

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES Y DEL AMBIENTE



Trabajo de diploma

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO ACTUAL DE LA REGENERACIÓN NATURAL NO ESTABLECIDA DE TRES ESPECIES FORESTALES (*Lonchocarpus minimiflorus*, *Tabebuia chrysantha*, *Lysiloma seemannii*) EN EL BOSQUE SECO TROPICAL DE NANDAROLA, GRANADA.

AUTORES: Br Claudia Yessenia Cárdenas Velásquez
Br Aracely del Rosario Castro Gámez

ASESOR: MSc. Guillermo Castro Marín

Managua, Nicaragua

Febrero - 2002

INDICE

Contenido	Pág.
Índice de cuadros	i
Índice de figuras	iii
Índice de anexos	iv
Dedicatoria	v
Agradecimiento	vi
--	
Resumen	vii
Summary	viii
I INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS	2
II REVISION DE LITERATURA	3
2.1 Ecología del bosque seco tropical	3
2.2 Regeneración natural	4
2.2.1 Ventajas	4
2.2.2 Desventajas	5
2.3 Factores ambientales que influyen en la R N	5
2.3.1 Influencia de la luz en la R N	5
2.3.1.1 Eliófitas	6
2.3.1.2 Esciófitas	6
2.4 Manejo de la R N	7
2.5 Importancia de las especies estudiadas	8

III MATERIALES Y MÉTODOS	9
3.1 Ubicación y descripción del área	9
3.2 Aspectos geográficos del área de estudio	12
3.2.1 Topografía	12
3.2.2 Suelo	12
3.2.3 Hidrología	12
3.2.4 Clima	12
3.2.5 Infraestructura	13
3.2.6 Vida silvestre	13
3.3 Descripción del compartimiento	13
3.4 Metodología del inventario	14
3.4.1 Etapa de campo	14
3.4.2 Planificación y diseño del inventario forestal	14
3.4.3 Forma y tamaño de las unidades de muestreo	14
3.4.4 Intensidad de muestreo	16
3.5 Vegetación evaluada	16
3.6 Definición de variables	17
3.7 Análisis de datos	19
IV RESULTADOS Y DISCUSION	20
4.1 Abundancia de la regeneración natural del Chaperno	20
4.1.1 Abundancia de la R N del Chaperno por clases de Altura	21
4.1.1 Abundancia de la R N del Chaperno por clases de Altura	21
4.1.2 Abundancia de la R N por rangos de pendientes	21
4.1.3 Análisis de la R N por parámetros silviculturales	22
4.1.3.1 Iluminación	22
4.1.3.2 Vigorosidad	23

4.1.3.3 Número de ejes	23
4.2 Abundancia de la R N del Cortez	24
4.2.1 Abundancia de la R N por clases de alturas	25
4.2.2 Abundancia de la R N por rangos de pendientes	26
4.2.3 Análisis de la R N por parámetros silviculturales	27
4.2.3.1 Iluminación	27
4.2.3.2 Vigorosidad	27
4.2.3.3 Número de ejes	28
4.3 Abundancia de la R N del Quebracho	29
4.3.1 Abundancia de la R N por clases de alturas	29
4.3.2 Abundancia de la R N por rangos de pendientes	30
4.3.3 Análisis de la R N por parámetros silviculturales	31
4.3.3.1 Iluminación	31
4.3.3.2 Vigorosidad	31
4.3.3.3 Número de ejes	31
4.4 Frecuencia	33
V CONCLUSIONES	37
VI RECOMENDACIONES	38
VII BIBLIOGRAFÍA	39
VIII ANEXOS	41

ÍNDICE DE CUADRO

CUADROS	Páginas
1 Formato utilizado, para la toma de datos en la evaluación de las especies forestales estudiadas en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	14
2 Clasificación de la vegetación de la regeneración natural no establecida, adaptada a Sáenz y Finegan 2000.-----	16
3 Categorías de clasificación de pendientes de acuerdo a la guía para la descripción de perfiles de suelo de la FAO (1977).-----	18
4 Abundancia por clase de alturas de la R N del Chaperno <i>Lonchocarpus minimiflorus</i> el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.---	21
5 Distribución porcentual de los individuos por clase de pendiente en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	22
6 Evaluación de las variables silviculturales, Iluminación, Vigorosidad, N. de ejes por individuos de la R N del <i>Lomchocarpus minimiflorus</i> en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	23
7 Abundancia de la R N por clases de alturas de la especie del Cortez <i>Tabebuia chrysantha</i> en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	26
8 Distribución porcentual de la R N del <i>Tabebuia chrysantha</i> por rango de pendientes en el BST de Nandarola , Granada 2001.-----	27
9 Evaluación de las variables silviculturales, Iluminación, Vigorosidad, N . de ejes por individuos de la RN del <i>Tabebuia chrysantha</i> en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	28
10 Abundancia de la R N por clases de alturas del Quebracho <i>Lysiloma sp</i> en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	30

- 11** Distribución porcentual de la R N del *Lysiloma sp* por rangos de Pendientes en el BST de Nandarola, Granada 2001.----- 30
- 12** Evaluación de las variables silviculturales, Iluminación, Vigorosidad, N. de ejes, por individuos del *Lysiloma sp*, en el BST de Nandarola, Granada 2001.----- 32
- 13** Distribución de las especies por clases de frecuencias en la R N en el BST de Nandarola, Granada 2001.----- 33

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1 Mapa general con la ubicación del proyecto Nandarola-----	10
2 Mapa general del bosque seco tropical Nandarola, con la ubicación de la líneas de inventario, 2001-----	11
3 Diseño y forma del inventario forestal realizado en Nandarola, Granada 2001.---	15
4 Distribución de abundancia de la R N por líneas de inventario del Chaperno en el BST de Nandarola, Granada 2001-----	20
5 Distribución de la abundancia de la R N por líneas de inventario del Cortez en el BST de Nandarola, Granada 2001-----	25
6 Distribución de la abundancia de la R N por líneas de inventario del Quebracho en el BST de Nandarola, Granada 2001.-----	29
7 Distribución espacial de la especie del Chaperno <i>Lonchocarpus Minimiflorus</i> en las parcelas de muestreo 2001.-----	34
8 Distribución espacial de la especie del Cortez <i>tabebuia Chrysantha</i> en las parcelas de muestreo 2001.-----	35
9 Distribución espacial de la especie del Quebracho <i>Lysiloma seemannii</i> en las parcelas de muestreo 2001.-----	36

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo

- 1 Descripción de las especies estudiadas.
- 2 Representatividad porcentual de la abundancia de las tres especies forestales estudiadas en el BST de Nandarola, Granada 2001.
- 3 Distribución de la RN de las tres especies forestales de acuerdo a las categorías de alturas, en el BST de Nandarola, Granada 2001.
- 4 Distribución de la R N de abundancia por líneas de inventario de las tres especies estudiadas en el BST de Nandarola, Granada 2001.

DEDICATORIAS

Dedico este trabajo en primer lugar a "DIOS" por darme siempre la fe y fuerza para continuar sobre cualquier obstáculo, por guiarme brindándome sabiduría, luz y paciencia para llegar siempre a la meta en cualquier momento.

A mis padres por su gran empeño y sacrificio, y a mi hija que es mi razón de seguir adelante.

A la señora Isabel Cabrera por su apoyo incondicional que siempre me ha brindado, a mis hermanos y a mi esposo.

Claudia yessenia Cárdenas Velázquez

Muy en especial se lo dedico a "DIOS ", por ser mi creador y permitirme llegar hasta donde estoy.

A mis padres por ser los seres más bellos en mi vida y por apoyarme siempre en todo. A mis hermanas por saber comprenderme y a mis amigos por estar siempre animándome en los momentos difíciles.

Aracely del Rosario Castro Gámez

AGRADECIMIENTOS

Al MSc. Guillermo Castro Marín por brindarnos la gran oportunidad de realizar este trabajo de investigación, y así permitirnos culminar nuestros estudios, por su paciencia y su apoyo incondicional.

Un profundo agradecimiento a la profesora Martha Miriam Salgado, por expresarnos su apoyo tanto material como emocional.

A todos los docentes que de una u otra forma colaboraron con su aporte para guiarnos en la realización de dicho trabajo.

Finalmente a todas aquellas personas que siempre nos incentivaron para seguir adelante.

RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el área del proyecto Nandarola, ubicado en el municipio de Nandaime–Granada – Nicaragua, con el objetivo de evaluar el comportamiento de la regeneración natural de tres especies forestales, chaperno *Lomchocarpus minimiflorus*, Cortez *Tabebuia chrysantha*, Quebracho *Lysiloma sp*, en el bosque seco tropical Nandarola , bajo un inventario forestal de muestreo sistemático en fajas continuas; presentando una intensidad de muestreo de 4.8%.

