sector del Pacífico, en la Formación Vegetal Zonal del Trópico: 2 Bosques medianos o bajos subcaducifolios de zonas cálidas y semi-húmedas, y en la Formación Zonal del Trópico: 3 Bosques medianos o altos perennifolios de zonas muy frescas y húmedas, que es el área geográfica correspondiente a la Cordillera de Los Maribios (PROTIERRA/MARENA, 1997).

En Telica existen los siguientes bosques:

Bosque abierto (Ba), con 4,967.76 Ha. Que es el 11.89 % del territorio, es un bosque latifoliado, con especies perennifolias y caducifolias nativas, constituido por formaciones vegetales donde las copas de los árboles no logran entrecruzarse alcanzando alturas entre 5 y 10 metros con cobertura de copas desde 10 hasta 40 % (PROTIERRA/MARENA, 1997).

Bosque cerrado (Bc) con 1,581.62 Ha. representa el 3.78 % del territorio, es un bosque perennifolio y caducifolio nativo, constituido por formaciones vegetales donde las copas de los árboles se entrecruzan con cobertura entre 70 y 100 % alcanzando alturas entre 10 y 15 metros (PROTIERRA/MARENA, 1997).

Bosque de galería (Bg) con 28.38 Ha, representa el 0.07 % del territorio, estos bosques se destruyeron con el Mitch, son fajas de bosque que cubren las márgenes de los ríos pueden tener diferentes alturas y coberturas. (PROTIERRA/MARENA, 1997).

Vegetación arbustiva (Va) 8,148.84, el 19.50 % del territorio, es el tipo de vegetación donde los elementos leñosos predominantes son arbustos con menos de 5 metros de altura, en muchas ocasiones está combinada con ganadería extensiva (PROTIERRA/MARENA, 1997).

3.2 Proceso metodológico

3.2.1 Diseño del inventario

En la Microcuenca Las Marías se consideró la elevación para diferenciar tres tipos de partes: Alta (400 m a 820 m), con un área total de 272.13 ha, Media (200 m a 400 m) con 1213.3 ha y baja (40 m a 200 m) con 318.606 ha, en cada una de las cuales se diseñó y ejecutó el inventario forestal. El diseño del inventario consistió en un muestreo sistemático conformado por un conjunto de diez líneas de inventario establecidas de manera discontinua y siguiendo el eje más largo de las áreas cubiertas de bosque (Ver figura 2, página 15).

Para el muestreo de la vegetación se levantaron las líneas de inventario partiendo de un punto de referencia elegido al azar en cada una de las partes. Las parcelas distan 100 m entre ellas; el número de parcelas varía de acuerdo al área de bosque existente en cada parte, distribuyéndose de la siguiente manera: 6 parcelas en la parte alta, 26 parcelas en la parte media y 2 parcelas en la parte baja.

El levantamiento de datos se realizó en parcelas de 0.01 hectárea (10 m x 10 m), una vez establecida, se hizo dentro de ella el muestreo del latizal alto, es decir de la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de diámetro. En total se muestrearon 34 parcelas en el área de estudio.

Dentro de la parcela de 10 m x 10 m se tomó al azar una subparcela de 5 m x 5 m para evaluar el estado de latizal bajo, es decir la vegetación con 1.50 m de altura e inferior e igual a 4.9 cm de diámetro, muestreándose 34 subparcelas.

3.2.2 Levantamiento de los datos

Para la realización del inventario se utilizó brújula, GPS, cinta diamétrica, cintas plástica, estacas, machete.

Para el levantamiento de los datos se elaboró un formato para cada tipo de latizal (anexo 1 y 2).

3.2.3 Variables evaluadas

3.2.3.1 Variables dasométricas

Especie: Es una variable que se registra en el bosque con el nombre común.

Altura total: Es la medida que se toma desde la base hasta la parte más alta del árbol. Ésta se tomó por estimación.

3.2.3.2 Variables silviculturales

Para las variables silviculturales el método que se utilizó para la obtención de la información en el bosque, fue realizado por observación directa de los árboles.

Infestación por lianas: Esta variable se refiere a la presencia o ausencia de lianas y trepadoras en los árboles, lo que tiene un efecto negativo en el crecimiento y desarrollo de los árboles (Synnott, 1991, citado por Quant, 1999), se clasificó en las siguientes categorías:

1: Sin lianas

3: Lianas en la copa

2: Lianas en el fuste

4: Lianas en todo el árbol

Daños: indica la presencia de daños en el árbol. Se clasifica en las categorías siguientes:

- 1: Con daños
- 2: Sin daños

Tendencia de crecimiento: Indica la posibilidad de desarrollo que tiene el árbol, y se clasifica en las siguientes categorías:

- 1: Árbol muy vigoroso (sano)
- 2: Árbol medianamente vigoroso (parcialmente sano)
- 3: Árbol enfermo y con tendencia a morirse

Calidad de fuste: Indica el grado de rectitud que tiene el fuste (Hutchinson, I. 1987, citado por Sabogal C, 1989). Esta variable se aplicó únicamente en el latizal alto y se clasificó en las siguientes categorías:

- 1: Excelente, fuste completamente recto
- 2: Regular, fuste levemente curvo
- 3: Malo, fuste con una o mas curvaturas

Iluminación: Esta variable silvicultural se evaluó sólo en latizal alto y se utiliza para determinar la interacción que se da entre la vegetación y la incidencia de la energía lumínica sobre los árboles (Dawkins, H. 1958, citado por Sabogal C, 1989). Se consideraron 4 clases de iluminación:

- 1: Completamente iluminado
- 2: Iluminación superior
- 3: Iluminación lateral
- 4: Iluminación difusa

3.2.4 Intensidad de muestreo

Para determinar la intensidad de muestreo de los latizales se utilizaron las siguientes fórmulas:

$$A_{nm} = T_p \times N_p$$

Donde:

A_{nm} = el área neta muestreada

T_p = el tamaño de la parcela

N_p = el número de parcelas.

$$IM \% = (A_{nm}/A_t) \times 100$$

Donde:

IM = la intensidad de muestreo

A_t = el área total.

