

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE**



TRABAJO DE DIPLOMA

**ESTADO ACTUAL DE LA REGENERACION NATURAL DEL
BOSQUE SECO EN EL REFUGIO DE VIDAD SILVESTRE
CHACOCENTE, CARAZO.**

AUTORES:

Bra. MARIA ANTONIA GRIJALVA PEREZ.

Bra. MARIA JOSE BLANDON JARQUIN.

ASESOR:

Ing. EDWIN ANTONIO ALONZO SERRANO.

**MANAGUA, NICARAGUA
FEBRERO, 2005.**

INDICE GENERAL

CONTENIDO	PAGINA
INDICE GENERAL.....	i
INDICE DE CUADROS.....	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
INDICE DE ANEXO.....	vii
DEDICATORIA.....	Viii
AGRADECIMIENTO.....	x
RESUMEN.....	xi
SUMMARY.....	xii
I. INTRODUCCION.....	1
OBJETIVOS.....	2
II. REVISION DE BIBLIOGRAFIA.....	3
2.1 Generalidades.....	3
2.2 Conceptos forestales básicos.....	3
2.3 Características del Bosque Tropical Seco.....	4
2.4 Importancia de los Bosques Tropicales Seco.....	4
2.5 Regeneración Natural.....	5
2.5.1 Definición.....	5
2.5.1.2 Ventajas de la Regeneración Natural.....	5
2.5.1.3 Desventaja de la Regeneración Natural.....	5
2.6 Aspectos generales a considerar de la Regeneración del Bosque.....	6
2.6.1 Aspectos ecológicos.....	6
2.6.2 Aspectos económicos.....	6
2.6.3 Aspectos técnicos.....	6
2.7 Clasificación de la regeneración natural desde el punto de vista de la dinámica.....	7
2.7.1 Clasificación dimensional.....	7
2.7.2 Clasificación ecológica.....	7
2.8 Factores que influyen en la Regeneración Natural.....	7
2.8.1 Factores Ambientales.....	7
2.8.1.1 Luz.....	8
2.8.1.2 Disponibilidad de agua.....	8
2.8.2 Factores Bióticos.....	9
2.8.2.1 Competencia entre especies.....	9
2.8.2.2 Factores antropogénico.....	9
2.8.2.3 Macro y micro fauna.....	10
2.8.2.4 Precipitación y cobertura boscosa.....	10
2.9 Composición Florística.....	10
2.9.1 Abundancia.....	11
2.9.2 Frecuencia.....	11
2.9.3 Dominancia.....	11
2.9.4 Índice de valor de importancia (IVI).....	12

III MATERIALES Y METODOS	13
3.1 Descripción del área de estudio.....	13
3.1.1 Ubicación.....	13
3.1.2 Climatología.....	13
3.1.3 Suelos.....	15
3.1.4 Vegetación.....	15
3.2 Proceso metodológico.....	17
3.2.1 Diseño del inventario.....	17
3.2.2 Levantamiento de los datos.....	17
3.2.3 Variables evaluadas.....	18
3.2.3.1 Variables dasométricas.....	18
3.2.3.2 Variables silviculturales.....	18
3.3 Intensidad de muestreo.....	19
3.3.1 Intensidad de muestreo del latizal alto.....	20
3.3.2 Intensidad de muestreo del latizal bajo.....	20
3.3.3 Intensidad de muestreo del brinzal.....	20
3.3.4 Índice de valor de importancia (IVI).....	21
3.4 Procesamiento de los datos.....	21
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	22
4.1 Vegetación de 5 cm a 9.9 cm de DAP.....	22
4.1.1 Composición florística.....	22
4.1.2 Parámetros de la estructura horizontal.....	23
4.1.2.1 Abundancia.....	23
4.1.2.2 Dominancia.....	24
4.1.2.3 Frecuencia.....	24
4.1.2.4 Índice de valor de importancia (IVI).....	24
4.1.3. Comportamiento de los parámetros silviculturales.....	25
4.1.3.1. Infestación por lianas.....	25
4.1.3.2. Calidad de fuste.....	26
4.1.3.3. Iluminación.....	26
4.1.3.4. Vigorosidad.....	27
4.2. Vegetación de 1.5 metros de altura a 4.9 cm. de DAP.....	27
4.2.1. Composición florística.....	27
4.2.2. Parámetros de la estructura horizontal.....	29
4.2.2.1 Abundancia.....	29
4.2.2.2 Dominancia.....	29
4.2.2.3. Frecuencia.....	29
4.2.2.4. Índice de valor de importancia.....	29
4.2.3. Comportamiento de los parámetros silviculturales.....	30
4.2.3.1. Infestación por lianas.....	30
4.2.3.2. Calidad de fuste.....	31
4.2.3.3 Iluminación.....	32

4.2.3.4 Vigorosidad.....	32
4.3 Vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura.....	33
4.3.1 Composición florística.....	33
4.3.2 Parámetro de la estructura horizontal.....	34
4.3.2.1 Abundancia.....	34
4.3.3 Comportamiento de los parámetros silviculturales.....	35
4.3.3.1 Infestación por lianas.....	35
4.3.3.2 Iluminación.....	36
4.3.3.3 Vigorosidad.....	37
V. CONCLUSIONES.....	38
VI. RECOMIENDACIONES.....	39
VII. BIBLIOGRAFIA.....	40
VIII. ANEXOS.....	42

INDICE DE CUADROS

CUADRO		PAGINA
1.	Clasificación de la regeneración de un Bosque Seco Secundario.....	7
2.	Intensidad de muestreo en las diferentes partes de la zona de estudio (Refugio de Vida Silvestre Chacocente, 2004).....	21
3.	Lista de especies arbóreas de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP encontradas en las diferentes parcelas del latizal alto del Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.....	22
4.	Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 5 cm. a 9.9 de DAP, encontrados en las diferentes parcelas del latizal alto del Refugio de Vida Silvestre Chacocente-Carazo, 2004.....	25
5.	Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontradas en latizal alto.....	26
6.	Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontrados en latizal alto.....	27
7.	Distribución por clase de vigorosidad para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontrados en latizal alto.....	27
8.	Lista de especies arbóreas de 1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP encontradas en el latizal bajo del Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.....	28
9.	Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 1.5 cm. de altura a 4.9 cm. de DAP, encontradas en el latizal bajo en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.....	30
10.	Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.....	31
11.	Distribución por iluminación para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.....	32
12.	Distribución por vigorosidad para la vegetación de 1.5m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.....	32
13.	Lista de especies arbóreas de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en el brinzal, en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.....	33

14. La Abundancia para la vegetación de de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en el brinzal, en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.....	34
15. Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en la categoría de brinzal.....	36
16. Distribución de vigorosidad para la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura encontrados en el estrato de brinzal.....	37

INDICE DE FIGURAS

FIGURA	PAGINA
1. Mapa de la ubicación geográfica del refugio de vida silvestre Chacocente, 2004.....	14
2. Mapa de líneas de inventario en el refugio de vida silvestre Chacocente – Carazo, 2004.....	16
3. Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontradas en la categoría de estrato del latizal alto.....	26
4. Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 1.5m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.....	31
5. Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en la categoría de brinzal.....	36

INDICE DE ANEXOS

ANEXO	PAGINA
1. Formato utilizados para recolección de datos en la categoría de Latizal alto y bajo.....	42
2. Formato utilizados para recolección de datos en la categoría de Brinzal.....	42

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de diploma a las personas más especiales en el transcurso de mis estudios:

A mis padres *Juan Rafael Grijalva y María Antonia Pérez*; Por su motivación y el sacrificio que hacen para ver a sus hijos formados como profesionales a quienes debo parte del haber alcanzado una fase de muchas muy importante en el transcurso de mi vida.

A Héctor Ricardo Mayorga Salgado; por su apoyo, motivación e inspiración en el transcurso de mis estudios y a quien quiero mucho.

María Antonia Grijalva Pérez.

Es difícil pensar que debemos
Buscar la manera de vivir
Solo los buenos momentos,
Pero la vida nos ofrece
Las más distintas oportunidades
De experimentar, de disfrutar,
de esforzarnos, de aprender
de las cosas difíciles;
lo importante es saber tomar lo mejor
de cada cosa que nos sucede,
estar conciente de que cada paso,
dulce, amargo, triste o feliz,
es una experiencia en el camino.
Es verdad que todo tiene su tiempo
Y que los momentos de alegría
Son los más deseados.
Es verdad que nos gustaría
Que todo fuese dicha, pero,
¿Cómo apreciamos la felicidad
si no conociéramos la tristeza?
Este es el mundo creado por Dios
Y todo lo que en el podamos aprender
Nos hará crecer.

Universal Gifts

DEDICATORIA

Dedico mi trabajo de diploma a las personas más especiales en el transcurso de mis estudios:

A mis padres *Mario José Blandon Soto* y *Ana Elizabeth Jarquin Morales*. Por su motivación y el sacrificio que realizaron durante el transcurso de mi vida.

A mi querida abuela *Maria Lourdes Morales Sequeira* por sus sabios consejos, paciencia, humildad, fortaleza y por mi formación personal.

A mis Tías por guiarme en mi formación educativa y personal con las cuales e contado durante toda mi vida. En fin a toda mi familia por estar conmigo durante mi formación profesional.

A mi compañera de tesis por su paciencia, comprensión y dedicación a este trabajo.

MARIA JOSE BLANDON JARQUIN

AGRADECIMIENTO

Damos las gracias a Dios por darnos Fe, fuerzas y sabiduría para culminar nuestros estudios y trabajo de diploma.

Expresamos nuestro agradecimiento a las siguientes personas que de forma directa o indirecta nos brindaron mucho apoyo en el transcurso de este trabajo:

- ✦ Al **ING. EDWIN ANTONIO ALONZO SERRANO** por su valiosa asesoría para la realización de este trabajo de diploma.
- ✦ Al proyecto **UNA/PASMA/EDUCACION Y CONCIENCIA PROYECTO**, por darnos la oportunidad de haber realizado este estudio con su apoyo financiero
- ✦ A todos los docentes que fueron fuentes del conocimiento, imprescindible de la formación profesional de todo individuo. En especial al **Ing. Claudio Calero**, por su amabilidad y disponibilidad en el transcurso de nuestra etapa de procesamiento de datos al igual que el **Ing. Juan José Membreño** por su aporte y sugerencias.
- ✦ A nuestras familias por su apoyo económico y moral brindado durante toda nuestra vida, por contar con ellos en las buenas y las malas.
- ✦ A todas aquellas personas que de diversas maneras se involucraron y nos brindaron su ayuda.

RESUMEN

El trabajo de investigación presentado se llevo a cabo en el Refugio De Vida Silvestre Chacocente – Carazo, con el fin de determinar el estado actual de la regeneración natural, su composición florística, la evaluación de los parámetros de estructura horizontal según la Abundancia, dominancia, frecuencia e IVI, Analizar el comportamiento de los parámetros silvicultural de la Regeneración Natural.