En el estudio se encontró un total de 746 árboles por ha distribuida en las tres especies forestales, donde se identificó que el chaperno ($520.5 \text{ árboles ha}^{-1}$) es la especie más abundante, seguida del cortez y luego el quebracho. Mas del 50% del total de los individuos se ubicaron entre los 1-3 metros de alturas y menor de los 10 cm de DAP, predominando en los sitios que van de escarpados a inclinados, en cuanto a las variables silviculturales evaluadas, se encontró que las especies están dominando el estrato inferior del bosque, desarrollándose satisfactoriamente, a pesar de estar bajo un régimen de poca o nula iluminación, como sucede en mas del 60% de las especies..

Summary

The present research was done in the area of the project Nandarola which is located in the municipality of Nandaime, Granada, Nicaragua. The main objective is to evaluate the behavior of natural regeneration of three forest species Chaperno *Lonchocarpus minimiflorus*, cortez *Tabebuia chrysantha*, Quebracho *Lysiloma seemannii* at the Nandarola forest.

The study was carried out by mean the systematic forest inventory with 4.8% of sampling intensity. Each plot had an area of 500 m² (100 m x 5 m).

In this study, we found a whole of 746 trees per ha that they have distributed the tree forestall species, where we identified the chaperon that is the most abundant species. More than the 50% of the individuals were located among the 1 –3 meter of height and less of the 5 centimeter dbh. Those individuals are located in places with higher slope.

The silvicultural variable, the species are dominating the inferior stratum of the forest, it is developing satisfactorily although under regimen of few or without illumination like it happens in more than the 60% of the species.

The most frequent species was the polite. It was obtaining a frequency very abundant in all the area of study the chaperon in the most abundant specie not the most frequent one, equally the quebracho that was identified because it was occasional.

I INTRODUCCIÓN

Los bosques secos tropicales representan el tercer grupo de formaciones selváticas de importancia, cuentan con una gran diversidad biológica y ecológica. Se caracterizan por las asociaciones vegetales que comprenden desde arbustos espinosos, como matorrales suculento, plantas xerófitas y en algunos lugares se manifiestan como áreas semidesérticas (Lamprecht, 1990). En Nicaragua los bosques secos tropicales se encuentran en su mayoría en las llanuras del pacífico con elevaciones por debajo de los 500 m.s.n.m, con una marcada estación seca de seis meses, la temperatura oscila anualmente de 25 a 30°C y su precipitación anual varía entre 700 mm a 1500 mm, aquí existen unas 258 especies de árboles en diferentes grados de sucesión y desarrollo que son usados para el abastecimiento de leña y carbón (Filomeno, 1996).

El uso irracional que han tenido los recursos naturales (bosque, suelo, agua) en Nicaragua ha sido dramático. Según la FAO (1980), la deforestación, la agricultura migratoria, la explotación indiscriminada de los bosques y las demandas mundiales de madera y leña serán de 2500 a 3900 millones de m³ para el año 2000; una de las principales causas de la actual crisis ha sido la incapacidad de reconocer y valorizar, el tiempo que la naturaleza brinda al servicio de la humanidad.

Ramírez (1994), señala que las investigaciones sobre regeneración natural han sido muchas, pero solo se han enfocado a estudios y no han atendido a propósito de manejo. Ante este problema, se hace imprescindible la necesidad de conocer con cierta precisión, la capacidad de regeneración de los ecosistemas primarios que aun existen, es por eso que se realizó un estudio basado en el comportamiento de la regeneración natural, de tres especies forestales: Cortéz (*Tabebuia chrysantha*), Chaperno negro (*Lonchocarpus minimiflorus*), Quebracho (*Lysiloma seemannii*) que tienen valor comercial, estas especies se eligieron como resultado de una encuesta realizada a los productores de la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro, en Nandarola, municipio de Granada.

OBJETIVOS

General

Evaluar el comportamiento actual de la regeneración natural de tres especies forestales en los bosques secos de Nandarola, Granada.

Específicos

1. Determinar la abundancia y frecuencia de las especies forestales estudiadas en el bosque seco tropical de Nandarola.
2. Analizar la distribución de las especies en los diferentes rangos de pendiente que existen en el bosque seco tropical de Nandarola.
3. Determinar el estado silvicultural de tres especies forestal en el bosque seco tropical de Nandarola.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Ecología del bosque seco tropical

Los bosques secos tropicales (bosques tropicales arbustivos o espinosos en las áreas más secas), cubren grandes áreas del centro de América del Sur, Suroeste de África y parte del Suroeste de Asia, se encuentran dispersos a ambos lados del Ecuador, en las zonas de valles montañosos tropicales; se extiende hasta las regiones áridas que limitan el bosque, donde es sustituido por sabanas, matorrales y otros. Aproximadamente 530 millones de ha es el área total de los bosques secos tropicales, los cuales presentan las siguientes características generales (Lamprecht, 1990).

- Su estrato superior alcanza hasta los 20 m de altura.
- Casi siempre existe un estrato arbustivo.
- La mayoría de las especies arbóreas pierden su follaje en la primera mitad del período seco y muchas veces permanecen sin él durante varios meses.
- Son relativamente pobres en su composición florística.

El clima comprende épocas secas que van de 5 a 7 meses de duración, su factor determinante es la precipitación que va de 800 a 1600 mm anuales (Lamprecht, 1990).

Generalmente comprende suelos ferralíticos, relativamente ricos en nutrientes, pesados (arcillosos) con problemas de drenaje (Lamprecht , 1990).

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 100.000 ha para el tipo de bosque seco tropical denso a ralo (Filomeno, 1996).

Salas (1993), afirma que el conjunto de la región ecológica I, al cual pertenece el bosque tropical seco se pueden encontrar un total de 258 especies de árboles diferentes, de los cuales 30 son especies plantadas o cultivadas, 89 son especies de avanzada y el resto se encuentran distribuidas entre los diferentes tipos de bosque seco.

Una de las principales interrogantes que se tiene en la actualidad en relación a los bosques secos tropicales del mundo es la posibilidad de su regeneración .

Cuando hablamos de regeneración de los ecosistemas tropicales y subtropicales, hay que prestar atención a las condiciones especiales de explotación extensiva , ya que la regeneración de los bosques no se realiza de forma completa y hay una tendencia a la sabanización (FAO, 1980).

2.2 Regeneración Natural

Se define como un proceso continuo natural del bosque para asegurar su propia sobrevivencia, normalmente por una abundante producción de semillas, que germinan para asegurar un nuevo bosque (Reuter, citado por Bueso ,1997).

Los estudios de la regeneración natural poseen un especial interés importante para las comunidades de bosques tropicales, como permitiendo la comprensión de los mecanismos de su composición florística, fisonómica y estructural (Márquez, 1997).

Igualmente señala, que las ventajas y desventajas de regeneración natural son las siguientes:

2.2.1 Ventajas

Gastos bajos .

Plantas más resistentes .

Protección del rodal padre.

2.2.2 Desventajas

Dispersión irregular de la semilla .
Producción irregular de la semilla .
Alta inversión en años subsiguientes.

2.3 Factores ambientales que influyen en la regeneración natural

Dentro de los factores ambientales que mas influyen en la regeneración natural del bosque se encuentran:

Luz: Este factor es vital para el proceso vegetativo de las plantas debido a que muchas de ellas pueden ser tolerantes o intolerantes a la luz .

Humedad: Es la cantidad de agua que el suelo es capaz de retener.
Es importante porque muchas procedencias vienen de sitios húmedos o secos .

Precipitación :Es la cantidad de agua que cae en determinado lugar.

Suelo: Es necesario conocer sus propiedades físicas y químicas para saber que especies se adaptan mas al tipo de suelo existente.

2.3.1 Influencia de la luz en la regeneración natural

La luz solar se podría considerar un recurso abundante en el trópico seco, puede llegar directamente o en forma difusa por las hojas de otras plantas (Finegan, 1991).

Desde el punto de vista ecológico la luz es uno de los principales factores que afectan las posibilidades de crecimiento y establecimiento de la regeneración, por tal razón es indispensable clasificar las especies en función de su temperamento y así mismo se eligen las técnicas silviculturales más apropiadas para el manejo de

la regeneración, dentro de esta clasificación se encuentran, las especies Eliófitas y las Esciófitas (Beek, R. et. Al,1992).