La intensidad de muestreo que se utilizó en las diferentes partes de la Microcuenca, se presenta a continuación en el cuadro 2.

Cuadro 2: Intensidad de muestreo en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

Parte	NP		ANM (Ha)		IM (%)	
	L.A (10x10m)	L.B (5x5m)	L.A	L.B	L.A	L.B
Alta	6	6	0.0600	0.0150	0.0220	0.0089
Media	26	26	0.2600	0.0650	0.0214	0.0054
Baja	2	2	0.0200	0.0050	0.0063	0.0016

NP: Nº de parcelas

L.A: Latizal alto

L.B: Latizal bajo

ANM: Área Neta muestreada

IM: Intensidad de Muestreo

3.2.5. Índice de valor de importancia (IVI)

El IVI se calculó promediando la suma de los valores relativos de la abundancia, frecuencia y dominancia, aplicando la siguiente fórmula:

$$IVI = \frac{\sum (Abr+Fr+Dr)}{3}$$

Donde:

IVI: Índice de valor de importancia

Abr: Abundancia relativa

Fr: Frecuencia relativa

Dr: Dominancia relativa

3.2.6 Procesamiento de los datos

La información obtenida se introdujo en una base de datos en el programa de computación Excel y posteriormente fue procesada en el programa estadístico SPSS versión 10.1, en donde se analizaron los resultados de tablas de abundancia, dominancia y frecuencia, árboles por hectárea, clase de Altura y variables silviculturales. Para la obtención de los mapas y la ubicación de las parcelas se utilizó el programa Ark View, haciendo uso de las coordenadas tomando los extremos de cada línea con el GPS.

IV RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 Vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP

4.1.1 Composición florística

En toda la Microcuenca se encontró que la composición florística está formada por un total de 30 especies arbóreas (anexo 3). El área total muestreada es de 0.34 ha, lo que da un promedio de 88 especies por hectárea en toda la zona.

En el cuadro 3, se presenta la composición florística encontrada en cada una de las partes de la Microcuenca. Como se observa en la parte alta sólo se encontró una especie, debido a actividades agrícolas como cultivo de café bajo sombra y quemas. En la parte media existe mayor diversidad, en donde se encontró un total de 28 especies. Mientras que en la parte baja se identificaron 3 especies, esto tiene lugar a que esta parte también ha sido afectada por presiones antropogénicas (cultivos, quemas, pastoreo) y huracanes.

En cuanto a familias se refiere, la especie encontrada en la zona alta pertenece a la familia Simaroubaceae. En la parte media se identificaron 24 familias, de las cuales la *Boraginaceae* (con tres especies) es la de mayor representatividad en cuanto a número de especies; y en la parte baja se encontró tres familias, las cuales tienen igual representatividad (cuadro 3).

Cuadro 3: Lista de especies arbóreas de 5cm a 9.9cm de DAP encontradas en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Parte alta		
Zorrillo	<i>Alvadoa amorphoudes</i>	Simaroubaceae
Parte media		
Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Lauraceae
Anona	<i>Annona reticulata</i>	Annonaceae
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae

Capulín macho	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae
Chocoyo	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Carolillo	<i>Erythroxylum havanense</i>	Erythroxylaceae
Copel	<i>Clusia rosea</i>	Clusiaceae
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Mimosaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Guacimo de molenillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guacuco	<i>Eugenia salamensis</i>	Myrtaceae
Guarumo	<i>Cecropia peltata</i>	Cecropiaceae
Helequeme	<i>Erythrina berteroana</i>	Fabaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Laurel macho	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae
Lava plato	<i>Solanum erianthum</i>	Solanaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Nancigüiste	<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Rhamnaceae
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Annonaceae
Pata de venado	<i>Bauhinia paulefia</i>	Caesalpiniaceae
Piojo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae
Pochotillo	<i>Zanthoxylum sp.</i>	Rutaceae
Poró poró	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae
Parte baja		
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Tigüilote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae

4.1.2 Parámetros de la estructura horizontal

4.1.2.1 Abundancia

En la Parte media de la Microcuenca se encontró un total de 253.85 árboles por hectárea (cuadro 4). Las especies más abundantes son *Cupania guatemalensis*

con 34.62 arb/ha y representa el 13.64 % del total, *Tabebuia ochracea* con 30.77 arb/ha (12.12 %) y *Luechea candida* con 26.92 arb/ha (10.6 %)), juntos representan el 36.36 % de la abundancia total.

En el cuadro 4 se muestra la abundancia de la parte baja, se puede apreciar que el *Tabebuia ochracea* (200 arb/ha) representa el 66.67% de la abundancia total que es de 300 arb/ha.

4.1.2.2 Dominancia

El área basal total calculada (cuadro 4) en la parte media es de 0.8887 m²/ha. Las especies más dominantes son *Cupania guatemalensis* con 0.1367 m²/ha, que representa el 15.38 % del total, seguido por *Tabebuia ochracea* con 0.1042 m²/ha (11.72 %).

Por otro lado, en la parte baja se calculó un área basal total de 1.3244 m²/ha en donde la especie con mayor dominancia es *Tabebuia ochracea* con 0.8522 m²/ha, representando el 66.67 % del total.