Para el levantamiento de los datos de campo la metodología utilizada fue un muestreo Sistemático, con parcelas temporales en fajas continuas; que consto de cuatro líneas de inventario con una distancia de 100 m entre líneas y 50 m entre parcelas. Se tomo en cuenta la regeneración natural con: 41 parcelas de 10 x10 para el Latizal Alto (5 cm. a 9.9cm de DAP), 41 parcelas de 5 x 5Latizal bajo (1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP) 41 parcelas de 2 x 2 brinzal (0.30 m a menor de 1.5 m de altura) en las cuales se obtuvieron variables Dasométricas y Silviculturales.

En el latizal alto se identificaron 44 especies encontrándose 26 familias en las cuales sobresale la Mimosaceae y la caesalpiniaceae, 32 especies en el latizal bajo donde tenemos 26 familias de las cuales las mas representadas son: Mimosaceae y Caesalpiniaceae y 39 especies en los brinzales pertenecientes a 21 familias, siendo la más representada la Mimosaceae, Fabaceae, Rutaceae, Caesalpiniaceae y Capparaceae en el refugio de vida silvestre. En1994 y1989 se encontraron un número casi igual de familias; 34 en1994 y 38 en 1989. Las familias que mas predominaron son las mismas en ambos casos, estas son las siguientes: Fabaceae, Rubiaceae, Meliaceae, Boraginaceae.

Las especies con mayor índice de valor de importancia en el latizal alto son: el Barazon (*Achatocarpus nigricans*) (14.61%), Palo de familia (*Allophyllus psilospermus*) (5.67%) y Cacho de venado (*Grettarda macrosperma*) (5.26%). En el latizal bajo las de mayor IVI es el palo de pimienta (*Pimenta dioaca*) con 12.5891%, en segundo lugar tenemos el cortex (*Tabebuia chysantha*) (10.7862%), palo de pan con un (9.9539%).

En las categorías Silviculturales se obtuvieron 7256 arb/ha en los brinzales, seguido del latizal bajo con 2390 arb/ha y con 536 arb/ha el latizal alto. El porcentaje mas bajo se obtuvo debido a que los árboles presentan infestación de lianas (C, 2) y una iluminación (C, 2).

Según los datos obtenidos en 1989 tanto la vegetación como la regeneración, presentan un mejor estado silvicultural comparado al de 1994 y 2004.

SUMMARY

The presented investigation work you carries out in the Refuge Of Vida Silvestre Chacocente - Carazo with the purpose of determining the current state of the natural regeneration, their floristic composition, the evaluation of the parameters of horizontal structure according to the Abundance, dominancia, frequency and IVI, to Analyze the behavior of the parameters silviculture of the Natural Regeneration.

For the rising of the field data the used methodology was a Systematic sampling, with parcels storms in continuous strips; that I consist of four inventory lines with a distance of 100 m between lines and 50m among parcels. I take into account the natural regeneration with: 41 parcels of 10 x10 High Latizal (5 cm at 9.9cm of DAP), 41 parcels of 5 x 5Latizal first floor (1.5 m of height to 4.9 cm. of DAP) y41 parcels of 2 x 2 brinzal (0.30 m to smaller than 1.5 m of height) in which variable Dasométrics and Silviculture were obtained.

In the high latizal 44 species were identified being 26 families in which stands out the Mimosaceae and the caesalpiniaceae, 32 species in the low latizal where we have 26 families of those which those but represented they are: Mimosaceae and Caesalpiniaceae and 39 species in the brinzales belonging to 21 families, being the most represented one the Mimosaceae, Fabaceae, Rutaceae, Caesalpiniaceae and Capparaceae in the refuge of wild life.

The species with more index of value of importance in the high latizal are the the Barazon (*Hirtella triandra*) (14.61%), family Stick (5.67%) and deer Piece (*Grettarda macrosperma*) (5.26%). In the low latizal those of more IVI are the stick of pepper (*Pepper dioaca*) with 12.5891%, in second place we have the Cortez (*Tabebuia chysantha*) (10.7862%), stick of bread with a (9.9539%).

In the categories Silviculturales 7256 arb/ha was obtained in the brinzales, followed by the low latizal with 2390 arb/ha and with 536 arb/ha the high latizal. The percentage but I lower it was obtained because the trees present lianas infestation (C, 2) and an illumination (C, 2).

I. INTRODUCCION

La regeneración natural es la etapa de una masa inmediatamente después de su establecimiento es decir, las plántulas están en el piso herbáceo o en el piso de los arbustos. Esta etapa termina cuando se cierra el dosel, lo que significa que las ramas se tocan y la altura es aproximadamente 2.5 metros, con un DAP menor a 10 cm.

El estudio fue realizado en el bosque seco caducifolio comprendido dentro del refugio de vida silvestre de CHACOCENTE (R.V.S), ubicado en el extremo sureste del departamento de Carazo. Esta unidad de conservación, de una superficie aproximadamente de 4800 Ha, representa uno de los mayores valores naturales de interés científico en el región del pacifico, por ser de los pocos reductos del trópico seco que no han sido afectados drásticamente por la intervención antropogénica.

LA Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente (FARENA) de la Universidad Nacional Agraria (UNA), interesada igualmente en la conservación, protección y aprovechamiento racional de este recurso, inició en 1989 un proyecto de investigación con el propósito de desarrollar sistema de manejo del bosque tropical seco con dicho proyecto se le autoriza una superficie dentro del área para fines de investigación del recurso forestal existente (Coronado y Valerio,1991).

El presente trabajo se enmarca en la continuidad de estudios preliminares realizados en años anteriores el cual tiene como objetivo general determinar el estado en que se encuentra la regeneración natural de la se especies arbóreas en el bosque seco denso caducifolio de Chacocente; así mismo esa información servirá como base para la implementación de métodos silviculturales apropiado, con el fin de lograr un manejo sostenible del bosque.

En la actualidad existe poco conocimiento en el manejo de la regeneración natural, debido a la complejidad de su proceso, realizado 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. Es importante determinar el estado actual de la regeneración natural para conocer el grado de desarrollo que el bosque tiene después del fenómeno natural por el cual fue afectado.

I.1 OBJETIVOS

I.1.1 GENERAL

- ❖ Determinar el estado actual de la regeneración natural en el refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo.

I.1.2. ESPECIFICO

- ❖ Determinar la composición florística de bosque seco del refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo.
- ❖ 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 comportamiento de parámetros silviculturales de la regeneración natural.

II. REVISION BIBLIOGRAFICA

2. .1. Generalidades

Los bosques secundarios juegan un papel muy importante, tanto en términos ecológicos, como económicos. Estos bosques ayudan a restaurar la productividad del área y reducen las poblaciones de malezas después que el sitio a sido usado para la agricultura (Valdivia y Espinoza, 2001).

En Nicaragua, los bosques secos tropicales se encuentran distribuidos en los departamentos del pacífico y centro del país (Managua, Masaya, León, Granada, Chinandega, Carazo, Rivas, parte de Boaco y Matagalpa) totalizando un aproximado de 100,000 Ha para el tipo de bosque seco tropical denso a ralo (Filomeno, 1996, citado por Cardenas.V, L .1986).

2. .2 Conceptos forestales básicos

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

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

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

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 de agua y de los nutrientes, así como los factores antropogénicos y bióticos (Lamprecht, 1962).

2.3 Características del Bosque Tropical Seco

Los bosques tropicales secos se caracterizan:

- Claramente más pobres en especie y de estructura más simple que los bosques húmedos.
- Una marcada estación seca de 6 meses.
- Las temperaturas anuales suelen oscilar entre un mínimo de 25 grados centígrados y un máximo de 30 grados como promedio (Filomeno, 1996).
- La precipitación pluvial varía entre 700 mm anuales en las zonas más áridas y 1500 mm en las zonas más lluviosas (Filomeno, 1996).
- La totalidad de especies es relativamente heliófitas. Del conjunto de factores medioambientales el factor limitante es el agua (Lamprecht 1990).

2.4 Importancia de los Bosques Tropicales Secos

Los bosques secos y sus productos siempre han jugado un papel esencial en la vida de la población nativa; son actualmente la fuente de aprovisionamiento de madera, leña y carbón. Además, estos bosques proveen otros productos que en importancia, diversidad y valor son comparables a los de los bosques húmedos (Lamprecht 1990).

El pastoreo dentro del bosque y la obtención de hojas para forrajes son la base indispensable para la actividad ganadera en extensas regiones (Lamprecht 1990).

Producen efectos benéficos, los cuales van desde suministros de sombra para humanos y animales, hasta la protección del suelo contra la erosión eólica e hídrica, la conservación de la fertilidad del suelo, la influencia positiva sobre el balance hídrico, etc. (Lamprecht 1990).

La riqueza de plantas medicinales es a veces sorprendentemente grande (Lamprecht 1990).

2.5 Regeneración Natural

2.5.1. Definición

En el presente estudio se define regeneración natural como un proceso biológico y ecológico que ocurre en el bosque natural usando como mecanismo de sucesión vegetal o forestal a través del tiempo. La regeneración natural es la encargada de reponer todos los árboles viejos que caen por alguna causa natural o por los aprovechamientos o por la deforestación misma.

Otra definición tomada en cuenta en el estudio es la propuesta por Bueso (1997) que define regeneración natural como un proceso continuo natural para asegurar su propia sobre vivencia, normalmente por una abundante producción de semillas que germinan para asegurar el nuevo bosque.

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.

2.5.1.2. Ventaja de la Regeneración Natural

- Gastos bajos, no se tiene un gasto en la producción de plantas pero a menudo se requiere una inversión de tratamientos silviculturales (eliminación de hierbas y arbustos).
- Poblaciones de especies nativas, con la regeneración se tiene la seguridad que se establecerán especies locales, lo que asegura la adaptación y se disminuye el riesgo.
- Plantas más resistentes, las plántulas de la regeneración natural desarrollan un sistema radicular más regular que las plantas producidas artificialmente, además las plantas no sufren el manejo de las actividades de las plantaciones.

2.5.1.3. Desventajas de la Regeneración Natural

- Dispersión irregular de la semilla, especies que producen semillas deseadas, causan áreas con sobre abundancia de plántulas y áreas con escasez de regeneración, esto hace necesario cortes de limpieza y completaciones.

- Producción irregular de semilla, hay especies que tiene una regular producción anual de semilla, por lo que es difícil garantizar tener una regeneración abundante.

2.6 Aspectos generales a considerar en la Regeneración del Bosque

2.6.1. Aspecto ecológico

Entre estos se destacan la actitud hacia el sitio y la producción de volumen se entiende como actitud hacia el sitio que la especie tenga un excelente crecimiento bajo las condiciones ambientales del sitio donde se establecerá.

Las especies que más se adaptan a las condiciones locales lógicamente son las especies nativas de la región, aunque algunas veces no tiene la calidad o la producción deseada; para lograr esto se busca las mejores procedencia de la misma.