2.3.1.1 Eliófitas

Plantas que no toleran la sombra, que pueden regenerarse o completar su ciclo de vida solamente en sitios abiertos, se clasifican en eliófitas efímeras y en eliófitas durables, las cuales se diferencian por su ciclo de vida, ambas poseen un crecimiento rápido.

2.3.1.2 Esciófitas

Son especies tolerantes a la sombra, que pueden regenerarse, crecer, y desarrollarse bajo sombra; sin embargo existen las esciófitas parciales, que necesitan un alto grado de iluminación para llegar a su etapa final de su desarrollo , antes de su madurez.

Estudios en el bosque primario en la estación biológica "La Selva" en Costa Rica demuestran que la intensidad de la radiación fotosintéticamente activa el piso del bosque que es siempre menos del 5% de la iluminación plena que recibe una planta del sotobosque y es suministrada por las pequeñas entradas de luz directa (Sunflecks) que alcanza el piso del bosque (Finegan ,1991).

Así mismo, afirma que en general en el bosque tropical las entradas de luz directa suministran un 50% - 70% de la energía lumínica diaria que alcanza el sotobosque.

Un claro es un hueco vertical por el que el microclima llega a una altura no mayor de 2 m sobre el nivel del suelo, siendo sus límites los bordes de las copas de los árboles que rodean la abertura en el dosel. La abundancia de los claros es inversamente proporcional a su tamaño (Brokaw,1982 ; citado por CATIE,2001).

2.4 Manejo de regeneración natural

Esta se realiza a través de procesos naturales originados por el mismo ecosistema, o manipulados por el hombre a través de tratamientos silviculturales.

Se emplea donde las condiciones de suelo y precipitación permiten una producción forestal de moderada a buena, son áreas con suficientes árboles o plantas naturales de interés comercial para formar un rodal . La silvicultura aplicable será la de seleccionar y liberar plantas y árboles para formar el futuro rodal (IRENA ,1993).

Según Lanuza (2000), para realizar el manejo de regeneración natural es importante tomar en cuenta los siguientes datos en el área de acción a través de parcelas , esto se realiza para cada una de ellas en los diferentes compartimentos:

- 1- Número de especie.
- 2- Frecuencia de las especies.
- 3- Altura en metros.
- 4- Diámetro en centímetros.
- 5- Número de árboles en áreas de muestreo.
- 6- Pendiente en porcentaje.
- 7- Línea de inventario de la regeneración natural.
- 8- Posibles tipos de tratamientos silviculturales.
- 9- Estado de desarrollo del bosque.
- 10- Situaciones naturales.
- 11- Distribución espacial.

Esta información sirve como base fundamental para la toma de decisión para manejar regeneración natural.

2.5 Importancia de las especies estudiadas

Nicaragua aún posee recursos forestales considerables, a pesar de las altas tasa de deforestación alrededor de 100,000 ha/año (PAF/NIC, 1991).

Salas (1993), menciona que existen aproximadamente 4500 especies de árboles y arbustos en la flora nicaragüense de los cuales no se conoce su uso o poco se sabe.

La selección de las especies para la realización del presente estudio se basó su importancia tanto ecológica como económica por ser especies de uso múltiple, y por ser recursos energéticos de mucha importancia en nuestro país, como la leña; se estima que el consumo anual de leña en nuestro país es de aproximadamente 1,800,000 toneladas (IRENA, 1993). Por tal razón se hace imprescindible encontrar opciones viables para aumentar la producción de especies con dichos usos, ya sea por vías de plantaciones artificiales o dándoles un manejo adecuado y seguimiento al desarrollo de la regeneración natural de dichas especies y así se contribuirá de una u otra forma a disminuir la presión que existe sobre los bosques naturales remanentes.

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y descripción del área

El bosque seco tropical perteneciente al proyecto de bosque latifoliado Nandarola, se encuentra ubicado en el municipio de Nandaime, departamento de Granada, al oeste del gran lago de Nicaragua aproximadamente a 10 km. al suroeste de la ciudad (Figura 1).

Geográficamente el área del bosque se encuentra localizada entre los $86^{\circ} 03' 55''$ y $86^{\circ} 05' 10''$ de longitud oeste y los $11^{\circ} 38' 50''$ y $11^{\circ} 41' 12''$ de latitud norte (Proyecto Nandarola ,1996), siendo el área del proyecto de aproximadamente 1000 ha el cual esta dividido en 10 compartimentos .

Este bosque pertenece a las cooperativas Bernardino Díaz Ochoa y Pedro Joaquín Chamorro. El área donde se elaboró el inventario pertenece a la cooperativa Pedro Joaquín Chamorro la que posee una extensión de 400 ha, con 315 ha efectivas, 38 ha de protección, 30 ha de pasto, y 17 ha de desmonte.

La cooperativa P J CH limita al :

Norte: Cooperativa Martín Cortes y la Bernardino Díaz Ochoa.

Sur : Propiedad de Julio Guadamuz .

Este :Finca de Gustavo Noguera .

Oeste : Finca Las Pintadas y Santa Rita (Figura 2).

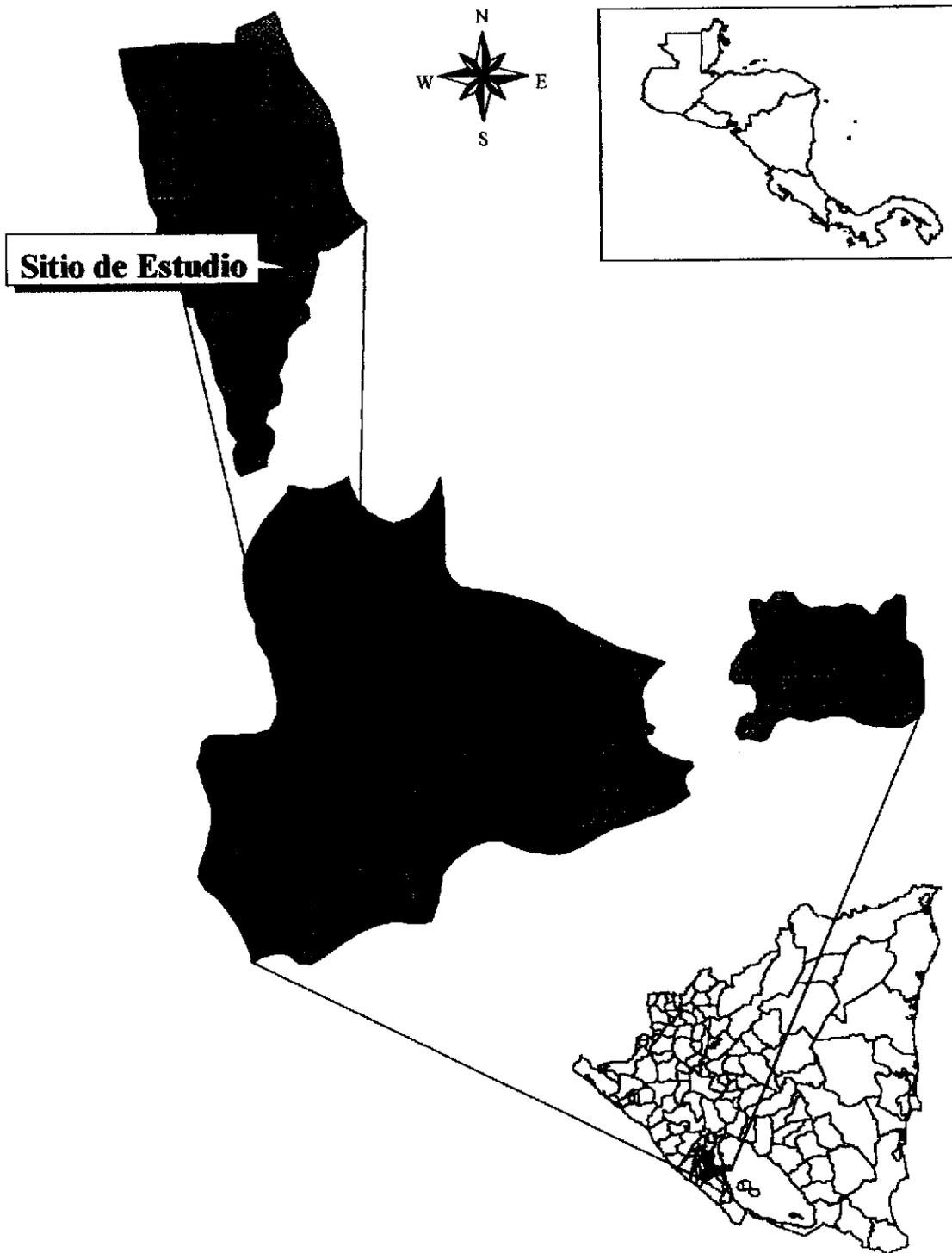


Figura 1 Mapa de Nicaragua con la ubicación general del área de estudio ,2001.