4.1.2.3 Frecuencia

En la parte media, las especies con mayor frecuencia son *Cordia alliodora* (presente en 5 parcelas de 21), *Cupania guatemalensis* (presente en 5), y *Luechea candida* (en 4), estas representan el 27 % de la frecuencia total (cuadro 4). Las demás especies se presentan en menos de 4 parcelas.

En la parte baja (cuadro 4) la especie más frecuente es el *Tabebuia ochracea* que se presenta en las dos parcelas establecidas, representa el 50 % de la frecuencia total. Las otras dos especies encontradas (*Stemmadenia obovata* y *Cordia dentata*) se presentan sólo en una parcela.

4.1.2.4 Índice de valor de importancia (IVI)

En el cuadro 4, se presentan las especies de la parte media con sus valores respectivos del índice de valor de importancia (IVI) de la estructura horizontal del bosque. Las especies con mayor importancia ecológica para esta parte son el *Cupania guatemalensis* (13 %), *Tabebuia ochracea* (10 %) y *Luehea candida* (9.8 %).

Por otro, en la parte baja, el *Tabebuia ochracea* (60.3 %) posee el mayor índice de valor de importancia (cuadro 4)

Los valores obtenidos de las especies forestales mencionadas con anterioridad, nos muestran que dichas especies son ecológicamente vitales para sostener el equilibrio del ecosistema forestal donde se hallan presente, ya que estas contrarrestan las condiciones adversas que se presentan en la zona, por lo que deben de conservarse.

Es importante señalar que no se hizo análisis del IVI, clase de altura y variables silviculturales para la parte alta debido a que únicamente se encontró una especie.

Cuadro 4: Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontradas en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

ESPECIE	ARBHA	%	GHA	%	Frecuencia	%	I.V.I.
Parte media							
Piojo	34.62	13.64	0.1367	15.38	0.19	9.84	13.0
Cortez	30.77	12.12	0.1042	11.72	0.12	6.22	10.0
Guacimo	26.92	10.6	0.0983	11.06	0.15	7.77	9.8
Laurel	19.23	7.58	0.0631	7.10	0.19	9.84	8.2
Chocoyo	15.38	6.06	0.0504	5.67	0.12	6.22	6.0
Guacimo de ternero	11.54	4.55	0.0532	5.98	0.12	6.22	5.6
Poroporo	11.54	4.55	0.0441	4.96	0.08	4.15	4.6
Quebracho	7.69	3.03	0.0348	3.91	0.08	4.15	3.7
Lava plato	11.54	4.55	0.0331	3.72	0.04	2.07	3.5

Jiñocuabo	7.69	3.03	0.0224	2.52	0.08	4.15	3.2
Palanco	7.69	3.03	0.0184	2.07	0.08	4.15	3.1
Capulín macho	7.69	3.03	0.0184	2.10	0.04	2.07	2.4
Guarumo	3.85	1.52	0.0245	2.75	0.04	2.07	2.1
Cachito	3.85	1.52	0.0193	2.17	0.04	2.07	1.9
Helequeme	3.85	1.52	0.0174	1.95	0.04	2.07	1.9
Anona	3.85	1.52	0.017	1.91	0.04	2.07	1.8
Cornizuelo	3.85	1.52	0.017	1.91	0.04	2.07	1.8
Nancigüiste	3.85	1.52	0.017	1.91	0.04	2.07	1.8
Pata de venado	3.85	1.52	0.0148	1.66	0.04	2.07	1.8
Copel	3.85	1.52	0.0109	1.33	0.04	2.07	1.6
Guacuco	3.85	1.52	0.0109	1.33	0.04	2.07	1.6
Muñeco	3.85	1.52	0.0109	1.33	0.04	2.07	1.6
Nancite	3.85	1.52	0.0109	1.33	0.04	2.07	1.6
Carolillo	3.85	1.52	0.0091	1.02	0.04	2.07	1.5
Laurel macho	3.85	1.52	0.0091	1.02	0.04	2.07	1.5
Aguacate de monte	3.85	1.52	0.0076	0.86	0.04	2.07	1.5
Eucalipto	3.85	1.52	0.0076	0.86	0.04	2.07	1.5
Pochotillo	3.85	1.52	0.0076	0.85	0.04	2.07	1.5
Total	253.85	100	0.8887	100	1.93	100	100
Parte baja							
Cortez	200	66.67	0.8522	64.3	1.00	50.00	60.3
Figüilote	50	16.67	0.2513	18.97	0.50	25.00	20.2
Cachito	50	16.67	0.2209	16.7	0.50	25.00	19.5
Total	300	100	1.3244	100	2.00	100	100

4.1.3. Distribución por clase de altura

La distribución del número de árboles por clase de altura se muestra en el figura 3. Se puede apreciar que en la parte media el 45.45 % de individuos se encuentra en la clase 1 (2 - 4 m), seguida por la clase 2 (4.1-6 m) con un 40.91 %.

En la parte baja, se encuentra 50 % en la clase 1 y 50 % en la clase 2 (figura 3).

Con los resultados anteriores se puede decir que existe cierta homogeneidad en cuanto a la altura de la vegetación.