2.6.2. Aspecto económico

Cada especie tiene su propio valor económico y los propietarios de bosque buscan un rendimiento alto de ingreso, así que los criterios económicos influyen en la meta de producción y en la selección de las especies; por lo que el silvicultor se enfrenta a la difícil tarea de pronosticar en la demanda futura de madera en diferentes dimensiones por diferentes especies.

Se puede recomendar el enriquecimiento del bosque, esto permitirá disminuir el riesgo de daño abióticos o bióticos y reducir las incertidumbres del mercado, además que la mezcla de la especies aprovechan mejor el sitio respecto a la luz, suelo y agua.

2.6.3. Aspecto técnico

Estos están en función de la posibilidad que tiene una especie para regenerarse; así si se desea una nueva especie y no tiene árboles padres en el bosque hay que recurrir a las plantaciones, o hay que conformarse con las especies existente en el bosque. Si ya existe regeneración algunas veces no es lo deseado en número o en especie.

Posiblemente el método de árboles padres no posee la suficiente regeneración, obligando a plantar y abrir la posibilidad para enriquecer el bosque con otras especies.

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

2.7.1. 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 de regeneración, iniciándose con una selección negativa cortando únicamente los individuos mal formados o especies no deseadas en la etapa de brizal y pasando posteriormente en una selección positiva favoreciendo los mejores individuos seleccionados, cuando las plantas ya han alcanzado cierto tamaño que permiten fácilmente conocer los individuos de mejor calidad.

Cuadro 1: Clasificación de la regeneración de un Bosque Seco Secundario.

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

2.7.2. 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 la regeneración apropiada.

2.8 Factores que influyen en la Regeneración Natural

Según Beek y Saenz (1992), los factores que influyen en la regeneración están divididos en dos grupos: ambiente y bióticos.

2.8.1 Factores ambientales

Entre ellos, aquellos fenómenos que influyen en gran magnitud en la vegetación como huracanes, inundaciones, deslizamiento de tierra, incendios, etc. Que influyen sobre los procesos naturales de regeneración del bosque, sin embargo, no solo estos fenómenos influyen sobre tales procesos, a continuación se describen otros factores que según otros autores también influyen a diario sobre los procesos naturales del bosque.

2.8.1.1 Luz

La luz solar se podría considerar un recurso abundante en el trópico seco y generalmente lo es. Cuando hay falta de luz se puede considerar como resultado de una movida táctica de otra planta en el bosque, que no quiere compartir los escasos recursos de agua con otras plantas, y en consecuencia establece una agresión de sombra. Ya que los árboles se caracterizan por dominar el espacio encima del terreno, el manejo de la sombra juega un papel muy importante en las dinámicas de los bosques, hasta el punto de que es el arma más poderosa de los árboles (Faurby y Barahona, 1998).

Beek y Saenz en 1992 manifiestan que los requerimientos de luz de las diferentes especies, tanto a nivel de la germinación de las semillas, como para el desarrollo de las plántulas y su crecimiento posterior; es un factor de mucha importancia que influye en la regeneración natural de las especies en el bosque ya que este ejerce:

1. Acción estimulante de la radiación sobre la fotosíntesis.
2. Acción inhibidora de la radiación horizontal sobre la multiplicación y elongación de células.

También es importante la influencia de la luz como radiación solar dentro de otros factores como el contenido de humedad, temperatura, etc.

2.8.1.2 Disponibilidad de agua

En el trópico seco, el agua casi siempre es un recurso escaso que determina los ritmos de crecimiento que se pueden alcanzar, en el bosque seco algunas especies se deshacen de las hojas cuando sienten un déficit de agua, otras mantienen un follaje ralo o tienen hojas adaptadas para minimizar la evaporación. Una dinámica similar se presenta bajo el suelo, donde es costoso para el árbol mantener una red amplia de raíces finas que no trabajan mientras no hay agua. La batalla por el agua se efectúa bajo el suelo entre las raíces; la competencia del agua también se efectúa entre los individuos de la misma especie y muchas veces no es cuestión de vida o muerte sino de un desarrollo más o menos exitoso (Faurby y Barahona, 1998).

El agua es necesaria para los procesos de transformación y descomposición de la materia orgánica, además, es esencial para la germinación y desarrollo de las plántulas de la mayoría de las especies vegetales de los bosques tropicales (Beek y Sáenz, 1992), este factor es el principal limitante en la regeneración para el reclutamiento de individuos en los bosques secos.

Faurby y Barahona (1998) observaron que el exceso de agua también representa un problema debido a la inundación de los suelos durante el periodo lluvioso. Esto viene a afectar mucho a la mayoría de las especies, ya que bajo el agua no hay oxígeno y las raíces necesitan el oxígeno para su funcionamiento a excepción de algunas especies que tienen raíces especializadas que pueden ser abastecidas con oxígeno a través de los poros del tronco.

2.8.2 Factores Bióticos

2.8.2.1. Competencia entre especies

Según Beek y Sáenz (1992), es considerado uno de los factores más relevantes, debido a la competencia por luz, agua, espacio, etc., entre las diferentes especies.

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 en sitios donde no se encuentran características óptimas (Beek y Sáenz, 1992).

2.8.2.2. Factor antropogénico

Se pueden considerar como influencia sobre la regeneración natural de los bosques tropicales secos siendo uno de sus principales componentes el fuego muchas veces ocasionado por el hombre. Entre más seca sea la zona más probables son los incendios. Todas las especies del trópico seco tienen que saber convivir con el fuego y a lo mejor sacar ventaja de él. Una quema puede ser comparada en cierta medida con una limpieza. Una parte de la vegetación será aniquilada y otra quedará con más espacio para desarrollarse (Faurby y Barahona, 1998)

Esto puede favorecer en gran medida a la regeneración en el caso de que esta no sea dañada en gran medida por el fuego, ya que se reduce la competencia por espacio y nutrientes entre la especie forestal y las malezas del sitio, pero también, el fuego puede dañar en gran medida la regeneración eliminándola completamente cuando está en el estado de plántula, o cuando esta no es abundante (Faurby y Barahona, 1998)

Después de los fuegos más feroces, tal vez solamente quedan las semillas en la tierra, en esta situación la semilla que nazca más rápido y con más vitalidad será la que podrá tomar ventaja del nuevo espacio y la calidad de nutrientes liberados por las plantas quemadas (Faurby y Barahona, 1998).

2.8.2.3. 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 semilla, en este caso cuando se trata de semillas pesadas, aumentando el radio de la regeneración natural.

Los insectos y las aves pueden afectar considerablemente el éxito de la germinación de la semilla llegando a destruir hasta el cien por ciento de la producción de semilla 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 la corteza de la misma.

2.8.2.4. Precipitación y cobertura boscosa

Un factor estrictamente correlacionado es la precipitación y la cobertura boscosa, para la selección 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.

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

2.9 Composición florística

La composición florística juega un papel importante en la regeneración natural. Siendo ésta, en un bosque secundario el resultado de una larga selección natural y por lo tanto, las mejor adaptadas a las condiciones del sitio, es recomendable mantener en lo posible las mismas especies.

2.9.1. Abundancia

Se refiere al número relativo de individuos de cada especie forestal. La abundancia o densidad de individuos – número de árboles por unidad de área-, (Matteucci s. Colma A., 1982) es, en general, bastante estándar bajo la condición natural climática.

Este parámetro no está ligado a la capacidad de producción del suelo, sino que presenta una significativa diferencia entre calidad del sitio (Lamprecht, 1962; Vega, 1968, Citando a Cain y Colaboradores, 1968).

2.9.2. 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).

Es el número de veces que se repite la especie en las parcelas muestreadas determinada parcela. La frecuencia absoluta expresa la regularidad en la ocupación de una especie en el área, es igual:

$$\text{Frecuencia (absoluta)} = n/N \times 100$$

Donde:

N = Numero total de las parcelas establecidas.

n = Numero de parcela en que ocurre la especie.

2.9.3. 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).

Visto así, la dominancia nos permite, en cierto modo, medir la potencialidad del medio ambiente, y constituye un parámetro muy útil para la determinación de calidades de sitio, dentro de la misma zona de vida y comparativamente con otras (Finol, 1976; Cárdenas, 1986).

2.9.4 Índice de valor de importancia (IVI)

Este índice resulta 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 u estratos, en base a las especies que obtienen los valores más altos y que se consideran son las de mayor importancia ecológica dentro de una comunidad en particular (Matteuccis; y Colma A.; 1982).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1 Descripción del área de estudio

3.1.1. Ubicación

El refugio de vida silvestre Chacocente se localiza en el extremo suroeste del departamento de Carazo, sus coordenadas geográficas están comprendidas entre las latitudes 11°36'N y 11°30'N, y las longitudes 86°08'W y 86°15'W.(Figura 1). El Refugio propiamente dicho abarca 4,800 ha y un área de influencia de 2,700 ha adicionales lo cual totalizan 7,500 ha. La zona de vida corresponde a un Bosque Seco Tropical transición a subtropical (IRENA, 1987).

3.1.2. Climatología

No se cuenta con la descripción de parámetros climatológicos del área de Chacocente, se han expresado sobre la base de informes registrados en las estaciones meteorológicas ubicadas en las ciudades de Nandaime y Rivas, una precipitación media anual en la zona de 1000 - 2000 mm con cinco meses secos (Hernández, 2002).

Las temperaturas máximas absolutas alcanzan los 34°C, en el mes de mayo y la temperatura mínima absoluta es de 17°C en el mes de febrero, siendo el promedio de 25°C (Hernández, 2002).

Los valores mínimos de humedad ocurren en el mes de marzo, presentando un promedio de 65 % de humedad relativa. Los valores máximo se presentaron en octubre con un promedio de 87 % (Hernández, 2002).