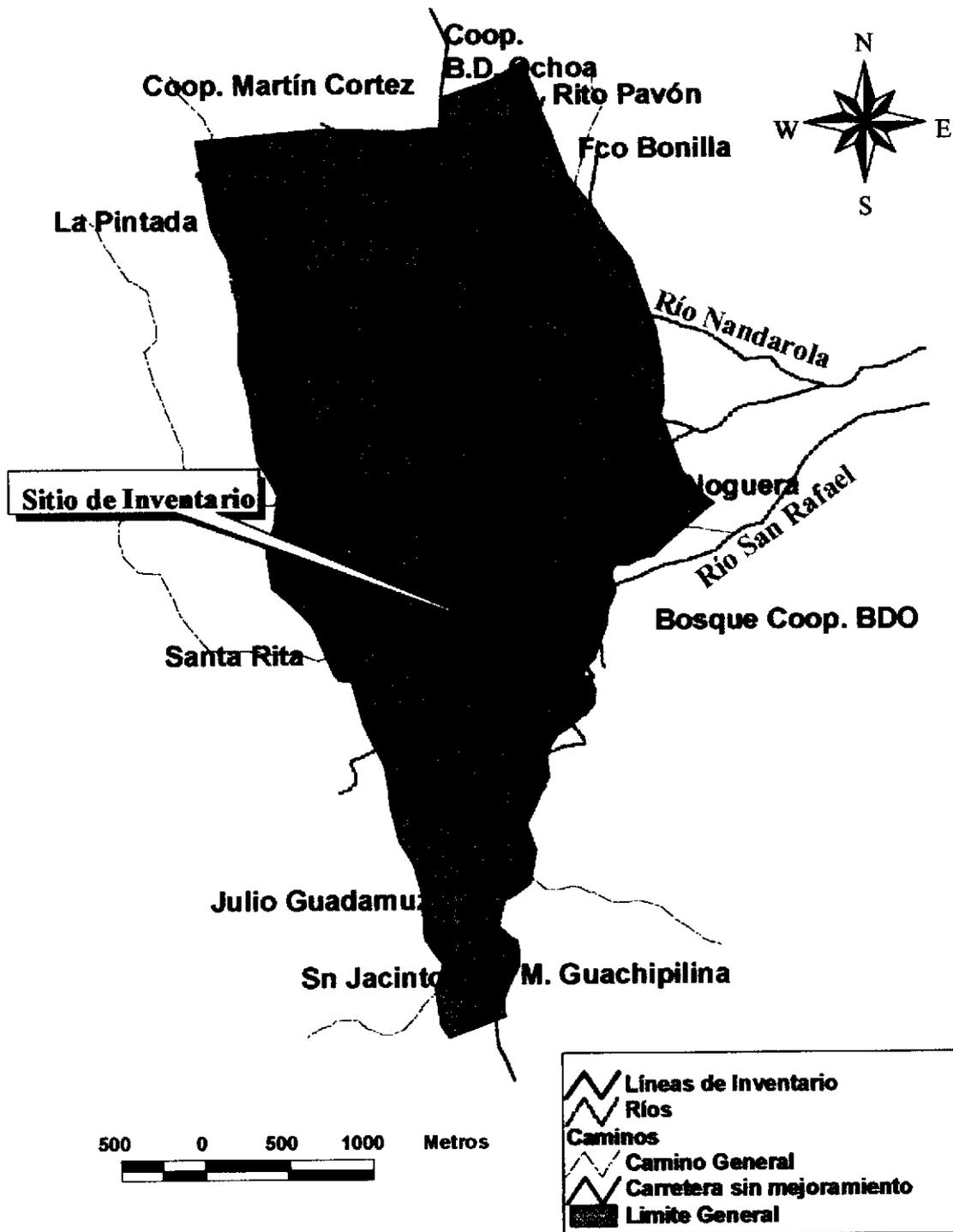


Figura 2 Mapa general del bosque seco tropical Nandarola con la ubicación de las parcelas de muestreo, 2001.

3.2 Aspectos geográficos del área de estudio

Proyecto Nandarola (1996), describe el área de estudio con los siguientes aspectos :

3.2.1 Topografía

Las condiciones topográficas que presenta el bosque son áreas planas, áreas onduladas, áreas quebradas y poco escarpadas.

3.2.2 Suelo

Son pobres de textura arcillosas presentando diferentes coloraciones que van de rojizo claro a un tono más oscuro , pasando a negro en los lugares más cercanos a los ríos hasta un tono gris claro , en las lomas y partes altas toman la coloración blanquecina con presencia de gravas con un PH variable predominando el neutro , las profundidades varían de 34 a 90 cm para el horizonte A , mientras la materia orgánica presenta de 1 a 2 cm de espesor (Proyecto Nandarola , 1996).

3.2.3 Hidrología

El área bajo manejo es atravesada por la quebrada Nandarola, San Rafael, Cebadilla y algunos ramales que solamente presentan su caudal durante el invierno (Proyecto Nandarola , 1996).

3.2.4 Clima

Es predominante subtropical típico de zona cálida seca, la temperatura oscila entre los 23 y 29°C, con una precipitación media anual entre 900 y 1300mm, la

época lluviosa es de Mayo a octubre caracterizándose por una buena distribución durante todo el año (Proyecto Nandarola ,1996).

3.2.5 Infraestructura

Cuenta con un camino principal que comunica hasta el municipio de Nandaime, además tiene una amplia red de caminos secundarios dentro del área que comunica a otras comunidades aledañas. No cuenta con servicios básicos de agua potable, luz eléctrica, letrinas, solo cuenta con una escuela primaria (Proyecto Nandarola ,1996).

3.2.6 Vida Silvestre

No tiene estudios específicos sobre la fauna que habita en el lugar ; sin embargo se han podido observar un buen número de monos congos, conejos, ardillas, ofidios y algunos venados (Proyecto Nandarola ,1996).

3.3 Descripción del compartimento

Para el establecimiento del inventario forestal de la regeneración natural de las especies estudiadas se escogió el compartimento número 8, por ser el que posee mayor representatividad del bosque, dicho compartimento tiene una superficie de 41.5 ha, con un área efectiva de 37 ha, y un área de recuperación de 4.5 ha.

3.4 Metodología del inventario

La metodología para la realización del inventario forestal se dividió en dos etapas principales que fueron el inventario propiamente dicho y el análisis de los datos.

3.4.1 Etapa de campo

Para la toma de datos se elaboró un formato para los datos de las variables a estudiar, aquí se tomo en cuenta : el nombre común de la especie, altura, vigorosidad, iluminación, número de ejes, y pendiente del terreno. Se le colocó a cada planta inventariada una cinta de color amarillo la cual contenía información como el nombre común , dirección y número de línea al que pertenecía .

Cuadro 1 Formato utilizado para la toma de los datos utilizados en la evaluación de las especies forestales estudiadas en Nandarola, Granada 2001.

N. de Líneas	Especies	Altura	Iluminación	Vigorosidad	Número deEjes	Pendientes

3.4.2 Planificación y Diseño del inventario forestal

El inventario forestal fue sistemático en transectos que partieron de una línea base; se establecieron un total de cuatro líneas de inventario de 1000 m de longitud, con distancias de 100 m entre líneas (Figura 3).

3.4.3 Forma y tamaño de las unidades de muestreo

Las unidades de muestreo fueron rectangulares, ubicadas continuas cada 100 m con estaciones señalizadas sobres las líneas de inventario, cada unidad tenia 5 m de ancho y 100 m de longitud ($100 * 5$) o sea que cubría un área de 500 m², en total se establecieron 10 unidades de muestreo por cada línea, haciendo un total de 40 unidades en todo el área de estudio (Figura 3).