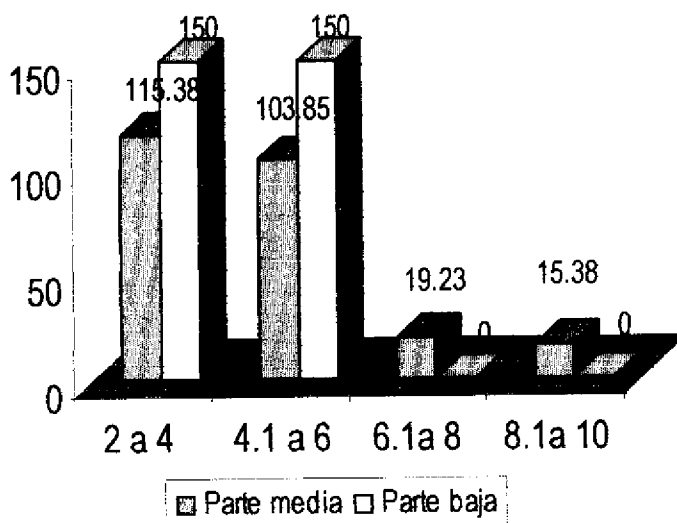


Figura 3: Distribución por clase de altura para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

4.1.5 Comportamiento de los parámetros silviculturales

4.1.5.1 Infestación por Lianas

En el cuadro 5, se puede observar que en la parte media, el 60.61 % de los árboles están sin lianas y sólo un 4.55 % pertenece al grupo totalmente cubierto por lianas. El 34.85 % se ubican en las categorías 2 y 3, es decir, son individuos con lianas en el fuste y lianas en la copa, respectivamente. Mientras que en la parte baja tenemos 33.33 % libres de lianas, 33.33 % con lianas en la copa y 33.33 % con lianas en el fuste y la copa.

Es importante mencionar que la presencia de lianas interviene en el buen desarrollo de un árbol. De esta manera cabe señalar que en ambas partes existe una considerable presencia de lianas, por lo que se hace necesario hacer una liberación de las mismas.

Cuadro 5: Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

IL	Parte media		Parte baja	
	ARB/ha	%	ARB/ha	%
1	153.85	60.61	100	33.33
2	34.62	13.64	0	0
3	53.85	21.21	100	33.33
4	11.54	4.55	100	33.33
Total	253.85	100	300	100

IL: Infestación por Lianas

4.1.5.2 Daños

En el cuadro 6 se observa que en la parte media la mayoría de individuos (83.33 %) se ubican en la categoría 2, es decir, son individuos sin daños. En la parte baja, el cuadro muestra que del total de árboles encontrados el 66.67% que equivale a 200 arb/ha, está en la categoría 1, lo que significa que la mayoría de los árboles encontrados presentan daños. Los árboles están dañados principalmente por comejenes y pudriciones.

Cuadro 6: Distribución para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP con daños y sin daños, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

Daños	Parte media		Parte baja	
	ARB/HA	%	ARB/HA	%
1	42.31	16.67	200	66.67
2	211.54	83.33	100	33.33
Total	253.85	100	300	100

4.1.5.3 Tendencia de crecimiento (TC)

Respecto a esta variable (cuadro 7), se puede apreciar que en la parte media, el 43.94 % de árboles están sanos, el 40.91 % son individuos medianamente vigorosos y el 15.15 % restante son árboles con tendencia a morirse. Mientras que en la parte baja se encuentran un 83.33 % de árboles medianamente vigorosos y un 16.67 % son árboles sanos.

De acuerdo a los resultados de la variable mencionada anteriormente y debido al grado de deterioro en que se encuentra la vegetación, es apropiado eliminar a los individuos con tendencia a morirse, con el fin de disminuir la competencia (entre árboles sanos y árboles enfermos) y permitir a los árboles sanos una mejor condición para su desarrollo.

Cuadro 7: Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

TC	Parte media		Parte baja	
	ARB/ha	%	ARB/ha	%
1	111.54	43.94	50	16.67
2	103.85	40.91	250	83.33
Total	253.85	100	300	100

TC: tendencia de crecimiento

4.1.5.4 Calidad de fuste

En la parte media, el mayor número de árboles se encuentra en calidad de fuste 2, representando el 65.15 % del total, esto indica que la mayoría de los árboles tienen un fuste regular; siguiéndole la calidad de fuste 1 (fuste recto) con 18.18 % de individuos, y el 16.67 % remanente tienen un fuste con varias curvaturas (cuadro 8).

La parte baja (cuadro 8), está representada por individuos con fuste regular (66.67 %) e individuos con fuste malo (33.33 %).

Cuadro 8: Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en los diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

CF	Parte media		Parte baja	
	ARB/HA	%	ARB/HA	%
1	46.15	18.18	0	0
2	165.38	65.15	200	66.67
3	42.31	16.67	100	33.33
Total	253.85	100	300	100

CF: Calidad de fuste

4.1.5.5 Iluminación

Toda comunidad forestal necesita una buena iluminación para el buen desarrollo (vertical y horizontal), de ahí que la clase de iluminación es determinante para el mismo.

En el cuadro 9, se observa que en la parte media el 56.06 % de individuos presentan problemas de incidencia lumínica, estos reciben iluminación entre lateral y difusa. El 43.94 % remanente reciben buena iluminación, de donde el 3.03 % recibe iluminación total y un 40.91% iluminación superior. En la parte baja el 83.33 % recibe iluminación superior y el 16.67 % obtiene iluminación total.

Cuadro 9: Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP, encontrados en los diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

Iluminación	Parte media		Parte baja	
	ARB/ha	%	ARB/ha	%
1	7.69	3.03	50	16.67
2	103.85	40.91	250	83.33
3	88.46	34.85	0	0
4	53.85	21.21	0	0
Total	253.85	100	300	100

4.2 Vegetación de 1.5 metros de altura a 4.9 cm de DAP

4.2.1 Composición florística

En este caso la suma del área muestreada en los diferentes niveles es de 0.0850 ha., en la que se encontró un total de 26 especies con un promedio de 306 sp/ha en toda la zona. El 12 % de las especies halladas pertenece a la parte alta, y el 88 % a la parte media (Anexo 4).