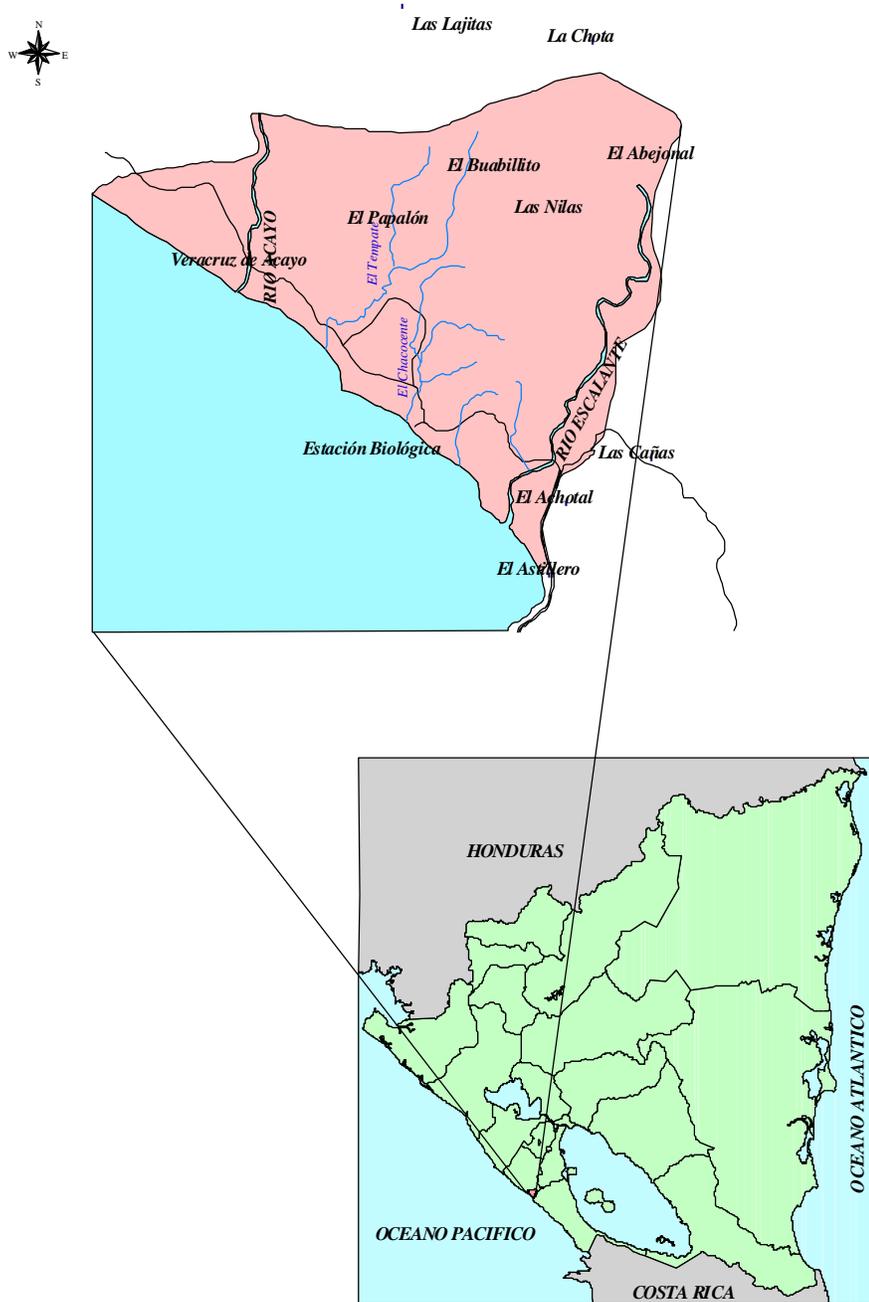


Figura 1. Mapa de la ubicación geográfica del refugio de vida silvestre Chacocente, 2004.

3.1.3. Suelos

La topografía de los suelos se caracterizan por ser irregular y escarpados con pendientes que alcanzan hasta el 100 %, las partes altas con elevaciones de hasta 400 msnm, se entrecruzan con cauces secos de pequeñas corrientes y riachuelos que se activan únicamente en la época lluviosa (IRENA, 1984).

Los suelos son de tipo aluvial, vertisoles de clases de uso IV y VII para el 85 % del área total, según la clasificación de la USDA, encontrándose un terreno moderadamente escarpados, textura variable, franco-arcilloso, areno-granoso, superficial o poco profundos, excesivamente drenados o probablemente desarrollados de cenizas volcánicas y rocas terciarias básicas.

El 11.5 % del área total el refugio se caracteriza por suelos profundos y de permeabilidad lenta, bastante planos (pendientes del 0 – 4 %) perteneciendo a las clases de uso II y III (IRENA, 1984).

3.1.4 Vegetación

IRENA realizó un estudio en el año (1987) el que tubo como objetivo general determinar, clasificar y delimitar los diferentes tipos de bosques existentes en el refugio de vida silvestre Chacocente.

Las especies que comúnmente se localizan en el bosque caducifolio son: *Achatacarpus nigrican* (pinta cordel), *Allophyllum occidentales* (Tostadio), *Bursera simarouba* (Jiñocuabo), *Guazuma ulmifolia* (Guacimo de ternero), *Gyrocarpus americanus* (Tlalalate), *Luhea candida* (Guacimo de molenillo), *Lisyloma ssp* (Quebracho), *Myrospermum frutescens* (Chiquirín), *Stemmadenia abovata* (cachito) y *tabebuia ochraceae* ssp *neochysantha* (cortez) (Coronado, Valerio, 1991).

En el bosque de galería se ubican los individuos de mayor diámetro y altura, pudiendo citar especies como: *Albizzia caribea* (guanacaste blanco), *Enterolobium cyclocarpum* (Guanacaste de oreja), *Pithecellobium saman* (Genízaro), *Thounidium decandrum* (Melero) (IRENA, 1984).

El bosque de playa es dominado principalmente por *Calycophyllum candidissimum* (Madroño), *Caesalpinia corairia* (Nacascolo), *Copparis indica* (Endurece maíz), *Cordia bicolor* (Muñeco), *Gyrocarpus americanus* (Tlalalate), *Haematoxylon brasiletto* (Brasil), *Phyllostylon brasiliensis* (Escobio), *Prosopis juliflora* (Aguijote), y *Ziziphus guatemalensis* (Nanciguiste), (Coronado, Valerio, 1991).

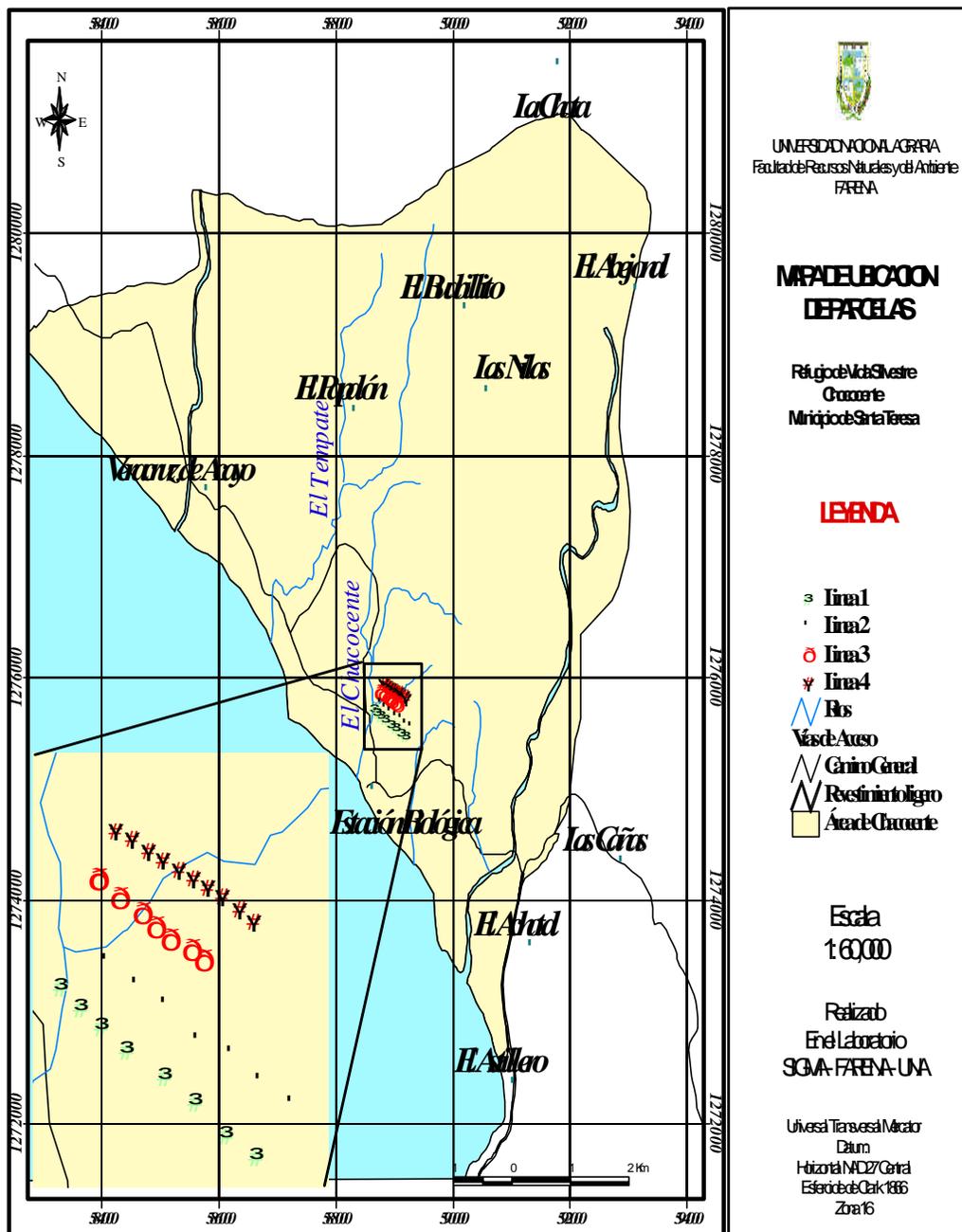


Figura 2. Mapa de líneas de inventario en el refugio de vida silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

3.2 Proceso Metodológico

3.2.1. Diseño del Inventario

En el Refugio de vida silvestre Chacocente se consideró los tres tipos de Categoría de regeneración: latizal Alto (10 m * 10 m), con un área total de 0.01 ha, latizal bajo (5 m * 5 m) con 0.0025 ha y brinzal (2 m * 2 m) con 0.0004 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 cuatro líneas de inventario establecidas de manera continua de una distancia de 50 m entre parcelas y 100 mts. entre línea de inventario (figura 2).

Para el muestreo de la vegetación se levantaron las líneas de inventario partiendo de un punto de referencia elegido al azar. El número de parcelas varía de acuerdo al área de bosque existente en cada parte, distribuyéndose de la siguiente manera: 41 parcelas en el latizal alto, 41 parcelas en el latizal bajo y 41 parcela en el brinzal.

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 41 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 41 subparcelas. Dentro de la parcela de 10 m x 10 m se tomó al azar una subparcela de 2 m x 2 m para evaluar el estado del brinzal, es decir la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, muestreándose 41 subparcelas.

3.2.2. Levantamiento de los datos

Para la realización del inventario se utilizaron los siguientes instrumentos: brújula, GPS, cinta diamétrica, pistola de blumeleis, estacas, machete. Para el levantamiento de los datos se elaboró un formato para cada tipo de estrato (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.

DAP: Diámetro a la altura del pecho, que corresponde aproximadamente a 1.30 m, medido a partir del nivel del suelo y siempre se debe de tomar por la parte superior de la pendiente. La medición se realizó con cinta métrica.

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 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 |

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 latizal bajo se clasificaron; en las siguientes categorías:

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

Iluminación

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

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

Vigorosidad

Se refiere a una manifestación de la adaptación del árbol al medio en que se desarrolla; lo cual se determina mediante las observaciones aparentes y sus clases diamétricas.