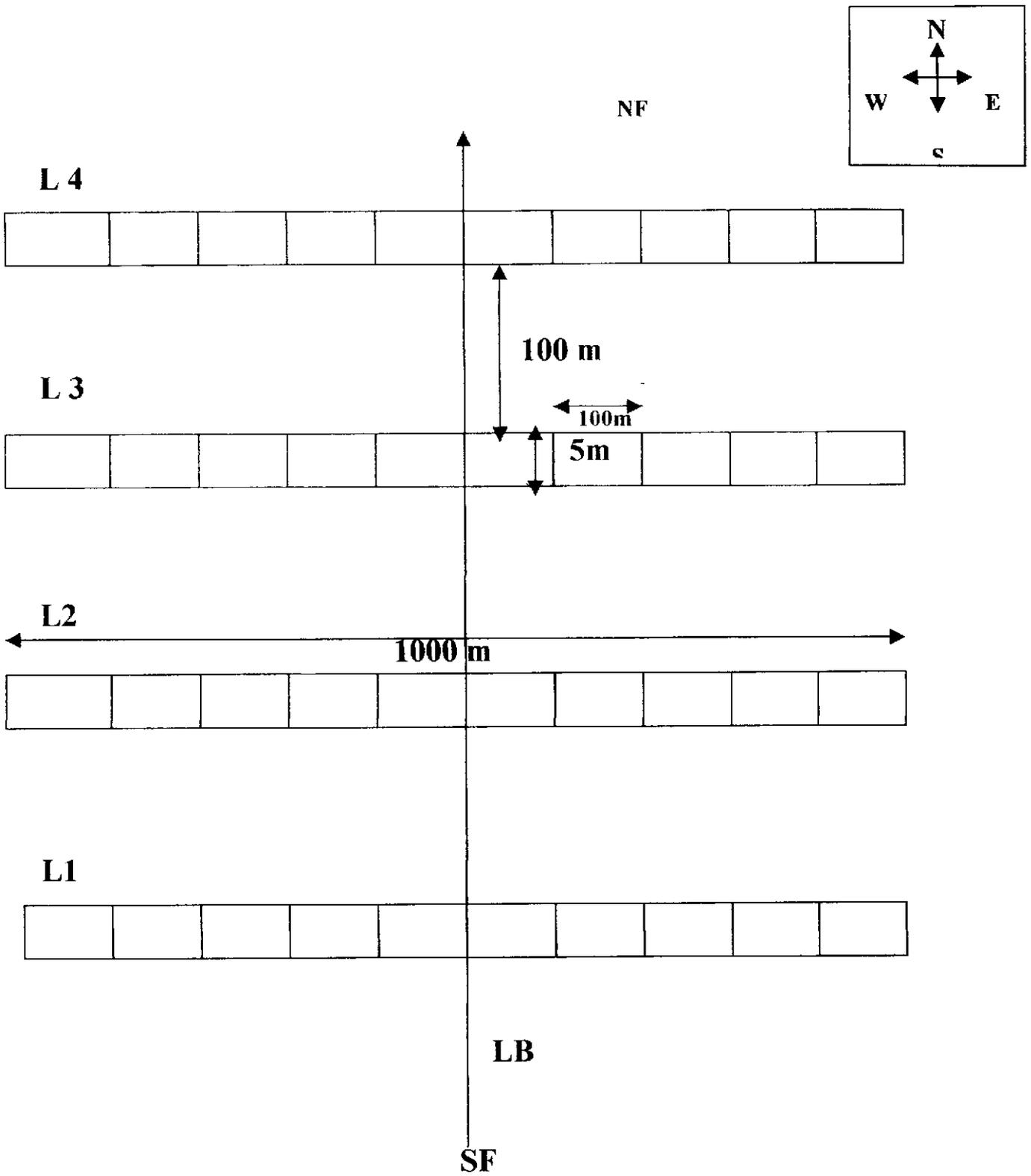


Figura 3 Diseño y forma del inventario forestal realizado en Nandarola, Granada 2001.

3.4.4 Intensidad de Muestreo

La Intensidad de Muestreo utilizada en el estudio fue de 4.8% para la regeneración natural de las especies estudiadas, considerando que la superficie boscosa del área es de 41.5 ha, y el área efectiva de muestreo fue de 2 ha con 40 unidades de muestreo. Sáenz y Finegan (2000), recomiendan utilizar la intensidad de muestreo para cada categoría de regeneración de 0.016% para brinzales y 0.2% para latizal bajo.

3.5 Vegetación evaluada

Se evaluó la regeneración natural no establecida que se desarrolla entre los 0.30 m de altura y 9.9 cm Dap. Los individuos encontrados se clasificaron en diferentes categorías de vegetación tomando como base lo propuesto por Sáenz y Finegan (2000).

Cuadro 2 Clasificación de la vegetación de la regeneración natural no establecida, adaptado de Sáenz y Finegan (2000).

Categoría de vegetación	Dimensiones
Brinzal	0,30 m - <1,5 m altura
Latizal bajo	1,50 m – 4,99 cm Dap
Latizal alto	5,0 cm Dap – 9,9 cm Dap

3.6 Definición de variables

Nombre común : Es el nombre vulgar u ordinario que se le atribuye a las especies arbóreas correspondientes al lugar geográfico o zonas donde se encuentra (Padilla,1981).

Iluminación : La clase de iluminación es importante para el conocimiento de la dinámica y la ecología de las especies , tiene que ver directamente con la influencia de luz solar en los diferentes estratos del bosque donde se encuentran ubicados los individuos (Sabogal,1989; citado por Valerio,1994).

Para la clasificación de dicha variable se conocen las siguientes categorías:

- | | |
|--------------------------|---|
| 1-Emergente: | Arbol dominante toda la copa recibe sol. |
| 2- Iluminación superior: | Recibe luz solo la parte superior de la copa. |
| 3- Iluminación superior: | Solo recibe luz a un lado de la copa. |
| 4- Ninguna Iluminación: | Arbol que esta en estrato dominante. |

Altura total: Es la dimensión sobre el eje principal de un árbol, desde la base hasta el ápice más alto.

Vigorosidad: Consiste en la apariencia vital que tiene un árbol, expresado por la regularidad (circular) de la copa, sanidad del fuste (enfermo o dañando) y su rectitud . Se clasifican de a cuerdo a (Sabogal,1989;citado por Valerio, 1994) las siguientes categorías:

- | | |
|---------------------|---|
| 1-Vigorosidad: | Copa completa o sin follaje,copa circular sin daño que afecte el crecimiento. |
| 2- Vitalidad media: | Copa irregular, con alguna ramificación, pero no compromete su crecimiento. |
| 3-Vitalidad baja: | Con tendencia a morir o suprimido. |

Número de Ejes: Es la cantidad o número de fustes que desarrollan los árboles, considerados por debajo del diámetro normal (1.30 m del suelo).

Con respecto al número de ejes va en dependencia de cuantos tenga.

Pendiente

Se refiere a la forma que presente la superficie, al grado de inclinación que tenga.

Cuadro 3 Categorías de clasificación de pendientes de acuerdo a la guía para la descripción de perfiles de suelos (FAO,1977) .

RANGOS (%)	CLASE	CLASIFICACIONES
0 - 2	1	Llano a casi llano
2 - 6	2	Sumamente inclinado
6 - 13	3	Inclinado
13 - 25	4	Moderadamente escarpado
25 - 55	5	Escarpado
+ 55	6	Muy escarpado

Abundancia

Se refiere al número relativo de individuos de cada especie por ha (Coronado y Valerio, 1991).

Frecuencia

Expresa la regularidad en la ocupación de una especie en el área(Coronado y Valerio, 1991).Es el número de veces que se repite la especies en determinada parcelas, es igual:

$$\text{Frecuencia(absoluta) } \frac{n}{N} * 100$$

N =Número total de las parcelas establecidas.

n = Número de parcelas en que ocurre la especie.

3.7 Análisis de los Datos

Con el objetivo de obtener datos de abundancia por ha de cada una de las especies, clases de altura, distribución de las especies por rangos de pendientes se utilizó el programa SPSS ver. (10.1) el cual brinda la información necesaria de los datos recolectado en el campo.

Las especies arbóreas estudiadas se analizaron en base a los datos recolectados obteniéndose así distribución de las especies, frecuencia y comportamiento con las variables silviculturales evaluadas.

Se elaboraron mapas de distribución espacial de las especies utilizando el programa Arcview (4.1).

IV RESULTADOS Y DISCUSION

4.1- Abundancia de la regeneración natural del Chaperno.

La regeneración natural es un proceso natural mediante el cual el bosque se establece o restablece por medios propios(Cárdenas 1986). En el área de estudio se encontró un total de 746 individuos promedio por hectárea los cuales se distribuyeron entre las tres especies estudiadas, 520 árboles pertenecen al Chaperno *Lonchocarpus minimiflorus* presentando mayor abundancia tanto por hectárea como por línea su mayor representatividad se localizo en la línea 1 con 1316 árboles ,342 en la línea 2 , 314 árboles en la 3, y 110 árboles en la línea 4 (Figura 4).