En el cuadro 10 se detalla la composición florística para este tipo de vegetación en cada una de las partes. En la parte alta se encontraron cinco especies pertenecientes a 5 familias botánicas; en la parte media fueron 25 especies concernientes a 21 familias, de las cuales las más representadas son Fabaceae, Boraginaceae, Sapindaceae y Flacourtiaceae.

Es necesario mencionar que la presencia de pocas especies en la parte alta y la ausencia de estas en la parte baja, se debe a la evidente intervención del hombre con actividades de cultivo, pastoreo, quema y la acción del huracán Mitch.

Cuadro 10: Lista de especies arbóreas de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP encontradas en los diferentes partes de la Microcuenca Las Marías. Terica y Posoltega, 2004.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Parte alta		
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Guacimo de molenillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Parte media		
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae
Burio	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Cachito	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
Capulín macho	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae

Capulín hembra	<i>Muntingia calabura</i>	Elaeocarpaceae
Cerillo	<i>Casearia corimbosa</i>	Flacourtiaceae
Cerito	<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Chocoyo	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Cola de Pava	<i>Cupania cinerea</i>	Sapindaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Cruzito negro	<i>Randia sp</i>	Randiniaceae
Espino negro	<i>Pisonea aculeata</i>	Nyctaginaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae
Granadillo	<i>Dalbergia retusa</i>	Fabaceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Lava plato	<i>Solanum erianthum</i>	Solanaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Piojo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae
Pochotillo	<i>Zanthoxylum sp</i>	Rutaceae
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae
Zorrillo	<i>Alvadoa amorphoides</i>	Simaroubaceae

4.2.2. Parámetros de la estructura horizontal

4.2.2.1 Abundancia

En el cuadro 11 observamos que en la parte alta se encontró una abundancia total de 399.97 árboles por hectárea, en la cual sobresale *Byrsonima crassifolia* con 133.33 arb/ha equivalente al 33.33 % de la densidad total.

Para la parte media se encontró una abundancia total de 1538.4 arb/ha, las especies más abundantes son *Cupania guatemalensis* con 276.92 arb/ha (18 %), *Tabebuia ochracea* con 261.54 arb/ha (17 %), y *Diospyrus nicaraguensis* con 200 arb/ha (13 %), cuya suma representa el 48 % de la abundancia total (cuadro 11).

4.2.2.2 Dominancia

El área basal total encontrada en la parte alta es de 0.0749 m²/ha (cuadro 11), en la que *Byrsonima crassifolia* es el más sobresaliente con 0.0252 m²/ha (33.33 %). En la parte media el área basal total es de 0.6847 m²/ha.

En el cuadro 11 se observa que el 36.03 % de este valor se concentra en *Cupania guatemalensis* con 0.1548 m²/ha (22.61 %) y *Tabebuia ochracea* con 0.0919 m²/ha (13.42 %).

4.2.2.3 Frecuencia

En el cuadro 11, se presentan los valores de este parámetro. En la parte alta, la especie más frecuente es *Byrsonima crassifolia* (presente en 2 subparcelas de 6). En la parte media la especie que se encuentra con mayor regularidad es *Tabebuia ochracea*, presente en 9 subparcelas de 26, seguida por el *Diospyros nicaraguensis* (presente en 8).

4.2.2.3 Índice de valor de importancia (IVI)

En el cuadro 11, se presentan los porcentajes del índice de valor de importancia para cada una de las especies. En la parte alta la especie de mayor IVI es el *Byrsonima crassifolia* con 33.2 %. En la parte media la especie con mayor índice de importancia es *Cupania guatemalensis* con 16.2 %, a ésta le sigue *Tabebuia ochracea* (15.1 %).

La importancia ecológica de las especies nombradas en principio, denota que dichas especies son ecológicamente estimulantes para mantener el equilibrio del ecosistema forestal donde se ubican, ya que estas compensan las condiciones desfavorables que se ofrecen en la zona.

Si comparamos los cuadros 11 y 4, observamos que en la parte media de ambos latizales los más altos valores de la abundancia, la dominancia y el IVI son repetitivos en especies.

Cuadro 11: Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrada en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marias, Telica y Posoltega, 2004.

ESPECIE	ARBHA	%	GHA	%	Frecuencia	%	I.V.I.
Parte alta							
Nancite	133.33	33.33	0.0252	33.64	0.33	32.7	33.2
Guacimo	66.66	16.67	0.0209	27.90	0.17	16.83	20.5
Cortez	66.66	16.67	0.0118	15.75	0.17	16.83	16.42
Jiñocuabo	66.66	16.67	0.0118	15.75	0.17	16.83	16.4
Poroporo	66.66	16.67	0.0052	6.94	0.17	16.83	13.5
Total	399.97	100	0.0749	100	1.01	100	100
Parte media							
Piojo	276.92	18	0.1548	22.61	0.19	8.05	16.2
Cortez	261.54	17	0.0919	13.42	0.35	14.83	15.1
Chocoyito	200	13	0.0473	6.91	0.31	13.14	11.0
Cachito	123.08	8	0.0447	6.53	0.23	9.75	8.1
Muñeco	76.92	5	0.0368	5.37	0.15	6.36	5.6
Cerillo	76.92	5	0.0205	2.99	0.12	5.08	4.4
Quebracho	61.54	4	0.0211	3.08	0.12	5.08	4.1
Poroporo	30.77	2	0.0491	7.17	0.04	1.69	3.6
Laurel	92.31	6	0.0187	2.73	0.04	1.69	3.5
Amapola	46.15	3	0.0169	2.47	0.08	3.39	3.0
Lava plato	30.77	2	0.0177	2.58	0.08	3.39	2.7
Burillo	15.38	1	0.0278	4.06	0.04	1.69	2.3
Pochotillo	15.38	1	0.0278	4.06	0.04	1.69	2.3
Cerito	30.77	2	0.0024	0.35	0.08	3.39	1.9
Zorrillo	15.38	1	0.0193	2.82	0.04	1.69	1.8
Capulín	30.77	2	0.0121	1.77	0.04	1.69	1.8
Chiquirín	15.38	1	0.0132	1.93	0.04	1.69	1.5
Capulín macho	15.38	1	0.0109	1.59	0.04	1.69	1.4
Cruzito negro	15.38	1	0.0109	1.59	0.04	1.69	1.4
Espino negro	15.38	1	0.0109	1.59	0.04	1.69	1.4
Eucalipto	15.38	1	0.0109	1.59	0.04	1.69	1.4
Talalate	15.38	1	0.0076	1.11	0.04	1.69	1.3
Madroño	15.38	1	0.0048	0.70	0.04	1.69	1.1
Cola de pava	15.38	1	0.0012	0.18	0.05	2.12	1.1
Granadillo	15.38	1	0.0027	0.39	0.04	1.69	1.0
Total	1538.40	100	0.6847	100	2.36	100	100