1. Árboles con fuste recto, sin daño, quebradura, pudriciones y copa circular.
2. Árboles con fuste dañado, pudriciones y copa semi – circular.
3. Árboles podridos, nudos evidentes y copa deforma

3.3 Intensidad de muestreo

Para determinar la intensidad de muestreo de las diferentes categorías de regeneración se utilizaron las siguientes formulas:

$$\text{Anm} = \text{Tp} \times \text{Np}$$

Donde:

Anm = el área neta muestreada

Tp = el tamaño de la parcela

Np =el número de parcelas.

$$\text{IM \%} = (\text{Anm} / \text{At}) \times 100$$

Donde:

IM = la intensidad de muestreo

At = el área total.

3.3.1 Intensidad de muestreo del latizal alto

Su área total es de 0.1 ha. Se establecieron 41 parcelas de 10 m x 10 m.

Parcelas de 10 m x 10 m (0.01ha)

$$Anm = 0.01ha \times 41 = \mathbf{0.41 \text{ ha.}}$$

$$\mathbf{IM\% = 0.41 \text{ ha} / 49.29\text{ha} \times 100 = 0.83 \%.}$$

3.3.2 Intensidad de muestreo del latizal bajo

Su área total es de 0.1ha. Se establecieron 41 parcelas de 5 m x 5 m.

Parcelas de 5 m x 5 m (0.0025 ha)

$$ANM = 0.0025 \times 41 = \mathbf{0.1025 \text{ ha.}}$$

$$\mathbf{IM\% = 0.1025/49.29 \times 100 = 0.21 \%.}$$

3.3.3 Intensidad de muestreo del brinzal

Su área total es de 0.1ha. Se establecieron 41 parcelas de 2 m x 2 m.

Parcelas de 2 m x 2 m (0.0004 ha)

$$ANM = 0.0004 \times 41 = \mathbf{0.0164 \text{ ha.}}$$

$$\mathbf{IM\% = 0.0164/49.29 \times 100 = 0.0333 \%.}$$

En el cuadro 2 se presenta la intensidad de muestreo que se utilizó en las diferentes partes de la zona en estudio.

Cuadro 2: Intensidad de muestreo en las diferentes partes de la zona de estudio (Refugio de Vida Silvestre Chacocente, 2004).

NP			ANM (Ha)			IM (%)		
LA (10x10m)	LB. (5x5m)	B. (2x2m)	LA	LB.	B.	LA	LB.	B.
41	41	41	0.41	0.1025	0.0164	0.83	0.21	0.0333

NP: N° de parcelas
Brinzal

L.A: Latizal alto

L.B: Latizal bajo

B:

ANM: Área Neta muestreada

IM: Intensidad de Muestreo

3.3. 4 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:

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

Donde:

IVI: Índice de valor de importancia

Abr: Abundancia relativa

Fr: Frecuencia relativa

Dr: Dominancia relativa

3.4. 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 ArcView, 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 el área de estudio se encontró que la composición florística está formada por 44 especies en el latizal alto (cuadro 3). El área total muestreada es de 0.41 Ha, de esto se obtiene 107 especies por hectáreas en toda el área.

Al hacer comparación con el estudio realizados por Rojas E., Terang V., 2004. En el Departamento de León, Municipio de Telica se obtuvieron datos que reflejan mayor diversidad de especie en Chacocente que en el Municipio de Telica. Esto puede ser debido a presiones antropogénicas (cultivo, quemas, pastoreo, y huracanes).

En el cuadro 3, se presenta la composición florística encontrada en el estrato de latizal alto encontrándose 26 familias en las cuales sobresale Mimosaceae, Caesalpiniaceae con mayor representatividad del refugio de vida silvestre Chacocente, Carazo.

Cuadro 3: Lista de especies arbóreas de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP encontradas en las diferentes parcelas del latizal alto del Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
ARENILLO	<i>Laetia procera</i>	Flacourtiaceae
BARAZON	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Achatocarpaceae
BARBASCO	<i>Ajacquinia aurantioca</i>	Theophrastaceae
CACHITO	<i>Stemmadenia spp.</i>	Apocynaceae
CACHO DE VENADO	<i>Grettarda macrosperma</i>	Rubiaceae
CAOBA	<i>Swietenia humilis.zucc;Abh.</i>	Meliaceae
CHAPERNO	<i>Lonchocarpus minimiflours</i>	Fabaceae
CHIQUIRIN	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
CHOCOYITO	<i>Diospyros nicaraguensis.standl</i>	Ebenaceae
CONCHITA	<i>Esenbeckia Litoralis</i>	Rutaceae
CORNIZUELO	<i>Acacia costaricensis</i>	Mimosaceae
CORTEZ	<i>Tabebuia chysantha(Aigentry)</i>	Bignoniaceae
CRUCITO BLANCO	<i>Randis spp.</i>	Rubiaceae
ESPIÑO DE PLAYA	<i>Pithecellobium dulce(Roxb.)Benth.</i>	Mimosaceae
GRANADILLO	<i>Coursetia clliptica(M.Sousa)</i>	Fabaceae
GUACIMO DE MOLENILLO	<i>Luehea candida(Moc.&sesse exde candolle)</i>	Tiliaceae
GUACIMO DE TERNERO	<i>Guazuma ulmifolia.lam,Encycl.</i>	Sterculiaceae

GUANACASTE	<i>Albizia caribaea</i>	Mimosaceae
GUILIGUISTE	<i>Karwinskia calderonii</i> .Standley	Rhamnaceae
JIÑOCUABO	<i>Bursera Simaruba</i>	Burseraceae
LAGARTO	<i>Zanthoxylum belizense</i>	Rutaceae
LAUREL	<i>Cordia alliodora</i> (Ruiz &pavon)oken,Aly.	Boraginaceae
MADROÑO	<i>Calycophyllum candidissimum</i> (Vahl) D.C	Rubiaceae
MELERO	<i>Thouinidium decandrum</i> .(Humb &Bonp).Radlk.	Sapindaceae
MELON	<i>Schoepfia Schreberi</i>	Olacaceae
NANCIGUISTE	<i>Zizyphus guatemalensis</i> .Hemsl.,Diagn.	Rhamnaceae
NARANJILLO	<i>Capparis pachaca.ssp.oxysepala</i> (C.wright ex Radlk)	Capparidaceae
NIÑO MUERTO	<i>Caesalpinia exostema</i>	Caesalpinaceae
PALANCO	<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Annonaceae
PADRE DE FAMILIA	<i>Allophylus psilospermus</i>	Sapindaceae
PALO DE PAN		
PALO DE PIMIENTA	<i>Pimenta dioaca</i>	Myrtaceae
LARGAESPADA		
PALO DE PIEDRA	<i>Hemianquim excelsum</i>	Hyppocrateaceae
PALO DE ROSA	<i>Hippocratea rosea</i>	Hippocrateaceae
PAPATURRO BLANCO	<i>Coccoloba floribunda</i>	Polygonaceae
POCHOTILLO	<i>Zanthoxylum SP</i>	Rutaceae
SARDINILLO	<i>Tecota stans</i> .juss.	Bignoniaceae
TALALATE	<i>Gyrocarpus americanus</i> .jacq.	Hernandiaceae
TIGUILOTE	<i>Cordia dentata</i> (poir)	Boraginaceae
VAINILLO	<i>Senna atomaria</i> (L)H.S.irwin & Barneby,Mem.	Caesalpinaceae
YAYA	<i>Casearia tremula</i> (Griseb)	Flacortiaceae
ZUNCHO	<i>Lonchocarpus.phlebophyllus</i> . standl & steryerm.	Fabaceae

4.1.2 Parámetros de la estructura horizontal

4.1.2.1 Abundancia

En la parte del estrato de latizal alto del sitio en estudio se encontró un total de 539.02 árboles por hectáreas (Cuadro 4), en donde las especies más abundantes son Barazón (*Achatocarpus nigricans*) con 85.37 arb/ha y representa el 15.84 % del total, Palo de Pan con 30.77 arb/ha (7.24 %) y Palo de familia con 31.71 arb/ha (5.88 %), Cortez (*Tabebuia chyantha*(Aigentry)) con 31.71 arb/ha (5.88 %), juntos representan el 34.84 % de la abundancia total.

Para 1994 la abundancia total encontrada fue de 602.5 árboles por hectáreas, esta difiere mucho a la que se encontró en 1989, la cual es de 1128.7 árboles por hectáreas esto ase suponer que posiblemente la regeneración en los últimos cinco años a sido afectada por actividades humanas, en especial los incendios forestales.

Entre las especies de mayor abundancia que se encontraron en 1994 están: cachito (*Stemmadenia spp*) 14.63%, chaperno (*Lonchocarpus minimiflours*) 14.52%. Las especies mas abundantes en 1989 están: cachito (*Stemmadenia spp*) 12.5%, cornizuelo (*Acacia costaricensis*) 8.8%.

4.1.2.2 Dominancia

El área basal total calculada (Cuadro 4) en la parte del latizal alto es de 0.78 m²/ha. Las especies más dominantes son el Barazon (*Achatocarpus nigricans*) Con 0.14 m² ha, que representa el 17.49 % del total, seguido por el Palo de familia con 0.05 m²/ha y representa un 6.30 % y continuada por el Palo de pan con 0.05 m²/ha, que representa un 5.87 %. En su conjunto representan el 29.66 % de la dominancia en su totalidad.

Las especies con mayor dominancia en 1994 son: cachito (*Stemmadenia spp*) 15.8%, chaperno (*Lonchocarpus minimiflours*) 11.9%, conchita (*Esenbeckia Litorales*) 10.3% y barazon (*Achatocarpus nigricans*) 8.1%. En 1989 las principales especies fueron: cachito (*Stemmadenia spp*) 12.4%, chaperno (*Lonchocarpus minimiflours*) 7.5% y cornizuelo (*Acacia costaricensis*) 7.1%.

4.1.2.3 Frecuencia

En la parte del latizal alto las especies con mayor frecuencia son Barazon (*Achatocarpus nigricans*) ocupando el 10.48 % y el Cacho de venado (*Retarda macrosperma*) con una representación del 5.65 % que en conjunto representan el 16.13 % de la frecuencia total.

4.1.2.4 Índice de valor de importancia (IVI)

En el cuadro 4, se representan las siguientes especies del latizal alto 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 Barazon (*Hirtella triandra. (Triana)*) (14.61 %), Palo de familia (5.67 %) y Cacho de venado (*Pimienta dioaca*) (5.26%).

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 presenta en la zona, por lo que se deben de conservar.

En 1994 las que alcanzan el mayor valor son: cachito (*Stemmadenia spp*) 13%, chaperno (*Lonchocarpus minimiflours*) 10%, cornizuelo (*Acacia costaricensis*) 7%.