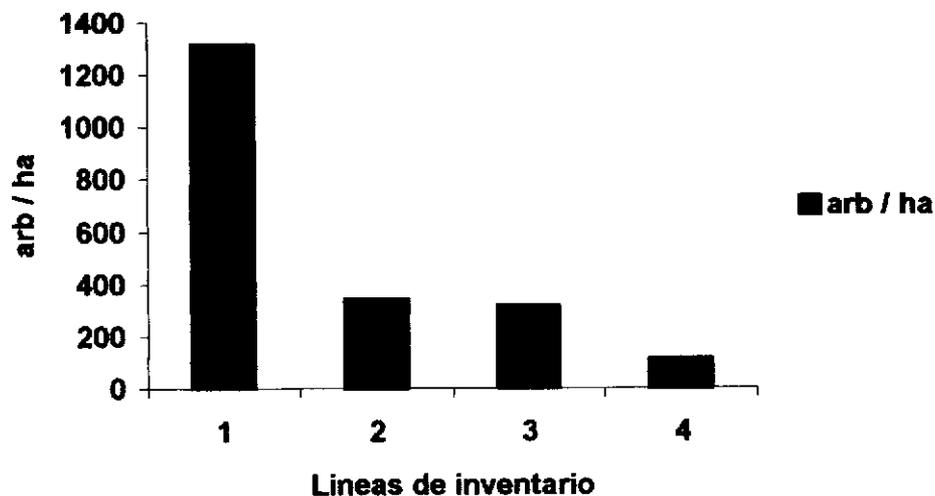


Figura 4 Distribución de la abundancia de la regeneración natural por líneas de inventario del Chaperno en el bosque seco tropical de Nandarola Granada 2001.

4.1.1 Abundancia por clase de alturas

En esta categoría el Chaperno presentó individuos de 10 cm hasta 7 m de altura, sin sobrepasar los 5 cm de DAP, sin embargo la mayoría 302.5 árboles se ubicaron en la categorías de brinzal (Cuadro 4), el resto de los individuos están en latizal bajo obteniendo mayor abundancia entre las alturas de 2 a 3 m y muy poco se encontró de los 4 y 7 m de altura, lo que significa que la especie se encuentra en su primera fase de establecimiento.

Cuadro 4 Abundancias por clases de alturas de la regeneración natural del Chaperno *Lonchocarpus minimiflorus* en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

Categorías de vegetación	Clases de Alturas	Abundancia / ha
Brinzal	0,30 m – 1,50 m	302.5
Sub total		302.5
Latizal bajo	1.51m – 2.50 m	150.5
	2.51 m – 3.50 m	48.58
	3.51 m – 4.50 m	14
	4.51 m – 5.50 m	2
	5.51 m – 6.50 m	1.50
	6.51 m – 7.50 m	1.50
Sub total		218
Total		520.5

4.1.2 Abundancia de la especie por rangos de pendiente

Se observó que 174 árboles se localizaron en un terreno escarpado, seguido por 162.5 árboles en áreas moderadamente escarpadas, el resto en sitios que van de inclinados a suavemente inclinados; sin embargo se determinaron en muy pocas cantidades individuos en áreas de muy planas y muy escarpadas. Lo que quiere decir que esta especie se caracterizó por estar en lugares accesibles, (Cuadro 5).

Cuadro 5 Distribución porcentual de los individuos por clase de pendiente en el BST de Nandarola, Granada 2001.

Rangos de pendientes	N arb / ha	Porcentajes
0 – 2	5.5	1.1
2 – 6	81.5	15.7
6 – 13	88	17
13 – 25	162.5	31.2
25 – 55	174	33.4
+ 55	8.5	1.6

0-2: llano a casi llano, 2-6: suavemente inclinado, 6-13: inclinado, 13-25: moderadamente escarpado, 25-55: escarpado, +55: muy escarpado.

4.1.3 Análisis de la regeneración natural por parámetros silviculturales.

La composición silvicultural de la regeneración natural del Chaperno, esta enmarcado en tres variables como, clase de Iluminación, clase de Vigorosidad y número de ejes por individuos.

4.1.3.1 Iluminación

Respecto a la incidencia de luz solar que reciben las plantas en sus diferentes estratos de dominancia, se encontró que un 48% del Chaperno no presentó iluminación, 34% Iluminación superior , 18% Iluminación lateral y solo un 2.17% recibe luz directa (Cuadro 3). Esto significa que la mayoría de árboles se encuentra en un estrato dominado por árboles mayores, a pesar de estar bajo sombra presentó muy abundante regeneración.

4.1.3.2 Vigorositad

Estudia la tendencia de crecimiento de la regeneración natural de las especies. A pesar que la mayoría de Chaperno no presentó Iluminación directa, esta especie mostró tener una muy buena Vigorositad, lo que significa que esta especie es tolerante a la sombra al menos en sus primeras etapas de crecimiento. Ya que un 80% de los individuos presentaron Vigorositad 1, 15% Vigorositad 2, y solamente un 5% se ubicó en la categoría 3 (Cuadro 6).

4.1.3.3 Número de Ejes

Como la mayoría de las plantas se encuentran en sus primeras etapas de desarrollo, un 79% presentaron solo un eje, un 19% con dos ejes, 2% con tres ejes y solamente 0.09% tenían cuatro ejes (Cuadro 6).

Cuadro 6 Evaluación de las variables silviculturales, Iluminación, Vigorositad, Número de Ejes por individuos de la regeneración natural del Chaperno *Lomchocarpus minimiflorus* en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

Iluminación			Vigorositad			N. de Ejes		
Clase	arb /ha	%	Clase	Arb / ha	%	N de Ejes	Arb / ha	%
1	7	1.3	1	419	80	1	412	79
2	171	33	2	77.5	15	2	96.5	18
3	106	20	3	24	5	3	11.5	2
4	236.5	45				4	0.5	0.09
Total	520.5	100		520.5	100		520.5	100

Dentro del bosque solo los árboles más grandes reciben luz plena, y la regeneración encontrada domina el estrato inferior del bosque, por consiguiente, la luz en este lugar es muy escasa, más sin embargo esto no parece ser muy influyente en la regeneración de dicha especie ya que se encuentra en muy buen estado de desarrollo.

4.2 Abundancia de la regeneración natural del Cortez

Esta especie se encuentra muy adaptada a la región del pacífico, en Nandarola se determinó de forma muy representativa, pero en menor proporción que el Chaperno, ya que esta solo obtuvo 212.5 árboles promedio por ha (Figura 5).

A diferencia del Chaperno, el Cortez se encontró distribuido de una forma más equitativa en el área de estudio, se puede observar que se encontraron 288 árboles en la línea 1, 162 árboles en la línea 2, 246 en la línea 3, y 154 árboles en la línea 4, comparando la figura 4 y la 5, se logra ver que el Cortez a diferencia del Chaperno no se concentró mayoritariamente en una sola línea, sino que esta más distribuido en el área de estudio.

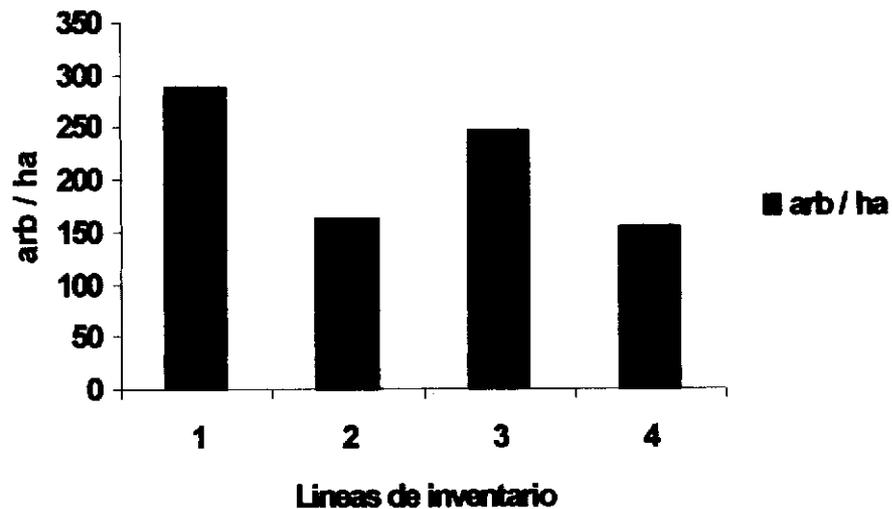


Figura 5 Distribución de la abundancia de la regeneración natural por línea de inventario del Cortéz en el Bosque tropical seco de Nandarola Granada 2001.