4.2.3 Distribución por clase de altura

En el figura 4 se presenta la distribución de todos los árboles encontrados por clase de altura para ambas partes. En la parte alta todos los individuos se encuentran en la clase 1, que va desde 1.5 m a 3 m de altura; en la parte media el mayor número de árboles (84 %) se encuentra en la clase 1, seguido por la clase 2 (3.1m a 4.5 m) con un 11 % de los individuos.

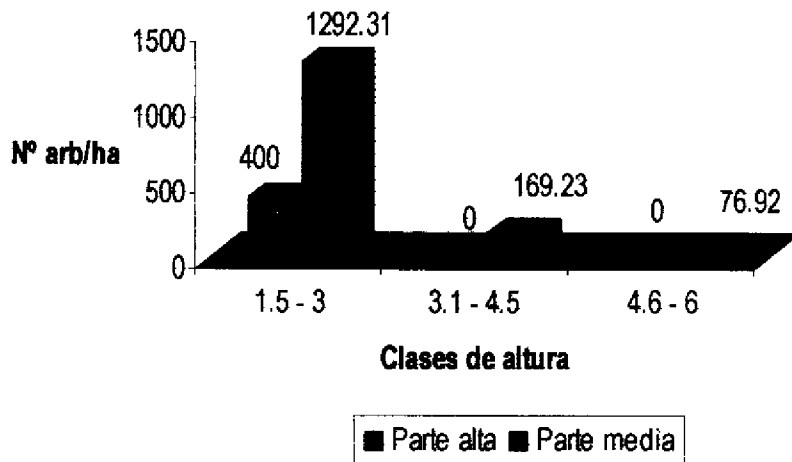


Figura 4: Distribución por clase de altura para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

4.2.4 Comportamiento de los parámetros silviculturales

4.2.4.1 Infestación por lianas

Según los resultados mostrados en el cuadro 12, dentro de la parte alta se encontró que un 66.67 % de individuos está libre de lianas, 16.67% con lianas en la copa y 16.67 % cubierto totalmente por lianas.

En la parte media el 80 % de los individuos se encuentra sin lianas. El 20 % restante esta compuesto por 3 % cubierto totalmente por lianas, el 11 % con lianas en la copa y 6 % con lianas en el fuste (cuadro 12). Esto muestra que la mayoría de individuos en esta parte, está libre de lianas, por lo tanto con muchas posibilidades de un buen desarrollo respecto a esta variable.

Cuadro 12: Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

IL	Parte alta		Parte media	
	Nº arb / ha	%	Nº arb / ha	%
1	266.67	66.67	1230.77	80
2	0	0	92.31	6
3	66.67	16.67	169.23	11
4	66.67	16.67	46.15	3
Total	400	100	1538.46	100

IL: Infestación por lianas

4.2.4.2 Daños

El número de individuos con daños y sin daños se refleja en el cuadro 13, donde se observa que en la parte alta el 66.67 % del total de individuos se ubican dentro de la categoría 2, es decir son individuos que gozan de buena salud. En el mismo cuadro se muestra que el 87 % de individuos de la parte media no presentan daños, y el 13 % remanente presentan daños. En ambas partes los individuos presentan daños principalmente por pudrición.

Cuadro 13: Distribución para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP con daños y sin daños, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

Daños	Parte alta		Parte media	
	Nº arb/ha	%	Nº arb/ha	%
1	133.33	33.33	200	13
2	266.67	66.67	1338.46	87
Total	400	100	1538.46	100

4.2.4.3 Tendencia de crecimiento

En la parte alta, el mayor número de individuos muestreados (83.33 %) son árboles medianamente vigorosos y el 16.67 % son muy vigorosos y sanos (cuadro 14).

Por otro lado, en la parte media se encontró que el 57 % del total son árboles medianamente vigorosos, 38 % son árboles sanos y 5 % con tendencia a morirse (cuadro 14).