En 1989 siendo menor que en 1994 las especies que presentan los Índice de valor de importancia (IVI) mayores son: cachito (*Stemmadenia spp*) 10.6%, cornizuelo (*Acacia costaricensis*) 7.3% y chaperno (*Lonchocarpus minimiflours*) 5.5%. En ambos casos las especies con los valores mas altos del IVI son los mismos.

Cuadro 4: Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 5 cm. a 9.9 de DAP, encontrados en las diferentes parcelas del latizal alto del Refugio de Vida Silvestre Chacocente-Carazo, 2004.

ESPECIE	NARB/ESP	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
		ABS	%	ABS	%	ABS	%	
BARAZON	35	85.37	15.84	0.14	17.49	13.00	10.48	14.61
PALO DE FAMILIA	13	31.71	5.88	0.05	6.30	6.00	4.84	5.67
CACHO DE VENADO	11	26.83	4.98	0.04	5.16	7.00	5.65	5.26
PALO DE PAN	16	39.02	7.24	0.05	5.87	3.00	2.42	5.18
NARANJILLO	11	26.83	4.98	0.04	5.62	6.00	4.84	5.14
GUACIMO DE MOLENILLO	8	19.51	3.62	0.04	5.52	6.00	4.84	4.66
OTRAS ESPECIES	127	309.75	57.46	0.42	54.04	83.00	66.93	59.48
SUB TOTAL	94	229.27	42.54	0.36	45.96	41.00	33.07	40.52
TOTAL	221	539.02	100.00	0.78	100.00	124.00	100.00	100.00

4.1.3. Comportamiento de los parámetros silviculturales

4.1.3.1. Infestación por lianas

En la figura 3, puede observarse que en el latizal alto el 20.60 % de los árboles están sin lianas y un 6.93 % pertenecen al grupo totalmente cubierto por liana. El 72.47 % se ubican en las categorías 1 y 2, es decir son individuos con lianas en el fuste o lianas en las copas, respectivamente.

Es importante mencionar que en la categoría 4 con un 6.93 % la presencia de lianas intervienen en el buen desarrollo de un árbol en el fuste como en la copa. De esta manera cabe señalar que en las variadas categorías se encuentran una considerable presencia de lianas, por lo que se hace necesario hacer una liberación de las mismas (lianas).

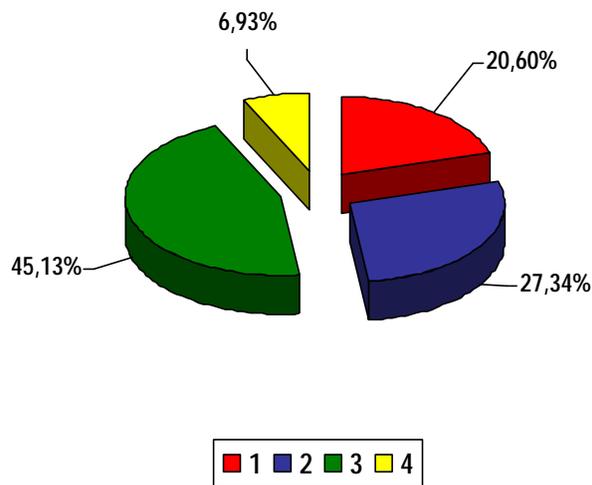


Figura 3: Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontradas en la categoría de estrato del latizal alto

4.1.3.2. Calidad de fuste

En la parte del latizal alto, en la calidad de fuste se encontró, que el mayor número de los árboles se encontraron con calidad de fuste recto (1) con un 50 % del total, esto indica que la mayoría de los árboles tienen un fuste recto o bueno; siguiéndole la calidad de fuste 2 con un 45.52 % de individuos con un fuste regular; y el 4.48 % tienen un fuste 3 con curvaturas, pero es el porcentaje menor de individuos. Los individuos en estudio presentan un buen fuste con respecto a los estudios por Rojas E., Terang V., 2004. lo cual presentaron fustes regulares.

Cuadro 5: Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontradas en latizal alto.

Calidad de Fuste	Latizal Alto	
	NAR / Ha	%
1	268	50
2	244	45.52
3	24	4.48
Total	536	100

4.1.3.3. 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 6, se observa un 73.60 % de individuos que reciben iluminación regular (categoría 2), un 14.60 % presentan una iluminación superior (categoría 1) y en menor porcentaje 11.80 %; reciben iluminación en algunas partes de la copa, y en la categoría 4 no hubo presencia de individuos que reciben luz directa (difusa).

Cuadro 6: Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontrados en latizal alto.

Iluminación	Latizal Alto	
	NAR / Ha	%
1	78	14.60
2	393	73.60
3	63	11.80
4	0	0
Total	534	100

4.1.3.4. Vigorosidad

En el cuadro 7, se encontró un porcentaje de 52.06 % de individuos sin daños estos ubicados dentro de las categoría 1 y 2, se encontró un 47.57 % con árboles de copa irregular, alguna ramificación y con un bajo porcentaje y un 0.37 % son de la categoría 3 que tienden a morir en un futuro.

Cuadro 7: Distribución por clase de vigorosidad para la vegetación de 5 cm. a 9.9 cm. de DAP, encontrados en latizal alto.

Vigorosidad	Latizal Alto	
	NAR / Ha	%
1	278	52.06
2	254	47.57
3	2	0.37
Total	534	100

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

4.2.1. Composición florística

En este caso el área es de 0.1025 ha, en las que se encontraron un total de 32 especies, esto significa 312 especies por hectáreas en toda la zona.

En el cuadro 8, se detallan la composición florística para el tipo de vegetación del latizal bajo encontrándose 26 familias, de las cuales las más representadas son Mimosaceae y Caesalpinaceae del Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo.

Cuadro 8: Lista de especies arbóreas de 1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP encontradas en el latizal bajo del Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

NOMBRE COMÚN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
BARAZON	<i>Achatocarpus nigricans</i>	Achatocarpaceae
CACHITO	<i>Stemmadenia obovata</i>	Apocynaceae
CACHO DE VENADO	<i>Grettarda macrosperma</i>	Rubiaceae
CERILLO	<i>Casaeria corymbosa</i>	Flacourtiaceae
CHAPERNO	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Mimosaceae
CHIQUIRIN	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
COPALCHI	<i>Croton niveus</i>	Euphorbiaceae
CONCHITA	<i>Esenbeckia litorales</i>	Rutaceae
CORNIZUELO	<i>Acacia costaricensis</i>	Mimosaceae
CORTEZ	<i>Tabebuia chysantha(Aigentry)</i>	Bignoniaceae
CRUCITO BLANCO	<i>Randia spp.</i>	Rubiaceae
GALLITO	<i>Caesalpinia exostema</i>	Caesalpinaceae
GUACIMO DE MOLENILLO	<i>Luehea candida(Moc.&sesse exde candolle)</i>	Tiliaceae
GUACIMO DE TERNERO	<i>Guazuma ulmifolia.lam,Encycl.</i>	Stercuculiaceae
JOCOTE	<i>Spondias purpurea.L.</i>	Anacardiaceae
LAUREL	<i>Cordia alliodora(Ruiz &pavon)oken,Aly.</i>	Boraginaceae
MALAGUISTE		
MANZANO	<i>Crataeva tapia</i>	Capparaceae
MELERO	<i>Thouinidium decandrum.(Humb &Bonp).Radlk.</i>	Sapindaceae
MELON	<i>Schoepfia Schreberi</i>	Olacaceae
MONTAÑA		
NARANJILLO	<i>Capparis pachata.ssp.oxysepala(C.wright ex Radlk)</i>	Capparaceae
PADRE DE FAMILIA	<i>Allophyllus psilospermus</i>	Sapindaceae
PALO DE PAN		
PALO DE ROSA	<i>Hippocratea rosea</i>	Hippocrateaceae
PLOMO		
PALO DE PIMIENTA	<i>Pimenta dioaca</i>	Myrtaceae
POCHOTILLO	<i>Zanthoxylum SP</i>	Rutaceae
SANGREGRADO	<i>Pterocarpus rohrii.vahl.</i>	Fabaceae
TALALATE	<i>Gyrocarpus americanus.jacq.</i>	Hernandiaceae
VAINILLO	<i>Senna atomaria(L)H.S.irwin &Barneby,Mem.</i>	Caesalpinaceae
YAYA	<i>Casearia tremula(Griseb)</i>	Flacortiacae

4.2.2. Parámetros de la estructura horizontal

4.2.2.1 Abundancia

En el cuadro 9, no se puede perder de vista que el latizal bajo se encontró una abundancia total de 2,429.27 árboles por hectáreas, en el cual sobresalen el Palo de pimienta (*Piper*), con 370.7317 árb/ha equivalente a 15.2610 %, seguido del cortez (*Tabebuia chysantha*(Aigentry)) con 292.6829 árb/ha y un porcentaje de 12.0482 % y el chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*), palo de pan ambos con 253.6585 árb/ha y promedios de 10.4418 % en conjunto representan el 70.6828 % del total.

4.2.2.2 Dominancia

El área basal encontrada en el latizal bajo es de 0.1458 m²/ha (Cuadro 9) en la que el palo de pimienta (*Piper*) es el más sobresaliente con 0.0224 m³/ha (15.3635 %); cortez (*Tabebuia chysantha* (Aigentry)) 0.0205 m²/ha (14.0604 %), padre de familia (*Allophyllus psilospermus*) de 41.701 % del porcentaje total.

4.2.2.3. Frecuencia

En el (Cuadro 9) se presentan los valores de este parámetro, en la parte del latizal bajo las especies más sobresalientes es el chaperno (*Allophyllus psilospermus*) con 8.92857 % y seguido del conchita (*Esenbeckia berlandieri.ssp*) palo de pan, palo de pimienta (*Piper*) todos por igual tienen un (7.14286 %) sumándose un porcentaje de (30.3572 %) del total.

4.2.2.4. Índice de valor de importancia (IVI)

En el (cuadro 10), se muestran los porcentajes de índice de valor de importancia para cada una de las especies, en donde las especies de mayor IVI es el palo de pimienta (*Piper*) con 12.5891 %, en segundo lugar tenemos el cortez (*Tabebuia chysantha* (Aigentry)) (10.7862 %), palo de pan (9.9539 %) obteniendo entre ellas el 33.3292 % del total.

La importancia ecológica de las especies nombradas en principio, denotan 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.