4.2.1 Abundancia por clase de Alturas

En cuanto a clase de altura se refiere esta especie presentó más del 50% de sus individuos en la categoría brinzal, el resto de latizal bajo presentó su mayor número de individuos entre los 2 a 5 m, obteniendo así solo 28% (Cuadro 7). En comparación con el Chaperno el Cortéz posee individuos en etapa más joven.

Cuadro 7 Abundancia de la regeneración natural por clase de alturas del Cortez *Tabebuia chrysantha* en el bosque tropical seco de Nandarola, Granada 2001.

Categorías de vegetación	Clases de Alturas	Abundancia / ha
Brinzal	0.30 m – 1.50 m	153
Sub total		153
Latizal bajo	1.51 m – 2.50 m	36.50
	2.51 m – 3.50 m	11
	3.51 m – 4.50 m	4.50
	4.51 m – 5.50 m	3.50
	5.51 m 6.50 m	2.50
	6.51 m – 7.50 m	1.50
Sus total		59.5
Total		212.5

4.2.2 Abundancia de la regeneración natural por rangos de pendiente

El comportamiento con la pendiente fue similar a la del Chaperno, la mayoría de individuos se encontraron en los rangos de pendientes 3, 4 y 5 . 44% se localizó en un terreno moderadamente escarpado, 21% en área suavemente inclinada, un 16% en terreno escarpado, 15% en inclinada, en menor porcentaje se halló en las áreas planas, esta especie se encontró más distribuida en las áreas inclinadas (Cuadro 8).

Cuadro 8 Distribución porcentual de la regeneración natural del Cortez *Tabebuia chrysantha* por rangos de pendiente en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

Rangos de pendientes	N arb / ha	Porcentajes
0 – 2	1	0.5
2 – 6	44	21
6 – 13	31	15
13 – 25	100	47
25 – 55	33	16
+ 55	3.5	1.6
Total	212.5	100

0-2: llano a casi llano, 2-6: suavemente inclinado, 6-13: inclinado, 13-25: moderadamente escarpado, 25-55: escarpado, +55: muy escarpado.

4.2.3 Análisis de la regeneración natural por parámetros silviculturales

4.2.3.1 Iluminación

El Cortez presentó una muy escasa o casi ninguna Iluminación ya que un 49% de la especie encontró bajo un régimen de sombra en la calidad cuatro, un 11% en la calidad tres, 35 % en al calidad dos y solo un 4% en al calidad uno, esto no perjudica en lo absoluto su crecimiento ya que es una especie tolerante a la sombra (Cuadro 9).

4.2.3.2 Vigorosidad

A pesar de la muy poca iluminación que recibe esta especie se encontró en muy buen estado de crecimiento, ya que un 88% de sus plantas presentaron vigorosidad 1, un 11% vigorosidad 2, y solamente un 1% se encuentra en muy mal estado (Cuadro 9).

4.2.3.3 Número de ejes.

Un 93% del total de la especie solamente presentó un eje, un 6% presento dos ejes y no se encontraron plantas con tres o cuatro ejes(Cuadro 9).

Cuadro 9 Evaluación de las variables silviculturales, Iluminación, Vigorosidad, Número de Ejes de la regeneración natural del Cortez *Tabebuia chrysantha* en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

Iluminación			Vigorosidad			N de Ejes		
Clase	arb /ha	%	Clase	Arb / ha	%	Clase	Arb / ha	%
1	8.5	4	1	186	87.5	1	198.5	93.4
2	76	36	2	23.5	11	2	13.5	6.3
3	23.5	11	3	3	1.5	3	0.5	0.23
4	104.5	49				4	0	0
Total	212.5	100		212.5	100		212.5	100

4.3 Abundancia de la regeneración natural del Quebracho

Esta especie se encontró muy escasa en el área de estudio, presentando solo un total de 13 árboles promedio por hectárea, a diferencia de las otras dos estudiadas se localizó concentrada en la línea número 2 con 34 árboles promedios, 8 en la línea 1, 6 individuos en la línea tres y solamente 4 árboles en la línea 4 (Figura 6). Presentando mayor similitud de distribución con el Chaperno, ya que más del 50% se ubicó en una sola línea; comparar (figura 4 y 6).

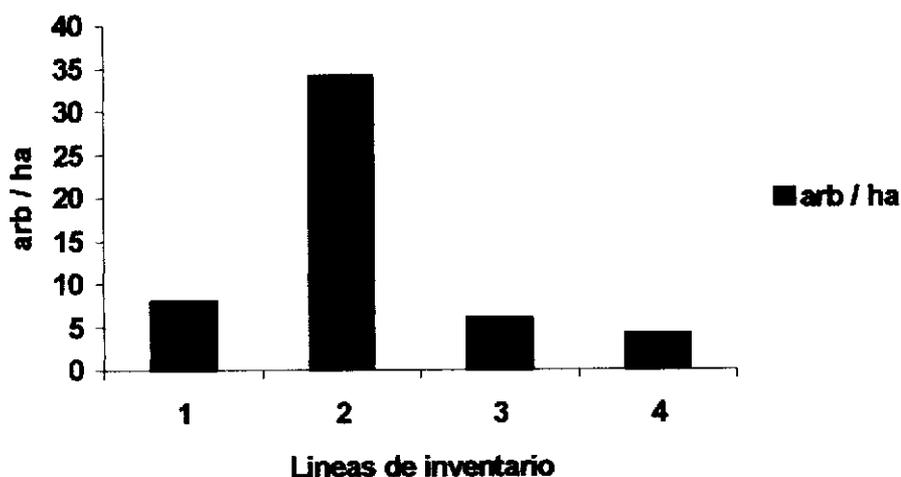


Figura 6 Distribución de abundancia de la regeneración natural por líneas de inventario del Quebracho en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

4.3.1 Abundancia de la regeneración natural por clases de altura

En el (Cuadro 10) se observa la distribución de abundancia por clases de altura, y de acuerdo a las clases de vegetación ,donde el 57 % de estos son menores de 2 m; o sea pertenecen a la categoría de brinzal, 43% no superó los 5 m de altura. No se encontraron árboles entre los 5 , 7 m de altura.

Cuadro 10 Abundancia de la regeneración natural por clases de alturas del Quebracho *Lysiloma seemannii* en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

Categorías de vegetación	Clases de Alturas	Abundancia / ha
Brinzal	0.30 m – 1.50 m	7.50
Sub total		7.50
Latizal bajo	1.51 m – 2.50 m	2
	2.51 m – 3.50 m	0.50
	3.51 m – 4.50 m	1.50
	4.51 m – 5.50 m	1
	5.51 m – 6.50 m	0.50
	6.51 m – 7.50 m	0
Sub total		5.5
Total	13	13

4.3.2 Abundancia de la regeneración natural por rangos de pendientes

La mayoría de individuos se encontraron representados con un 46% en el rango número 2 ubicándose en un terreno sumamente inclinado, el resto se ubicó en áreas de escarpadas a moderadamente escarpadas(Cuadro 11).

Cuadro 11 Distribución porcentual de la regeneración natural del Quebracho *Lysiloma seemannii* por rangos de pendientes en el bosque seco tropical Nandarola ,Granada 2001.

Rangos de pendientes	N arb / ha	Porcentaje
0 – 2	0	0
2 – 6	6	46
6 – 13	0.5	4
13 – 25	1.5	12
25 – 55	3	23
+ 55	2	15
Total	13	100

0-2: llano a casi llano, 2-6: suavemente inclinado, 6-13: inclinado, 13-25: moderadamente escarpado,25-55: escarpado, +55: muy escarpado.

4.3.3 Análisis de la regeneración natural por parámetros silviculturales

4.3.2.1 Iluminación

A diferencia de las otras dos especies, esta presentó un 50 % de sus árboles recibiendo luz en la parte superior de la copa, 34.6% no recibió luz y el resto recibió luz lateral o completa (Cuadro 12). Quiere decir que el Quebracho a pesar de no ser muy abundante la mayoría de sus individuos reciben luz de una u otra forma.

En un estudio Halleslevens y Méndez (1993), ubicaron los transectos en el centro de los claros de aproximadamente 2 años originados por la simple caída del árbol, penetrando hacia el bosque cerrado; registraron todos los individuos por debajo de los 2.5 cm de DAP y ellas reportaron que especies como el *Lysiloma seemannii*. tenían densidades relativamente más altas dentro del área del claro; lo que puede indicar que esta especie tiene mayor demanda de luz solar que las demás especies.

4.3.2.2 Vigorosidad

Como es de esperar el 50 % de sus individuos reciben luz y el resto intermedia, un 85 % de ellos poseen una excelente vigorosidad y solo un 15 tienen vitalidad intermedia o sea que esta especie requiere más luz más sin embargo tolera en cierto grado la sombra (Cuadro 12).