Cuadro 14: Distribución por tendencia de crecimiento para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP, encontrados en las diferentes partes de la Microcuenca Las Marías, Telica y Posoltega, 2004

TC	Parte alta		Parte media	
	Nº arb/ ha	%	Nº arb/ ha	%
1	66.67	16.67	584.62	38
2	333.33	83.33	876.92	57
3	0	0	76.92	5
Total	400	100	1538.46	100

TC: Tendencia de crecimiento

V. CONCLUSIONES

- ❖ Se determinó que la composición florística en latizal alto de la Microcuenca es de 30 especies pertenecientes a 24 familias botánicas, de las que sobresale la Boraginaceae. En latizal bajo es de 28 especies, concernientes a 23 familias, de las cuales son sobresalientes Flacourtaceae, Fabaceae, Tiliaceae y Boraginaceae.
- ❖ En latizal alto el mayor número de individuos se concentró en las categorías de altura 1 y 2. En latizal bajo la mayor concentración de individuos están en la categoría 1.
- ❖ Las especies más frecuentes en latizal alto son *cordia alliodora*, *cupania guatemalensis* y *Tabebuia ochracea*. Esta última especie también presenta los mayores valores en abundancia y en IVI, lo que la domina como la que más se ha adaptado pese a las situaciones adversas que ha sufrido el bosque, seguida por el *cupania guatemalensis* que es la de mayor dominancia. En latizal bajo el *cupania guatemalensis* mostró los valores más altos en abundancia, dominancia e IVI, lo que la clasifica como especie de mayor valor ecológico, seguida por el *Tabebuia ochracea*, que resultó la especie más frecuente.
- ❖ El mayor número de árboles de latizal alto son sanos o medianamente vigorosos, predominando individuos sin lianas, sin daños, con fuste regular, y con iluminación superior o lateral. En latizal bajo la gran mayoría son medianamente vigorosos, sin lianas, y sanos.

VI. RECOMENDACIONES

- ❖ Es necesario aplicar tratamientos silviculturales, tales como; la corta de lianas, regulación de la competencia por luz y espacio en zonas densas y saneamiento, los cuales son apropiados para mejorar las condiciones de crecimiento, la composición y estructura del bosque.
- ❖ Hacer campañas para concientizar a los productores sobre la importancia de reforestar las áreas de mayor perturbación.
- ❖ Continuar con evaluaciones similares a ésta, que permitan conocer los cambios que presenta la regeneración después de sufrir intervenciones naturales o antropogénicas, a través de parcelas de muestreo permanente.
- ❖ Promover talleres a los agricultores con énfasis en el control de quemas y los efectos del avance de la frontera agrícola para hacer ver el daño que este causa a los bosques, principalmente a la regeneración natural.

VII. BIBLIOGRAFÍA

- Beek, R; Sáenz G. 1992. Manejo forestal basado en la Regeneración Natural de bosque: Estudio de caso en los robledales de altura de la cordillera de Talamanca, CATIE. Turrialba, Costa Rica.
- Bueso, R. 1997. Establecimiento y manejo de la Regeneración Natural. EMAPIF Yamaranguila, La Esperanza, Honduras. 74 pag.
- Cárdenas C, Castro A, 2002. Evaluación del comportamiento actual de la regeneración natural no establecida de tres especies forestales en el Bosque seco tropical de Nandarola, Granada. Managua, Nicaragua. UNA. FARENA. 40 p.
- Catastro, 1971. Levantamiento topográfico de la región pacífica de Nicaragua.
- CATIE, 2001. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central.
- CATIE, 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central. Turrialba, Costa Rica. 264 p.
- Coronado, A, Valerio, L. 1991. Estudio preliminar de la Regeneración Natural de especies arbóreas en el Bosque Seco Tropical de Chacocente. Trabajo de diploma. Managua, Nicaragua, UNA. 80 p.
- Finol, H. 1976. Métodos de regeneración natural en algunos tipos de bosques venezolanos. Revista forestal venezolana, vol.26. Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela.
- Htchinson, 1991. Aspectos relevantes de los inventarios forestales. CATIE. Costa Rica. 45 p.
- Lamprecht, H. 1962. Ensayo sobre unos métodos de análisis estructural de los bosques tropicales. Acta científica venezolana, Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. Vol.13.Num.2 pp. 57-65
- Lamprecht, H. 1964 Ensayo sobre la estructura florística de la parte suroriental del bosque universitario El Caimital. Revista forestal venezolana. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela.
- Lamprecht, H. 1990 Silvicultura en los trópicos. TZ- Verlagsgesllchaft mbH, Postfach 1164, D- 6101 RoBdorf. Republica federal de Alemania.

- Lanuza, F. 2000. El manejo de la Regeneración Natural una opción para el manejo sostenido del bosque tropical seco. Estudio de caso, Carazo, Nicaragua.
- Lindo, E; Orozco, E. 2001. Validación de cuatro tratamientos silviculturales aplicados a la Regeneración Natural establecida en el bosque secundario de la comunidad Santa Rosa, Diriamba, Carazo.
- Matteucci, S; Colma, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. Secretaria General de la Organización de los Estados Americanos. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Washington, monografía num. 22.
- PROTIERRA/MARENA, 1997. Propuesta de Ordenamiento Ambiental Territorial para el Desarrollo Agropecuario del Departamento de León.
- Quant, A. 1999. Caracterización florística y estructural del Bosque Seco Tropical Nandarola, Managua, Nicaragua. UNA. FARENA. 59 p.
- Sabogal, C. 1980. Estudio de caracterización ecológica silvicultural del bosque "Copal", Genaro Herrera (Loreto-Perú). Tesis Ing forestal, Universidad Nacional Agraria, La Molina. Lima, Perú.
- Sáenz G, Finegan B, 2000. Monitoreo de la regeneración natural con fines de manejo forestal. CATIE, Turrialba, C.R.
- Smith J, Pastrana J, 2002. Evaluación de la regeneración natural de cuatro especies forestales en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo, Managua, Nicaragua. UNA. FARENA. 43p.
- SSS. 1971. Manual de Taxonomía de suelos
- UNA. 2003. "Proyecto de Validación de técnicas en fincas con fines de mitigación y producción en la micro cuenca Las Marías"
- USDA. 1990. Manual de Taxonomía de suelos.
- Valdivia, O; Espinoza, A. 2001. Estado actual de la Regeneración Natural en el bosque seco caducifolio Santa Rosa, cuenca de Río Grande, Carazo, Managua, Nicaragua. UNA. FARENA.