Cuado 9: Índice de valor de importancia (IVI) para la vegetación de 1.5 cm. de altura a 4.9 cm. de DAP, encontradas en el latizal bajo en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

ESPECIE	NARB/ESP	Abundancia		Dominancia		Frecuencia		IVI
		ABS	%	ABS	%	ABS	%	
PIMIENTA	38	370.7317	15.2610	0.0224	15.3635	8	7.1429	12.5891
CORTEZ	30	292.6829	12.0482	0.0205	14.0604	7	6.25000	10.7862
PALO PAN	26	253.6585	10.4418	0.0179	12.2771	8	7.1429	9.9539
CHAPERNO	26	253.6585	10.4418	0.0109	7.4760	10	8.9286	8.9488
CONCHITA	19	185.3659	7.6305	0.0099	6.7901	8	7.1429	7.1878
BARAZON	14	136.5854	5.6225	0.0095	6.5158	5	4.4643	5.5342
CACHITO	10	97.5610	4.0161	0.0099	6.7901	6	5.3571	5.3878
OTRAS ESPECIES	86	839.0261	34.5381	0.0448	30.7270	60	53.5713	39.6122
SUB TOTAL	163	1590.2439	65.4619	0.1010	69.2730	52	46.4287	60.3878
TOTAL	249	2429.27	100.00	0.1458	100.00	112	100.00	100.00

4.2.3. Comportamiento de los parámetros silviculturales

4.2.3.1. Infestación por lianas

Según los resultados mostrados en la figura 4, se encontraron con un alto porcentaje de 38.78 % para la categoría (2) presencia de lianas en el fuste de los árboles; seguido de la categoría 3 que tiene una presencia de lianas en la copa con un 29 %; obteniendo un 26.11 % de individuos que se encuentran libre de lianas y un 6.11 % mínimo de individuos cubiertos totalmente por lianas.

Esto muestra que los individuos en su mayoría por lo menos en este parámetro, se encuentran desarrollando lianas lo que en su futuro para algunos obstruyen su crecimiento

En comparación con Rojas E., Terang V., 2004. Cabe señalar que en ambos estudios existe una considerable presencia de lianas por lo que se hace necesario una liberación de las mismas.

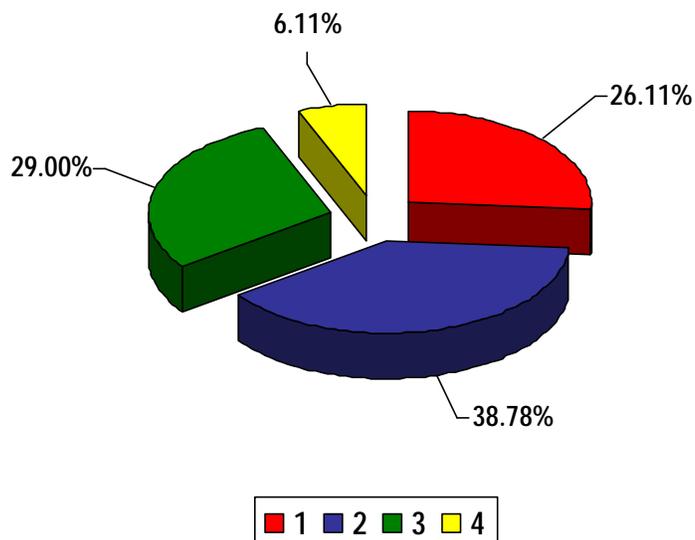


Figura 4: Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 1.5m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.

4.2.3.2. Calidad de fuste

En el latizal bajo (Cuadro 10), el mayor número de individuos muestreados 53.48 % son árboles muy vigorosos y sanos; por otro lado lo individuos medianamente vigorosos con un 41.21 % y seguido de los que tienden a morir que en su minoría obtienen un 5.31 %. Estos datos reflejan que estos individuos gozan de una buena calidad de fuste.

Cuadro 10: Distribución por calidad de fuste para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.

Calidad de Fuste	Latizal Bajo	
	NAR / ha	%
1	1278	53.48
2	985	41.21
3	125	5.31
Total	2,390	100

4.2.3.3 Iluminación

Se observa en el cuadro 11, correspondiente al latizal bajo, que el 67.32 % que en su mayoría son individuos que reciben luz en la parte superior de la copa ubicados en la categoría 2, un 20.84 % reciben luz en algún lado de la copa; el 9.79 % son individuos que reciben luz en toda la copa del árbol y un 2.05 % los árboles dominados que no reciben luz.

Cuadro 11: Distribución por iluminación para la vegetación de 1.5 m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.

Iluminación	Latizal Bajo	
	NAR / ha	%
1	234	9.79
2	1609	67.32
3	498	20.84
4	49	2.05
Total	2,390	100

4.2.3.4 Vigorosidad

En el cuadro 12, se manifiesta que en su mayoría el 60 % de los individuos, presentan características muy buenas; y un 33.47 % con calidad regular ya sea en la copa o fuste y se obtuvo un bajo porcentaje de 6.41 % de individuos débiles o que se encuentren con posibilidades de mortalidad.

Cuadro 12: Distribución por vigorosidad para la vegetación de 1.5m de altura a 4.9 cm. de DAP, encontrados en el latizal bajo.

Vigorosidad	Latizal Bajo	
	NAR / ha	%
1	1434	60
2	800	33.47
3	153	6.41
Total	2,390	100

4.3 Vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura

4.3.1 Composición florística

En este caso el área muestreada del brinzal es de 0.0164 ha en las que se encontraron 39 especies, las que representan con un promedio de 2378 sp/ ha en toda la zona.

En el cuadro 13, se recalca la composición florística para el tipo de vegetación en los brinzales correspondiendo a 21 familias, encontrándose relevancia en Mimosaceae, Fabaceae, Rutaceae, Caesalpinaceae y Capparaceae; es necesario mencionar que hay presencia de tres especies diferentes a los estratos anteriores como son Flacourtiaceae, Euphorbiaceae, Zypophyllaceae; debido a la influencia de intervención del hombre y acción de desastres naturales en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo.

Cuadro 13: Lista de especies arbóreas de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en el brinzal, en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

NOMBRE COMUN	NOMBRE CIENTIFICO	FAMILIA
BARAZON	<i>Hirtella triandra.(triana)</i>	Chysobalanaceae
BRASIL	<i>Haematoxylum brasiletto.H.karst.</i>	Caesalpinaceae
CACHITO	<i>Stemnadenia obovata</i>	Apocynaceae
CACHO DE VENADO	<i>Grettarda macrosperma</i>	Rubiaceae
CAOBA	<i>Swietenia humilis.zucc;Abh.</i>	Meliaceae
CARBON	<i>A.pennatula</i>	Mimosaceae
CEDRO	<i>Cedrela odorata.L.</i>	Meleaceae
CERILLO	<i>Casaeria corimbosa</i>	Flacourtiaceae
CHAPERNO	<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Mimosaceae
CHIQUEIRIN	<i>Myrospermum frutescens</i>	Fabaceae
CHOCOYITO	<i>Diospyros nicaraguensis.standl</i>	Ebenaceae
COPALCHI	<i>Creflexifolius niveus</i>	Euphorbiaceae
CONCHITA	<i>Esenbeckia berlandieri</i>	Rutaceae
CORNIZUELO	<i>Acacia collinsii</i>	Mimosaceae
CORTEZ	<i>Tabebuia chysantha(Aigentry)</i>	Bignoniaceae
GALLITO	<i>Caesalpinia exostema</i>	Caesalpinaceae
GUACIMO DE MOLENILLO	<i>Luehea candida(Moc.&sesse exde candolle)</i>	Tiliaceae
GUASCUABO	<i>Lysiloma demostachys. Spr.</i>	Mimosaceae
GUAYACAN	<i>Guniacum sanctus</i>	Zypophyllaceae
HUESITO	<i>Alliophyllus racemosus</i>	Sapindaceae
JINOCUABO	<i>Bursera Simarouba</i>	Burseraceae
LAUREL	<i>Cordia alliodora(Ruiz &pavon)oken,Aly.</i>	Boraginaceae
MALAGUISTE		
MELERO	<i>Thouinidium decandrum.(Humb &Bonp).Radlk.</i>	Sapindaceae
NANCIGUISTE	<i>Zizyphus guatemalensis.Hemsl.,Diagn.</i>	Rhamnaceae

NARANJILLO	<i>Capparis pachata.ssp.oxysepala(C.wright ex Radlk)</i>	Capparaceae
NIÑO MUERTO	<i>Caesalpinia konzattii</i>	Caesalpinaceae
PALO DE FAMILIA		
PALO DE PAN		
PALO DE PIMIENTA	<i>Pimenta dioaca</i>	Myrtaceae
PALO DE ROSA	<i>Hemiangium excelsum</i>	Hippocrateaceae
PIGO NEGRO		
POCHOTILLO	<i>Zanthoxylum SP</i>	Rutaceae
QUEBRACHO	<i>Lysiloma divaricatum</i>	Mimosaceae
TALALATE	<i>Gyrocarpus americanus.jacq.</i>	Hernandiaceae
VAINILLO	<i>Senna atomaria(L)H.S.irwin & Barneby,Mem.</i>	Caesalpinaceae
YAYA	<i>Casearia tremula(Grises)</i>	
ZUNCHO	<i>Lonchocarpus.phlebophyllus. standl & steryerm.</i>	Fabaceae

4.3.2. Parámetro de la estructura horizontal

4.3.2.1. Abundancia

En el cuadro 14, se observa que en el brinzal se encontró una abundancia total de 7316.01 árboles por hectáreas, en la cual sobresalen por parte iguales el cortez (*Tabebuia chysantha (Aigentry)*), Gallito (*Caesalpinia exostema*), laurel (*Cordia alliodora*), Quebracho (*Lysiloma divaricatum*), con un 548.78 árboles / ha equivalentes a 7.5011 % sumando entre todos 30 % de la abundancia total.

Cuado 14: La Abundancia para la vegetación de de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en el brinzal, en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

BRINZAL	NARB/ESP	Abundancia	
		ABS	%
CORNIZUELO	1	60.9756	0.8335
BARAZON	6	365.8500	5.0007
BRASIL	1	60.9756	0.8335
CACHITO	6	365.8500	5.0007
CACHO DE VENADO	2	121.95	1.6669
CAOBA	3	182.92	2.5003
CARBON	1	60.9756	0.8335
CEDRO	1	60.9756	0.8335
CERILLO	1	60.9756	0.8335
CHAPERNO	4	243.9	3.3338
CHIQURIN	4	243.9	3.3338
CHOCOLLITO	3	182.92	2.5003
COPALCHIS	2	121.95	1.6669

CONCHITA	2	121.95	1.6669
CORNIZUELO	4	243.9	3.3338
CORTEZ	9	548.78	7.5011
GALLITO	9	548.78	7.5011
GUACIMO	1	60.9756	0.8335
GUASCUABO	1	60.9756	0.8335
GUAYACAN	3	182.92	2.5003
HUESITO	2	121.95	1.6669
JIÑOUCUABO	7	425.83	5.8205
LAUREL	9	548.78	7.5011
MALACAGUISTE	1	60.9756	0.8335
MELERO	3	182.92	2.5003
NANCIGUISTE	1	60.9756	0.8335
NARANJILLO	2	121.95	1.6669
NIÑO MUERTO	2	121.95	1.6669
PALO DE FAMILIA	6	365.85	5.0007
PALO DE PAN	2	121.95	1.6669
PALO DE PIMIENTA	1	60.9756	0.8335
PALO DE ROSA	1	60.9756	0.8335
PIGO NEGRO	1	60.9756	0.8335
POCHOTILLO	2	121.95	1.6669
QUEBRACHO	9	548.78	7.5011
TALALATE	2	121.95	1.6669
VAINILLO	1	60.9756	0.8335
YAYO	2	121.95	1.6669
ZUNCHO	2	121.95	1.6669
	106	7316.01	100.00

4.3.3. Comportamiento de los parámetros silviculturales

4.3.3.1 Infestación por lianas

Según los resultados que se presentan en la figura 5, siguiente, sobresale la categoría (1), son árboles que se encuentran libres de lianas los cuales obtuvieron 54.62 % y un 28.57 % de individuos con lianas en el fuste, y los porcentajes bajos que obtuvimos fue de 13.45 % en la categoría 3 (lianas en la copa) y 3.36 % en la categoría 4 (lianas en la copa y en el fuste).