VII ANEXOS

Anexo 1. Formato utilizado para el levantamiento de datos de las diferentes variables evaluadas en el latizal alto.

FECHA: _____ ANOTADOR _____ MEDIDOR _____

NLIN	NSubP	NARB	Especie	DAP	H	CF	ILU	LI	Daño	TEN

CF: Calidad de fuste: 1.Excelente, fuste completamente recto.
 2. Regular, fuste levemente curvo.
 3. Malo, fuste con una o más curvaturas.

Iluminación:

- | | |
|---------------------------|-----------------------|
| 1 Completamente iluminado | 3 Iluminación lateral |
| 2 Iluminación superior | 4 Iluminación difusa |

DAP: Diámetro normal a 1.30m sobre el suelo

H: Altura total en metro

LI: Infestación por lianas: 1.sin lianas; 2.lianas en el fuste, 3. lianas en la copa, 4.lianas en todo el árbol.

TEN: Tendencia de crecimiento

1. árboles muy vigorosos y sanos
2. árboles medianamente vigorosos
3. árboles enfermos y con tendencia a morirse

Daños: 1. Con daños; 2. Sin daños

Anexo 2. Formato utilizado para el levantamiento de datos de las diferentes variables evaluadas en el latizal bajo.

FECHA: _____ ANOTADOR _____ MEDIDOR _____

NLIN	NSubP	NARB	Especie	DAP	H	LI	Daño	TEN

DAP: Diámetro normal a 1.30m sobre el suelo

H: Altura total en metro

LI: Infestación por lianas: 1.sin lianas; 2.lianas en el fuste, 3. lianas en la copa, 4.lianas en todo el árbol.

TEN: Tendencia de crecimiento

- 1 árboles muy vigorosos y sanos
- 2 árboles medianamente vigorosos
- 3 árboles enfermos y con tendencia a morir

Daños: 1. Con daños; 2. Sin daños

Anexo 3: Lista de especies arbóreas de 5 cm a 9.9 cm de DAP encontradas en la zona de la Microcuenca Las Marías, Telica, 2004.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTÍFICO	FAMILIA
Aguacate de monte	<i>Persea coerulea</i>	Fabaceae
Anona	<i>Annona purpurea</i>	Annonaceae
Cachito	<i>Stemnadenia donnell-smithii</i>	Apocynaceae
Capulín macho	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae
Chocoyo	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Carolillo	<i>Erythroxilun havanensis</i>	Erythroxylaceae
Copel	<i>Clusia rosea</i>	Clusiaceae
Cornizuelo	<i>Acacia collinsii</i>	Mimosaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae
Guacimo de molenillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Guacimo de ternero	<i>Guazuma ulmifolia</i>	Sterculiaceae
Guacuco	<i>Eugenia salamensis</i>	Myrtaceae
Guarumo	<i>Cecropia insignis</i>	Cecropiaceae
Helequeme	<i>Erythrina berteroaana</i>	Fabaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Laurel macho	<i>Cordia gerascanthus</i>	Boraginaceae
Lava plato	<i>Solanum erianthum</i>	Solanaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Nancigüiste	<i>Zizyphus guatemalensis</i>	Rhamnaceae
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Palanco	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Annonaceae
Pata de venado	<i>Bauhinia pauletia</i>	Caesalpiniaceae
Piojo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae
Pochotillo	<i>Zanthoxylum sp</i>	Rutaceae
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Tigüillote	<i>Cordia dentata</i>	Boraginaceae
Zorrillo	<i>Alvadoa amophoudes</i>	Simaroubaceae

Anexo 4: Lista de especies arbóreas de 1.5 m de altura a 4.9 cm de DAP encontradas en la zona de la Microcuenca Las Marías, Telica, 2004.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
Amapola	<i>Malvaviscus arboreus</i>	Malvaceae
Burio	<i>Apeiba tibourbou</i>	Tiliaceae
Cachito	<i>Stemnadenia obovata</i>	Apocynaceae
Capulín macho	<i>Trema micrantha</i>	Ulmaceae
Capulín hembra	<i>Muntingia calabura</i>	Elaeocarpaceae
Cerillo	<i>Casearia corimbosa</i>	Flacourtiaceae
Cerito	<i>Casearia sylvestris</i>	Flacourtiaceae
Chiquirín	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
Chocoyo	<i>Diospyros nicaraguensis</i>	Ebenaceae
Cola de Pava	<i>Cupania cinerea</i>	Sapindaceae
Cortez	<i>Tabebuia ochracea</i>	Bignoniaceae
Cruzito negro	<i>Randia sp</i>	Randiniaceae
Espino negro	<i>Pisonea aculeata</i>	Nyctaginaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus camaldulensis</i>	Myrtaceae
Granadillo	<i>Dalbergia retusa</i>	Fabaceae
Guacimo de molenillo	<i>Luehea candida</i>	Tiliaceae
Jiñocuabo	<i>Bursera simarouba</i>	Burseraceae
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	Boraginaceae
Lava plato	<i>Solanum erianthum</i>	Solanaceae
Madroño	<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Rubiaceae
Muñeco	<i>Cordia bicolor</i>	Boraginaceae
Nancite	<i>Byrsonima crassifolia</i>	Malpighiaceae
Piojo	<i>Cupania guatemalensis</i>	Sapindaceae
Pochotillo	<i>Zanthoxylum sp</i>	Rutaceae
Poro poro	<i>Cochlospermum vitifolium</i>	Bixaceae
Quebracho	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
Talalate	<i>Gyrocarpus americanus</i>	Hernandiaceae
Zorrillo	<i>Alvadoa amorphoides</i>	Simaroubaceae