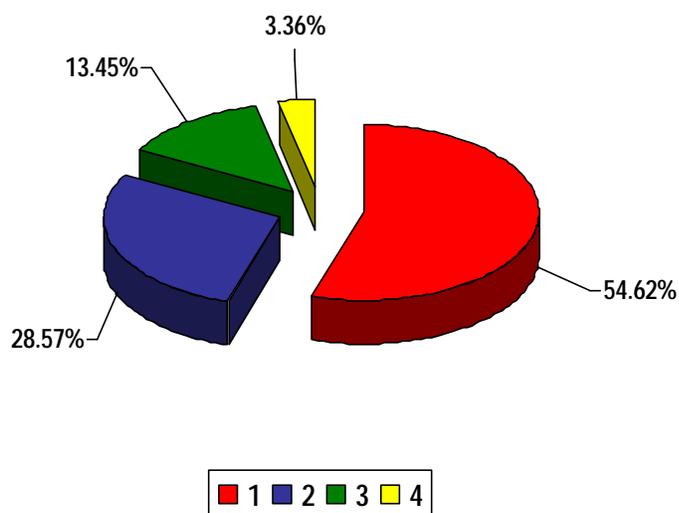


Figura 5: Distribución por grado de infestación por lianas para la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en la categoría de brinzal, en el Refugio de Vida Silvestre Chacocente – Carazo, 2004.

4.3.3.2 Iluminación

En el cuadro 15, se distingue que la categoría 2 fue la que obtuvo el porcentaje mayor con 51.27 %, seguido de la categoría 3 con 43.69 % de individuos que presentan una iluminación vertical en la copa se obtuvo un 5.04 % en la categoría 1, que son los individuos que reciben luz en su totalidad, en la categoría 4 no se encontraron árboles.

Comparando con el estudio de Rojas E., Terang V., 2004 ambos estudios presentan iluminación regular.

Cuadro 15: Distribución por clase de iluminación para la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura, encontradas en la categoría de brinzal.

Iluminación	Latizal Bajo	
	NAR / ha	%
1	366	5.04
2	3720	51.27
3	3170	43.69
4	0	0
Total	7256	100

4.3.3.3 Vigorosidad

Respecto a esta variable del cuadro 19, se puede apreciar un 77.32 % representativo en la categoría (1): Árboles sanos y vigorosos, un 21 % son individuos medianamente vigorosos y los árboles con tendencia a morir con un 1.68 %.

Cuadro 16: Distribución de vigorosidad para la vegetación de 0.30 m a menor de 1.5 m de altura encontrados en el estrato de brinzal.

Vigorosidad	Latizal Bajo	
	NAR / ha	%
1	5610	77.32
2	12	21
3	12	1.68
Total	7256	100

V. CONCLUSIONES

- * La composición florística en el latizal alto es 44 especies pertenecientes a 26 familias botánicas, de las que sobresalen la Mimosaceae, y la Caesalpiniaceae. En el latizal bajo esta compuesto por 32 especies, concernientes a 26 familias de las cuales sobresalen: Mimosaceae y Caesalpiniaceae. En el brinzal se encontró un total de 39 especies correspondientes a 21 familias sobre saliendo: Mimosaceae, Fabaceae, Rutaceae, Caesalpiniaceae y Capparaceae.
- * Las especies mas frecuentes en el latizal alto son el barazon, palo de pan, palo de familia y cortez. Los que presentan mayor valor en abundancia y en IVI son el barazon y palo de familia, y la que presenta los mayores valores en la dominancia es el barazon. En el latizal bajo el palo de pimienta y el cortez mostraron valores más altos en abundancia, dominancia e IVI, seguido por, el chaperno que resulto ser la especie más frecuente. En el brinzal las especies que resultaron más abundantes por iguales es el Chaperno, Laurel, Gallito y cortez.
- * El mayor número de árboles son sanos y vigorosos predominando individuos con lianas en la copa del árbol (categoría 2) con fustes muy buenos y una iluminación vertical en la copa (categoría 2).
- * En el latizal bajo en su mayoría son vigorosos, con una irregularidad en lianas y iluminación pero con una calidad de fuste muy bueno que pueden responder en el futuro.
- * En el brinzal en su mayoría están libre de lianas, una iluminación regular y presentan una muy buena vigorosidad.

VI. RECOMIENDACIONES

- ★ Realizar investigaciones experimentales para determinar las técnicas silviculturales que darían el mejor resultado en el mejoramiento y la composición del bosque.

- ★ Es necesario aplicar tratamientos silviculturales, tales como; la corta de lianas, regulación de la competencia por luz espacios por zonas densas y saneamiento, los cuales son apropiados para mejorar las condiciones de crecimiento, la composición y estructura del bosque, con el objetivo de mejorar las condiciones de crecimiento.

- ★ Establece rondas corta fuego en el periodo de verano para proteger al bosque de los incendios forestales.

VII. BIBLIOGRAFIA

- ARAUZ, M.HAXEL A. 1996. Análisis comparativo del estado forestal del bosque seco caducifolio en el refugio de vida silvestre escalante-chacocente entre los años 1989 – 1994. Trabajo de diploma. Managua, Nicaragua. UNA / FARENA. Pág., 89.
- BEEK, R; SAENZ, G. 1992. Manejo basado en la regeneración natural del bosque: Estudio De caso en los rodales de la altura de la cordillera de Talamanca, Costa Rica. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Pag, 48.
- BUESO, R. 1997. Establecimiento y manejo de regeneración natural, La Esperanza, Honduras (EMAPIF).
- CARDENAS, V, L. 1986. Estudio ecológico y diagnostico silvicultural de un Bosque de terraza media en la llanura aluvial del río Manay, Amazonía Peruana, Universidad de Costa Rica, CATIE, tesis Mag. Sc, 133 p.
- CATIE, 2001. Silvicultura del bosque latifoliado húmedo 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 del bosque seco tropical de Chacocente, Carazo. Trabajo de diploma. FARENA, UNA. Managua, Nicaragua.
- FAURBY, O; BARAHONA, 1998. Silvicultura de las especies maderables nativas del trópico seco de Nicaragua. Nitalpan, UCA. Managua, Nicaragua. 131 Pág.
- FINOL, H. 1976. Metodología de la regeneración Natural en algunos tipos de bosque Venezolanos. Revista forestal venezolana, Vol.26. Universidad De los Andes, Mérida, Venezuela.
- FILOMENO, S. 1996. Dinámica del sector forestal en Nicaragua, 1960-1995. 1 ED. Managua, Nicaragua. INES.
- HAWLEY, R; SMITH, D. 1782. Silvicultura practica. 2 da ED. Ediciones Omega, S.A. Barcelona, España. Pag, 544.
- HERNANDEZ, Y. 2002. Estudio de la regeneración natural no establecida de tres especies forestales, *Lonchocarpus miniflorus* (chaperno), *Tabebuia ochracea* ssp *neochrysantha* (cortez) y *Lysiloma divaricatum* (Quebracho), en el bosque seco tropical de Chacocente, Carazo. Trabajo de diploma. Managua, Nicaragua. UNA/FARENA.

- HUTCHINSON, 1991. Aspectos relevantes de los inventarios forestales. CATIE, Costa Rica, 45 p.
- Instituto de Recursos Naturales y del Ambiente (IRENA), 1987. Estudio de Vegetación, Río Escalante-Chacocente. Managua, Nicaragua.
- IRENA. 1984. Estudio básico de Chacocente. 34 Pág.
- LAMPRECHT, J. 1990'. Silvicultura de los trópicos. Alemania. GTZ. 335 Pag.
- LAMPRECHT, H. 1962. Ensayos sobre unos metodos de analisis estructural de los bosques tropicales. Acta científica venezolana, Universidad de los Andes. Merida, Venezuela. Vol. 13. Num. 2 pp. 57-65.
- MARENA/INAFOR, 2002. Guia de Especies Forestales de Nicaragua. 1ª Ed. Editora de Arte S.A. Managua, Nicaragua. 316 Pag.
- MATTEUCCI, S; COLMA, A. 1982. Metodología para el estudio de la vegetación. UNION ESTADOS AMERICANOS, Washington.
- LOUMAN, B; QUIROZ, D. et al. 2001. Silvicultura de bosque latifoliados húmedos con énfasis en América Central. CATIE. Turrialba, Costa Rica. 265 Pág.
- SABOGAL, C. 1989. Planificación de inventario forestal en el área investigativa ISCA en Chacocente. CATIE. Turrialba, Costa Rica. Pág. 42.
- ROJAS, E; TERAN, V; 2004. Evaluación de la regeneración natural no establecida en el bosque seco Microcuenca las Marías, Municipio de Telica y Posoltega. Trabajo de diploma. Managua, Nicaragua. UNA/FARENA. Pág. 49.
- VALDIVIA, O; ESPININOZA, A. 2001. Estado actual de la regeneración natural en el bosque seco caducifolio Santa Rosa, cuenca de Río Grande, Carazo. Managua, Nicaragua. UNA. FARENA.

VIII. ANEXOS.

Anexo 1: Formato utilizado para recolección de datos en la categoría de latizal alto y bajo.

VEGETACION ARBOREA A PARTIR DE 5CM DE DIAMETRO EN ELBOSQUE SECO CHACOCENTE.									
PARA LATIZAL BAJO Y ALTO.									
Nº línea: _____									
Fecha: ____ / ____ / ____ Anotador: _____									
Nº parc	Nº Arb	Especie	DAP	ALTO	AFL	CaI.F	ILUM	LIAN	VIGR

Anexo 2: Formato utilizado para la recolección de datos en la categoría de brinzal.

VEGETACION ARBOREA A PARTIR DE 0.30 METROS A MENOR DE 1.5 DE ALTURA.					
PARA BRINZAL.					
Nº línea: _____					
Fecha ____ / ____ / ____ Anotador: _____					
Nºparc	Nºarb	ESPECIE	LIANAS	ILUMIN	VIGOROSIDAD