4.3.2.3 Número de ejes por individuos

Al igual que las otras dos especies un 85 % presento un eje,15 % un eje no se encontraron individuos con un mayor número de ejes(Cuadro 12).

Cuadro 12 Evaluación de las variables silviculturales, Iluminación, Vigorosidad , Número de Ejes por individuo del Quebracho *Lysiloma seemannii* en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001.

Iluminación			Vigorosidad			N de Ejes		
Clase	Arb / ha	%	Clase	arb / ha	%	N de ejes	arb / ha	%
1	0.5	3.8	1	11	85	1	11	85
2	6.5	50	2	2	15	2	2	15
3	1.5	12	3	0	0	3	0	0
4	4.5	35				4	0	0
Total	13	100		13	100		13	100

4.4 Frecuencia

Da una primera idea aproximada de la homogeneidad del bosque, por la distribución de las especies en las parcelas del inventario forestal. Entre las especies más frecuentes encontradas en las 40 parcelas del inventarios, se encontró que el Cortez tiene 97.5% de las parcelas, el Chaperno 77.5%, y un 35% del Quebracho (Cuadro 13).

Reflejando así que el Cortez está mayormente distribuido en el bosque con una clase de frecuencia II (Cuadro 13), o sea que posee una distribución por parcela muy abundante (Figura 8).El Chaperno tiene una distribución menos abundante o sea que se encuentra más concentrado (Figura 7), mientras que el Quebracho muestra una distribución ocasional (Cuadro 13 y Figura 9).

Cuadro 13 Distribución de las especies por clase de frecuencias en la regeneración natural en el bosque tropical seco de Nandarola, Granada 2001.

Especies	Frecuencias relativas	Clases de frecuencias	Rangos (%)	Calificaciones
Cortez	97.5	II	21 – 40	Muy abundante
Chaperno	77.5	IV	61 – 80	Abundante
Quebracho	35	V	81 – 100	Ocasional

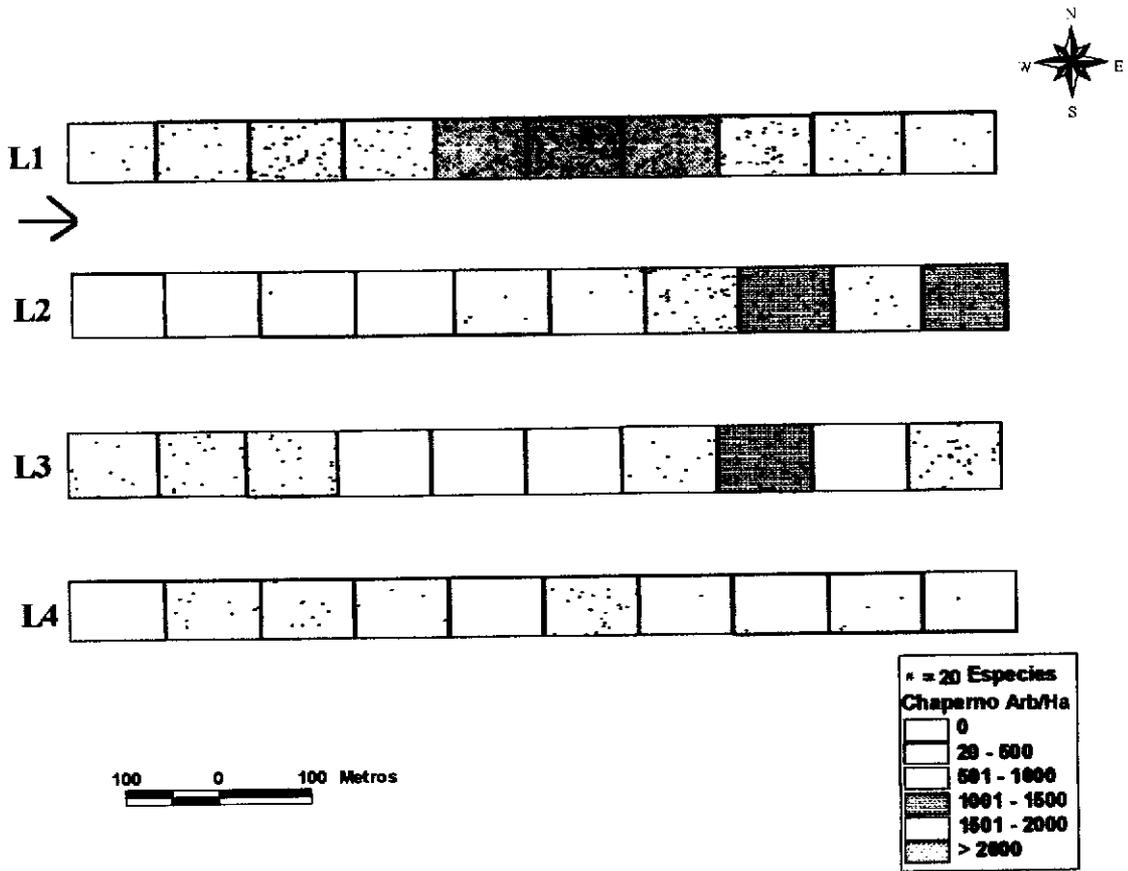


Figura 7 Distribución espacial de la especie del Chaperno (*Lonchocarpus minimiflorus*) en las parcelas de muestreo e el BST de Nandarola, Granada 2001.

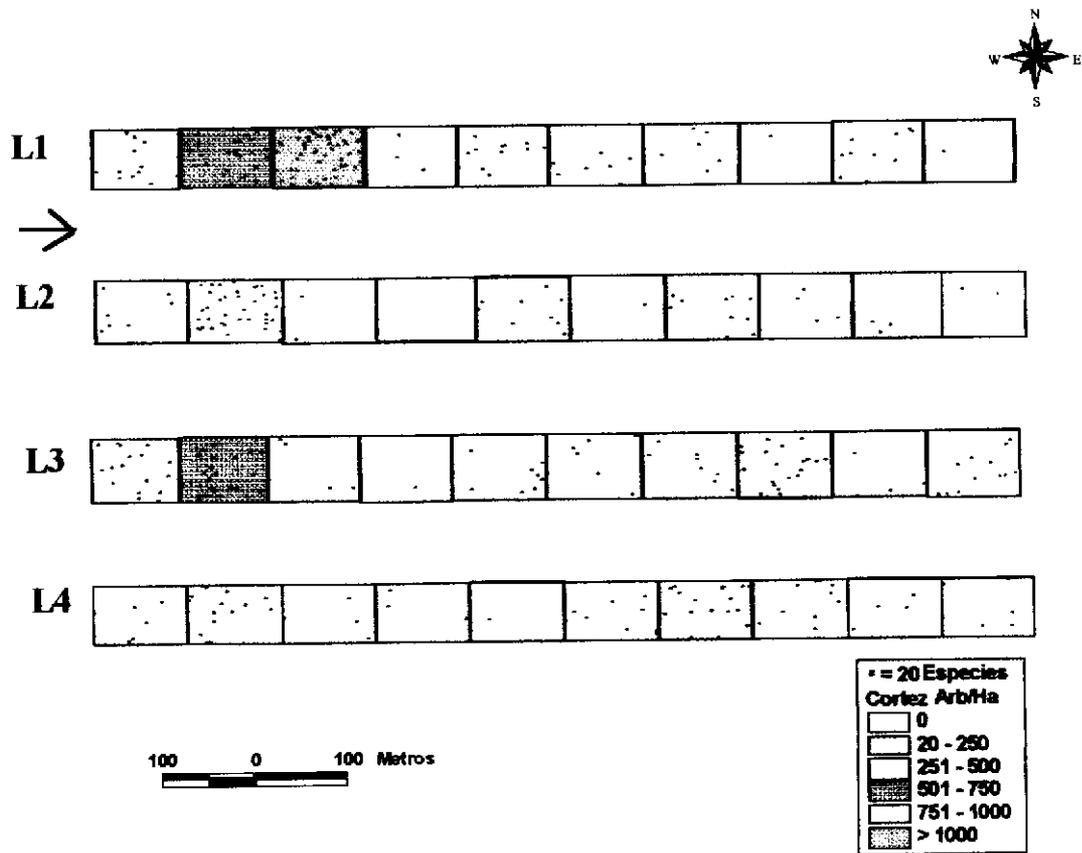


Figura 8 Distribución espacial del Cortez *Tabebuia crysantha* en las parcelas de Muestreo en el BST de Nandarola, Granada 2001.

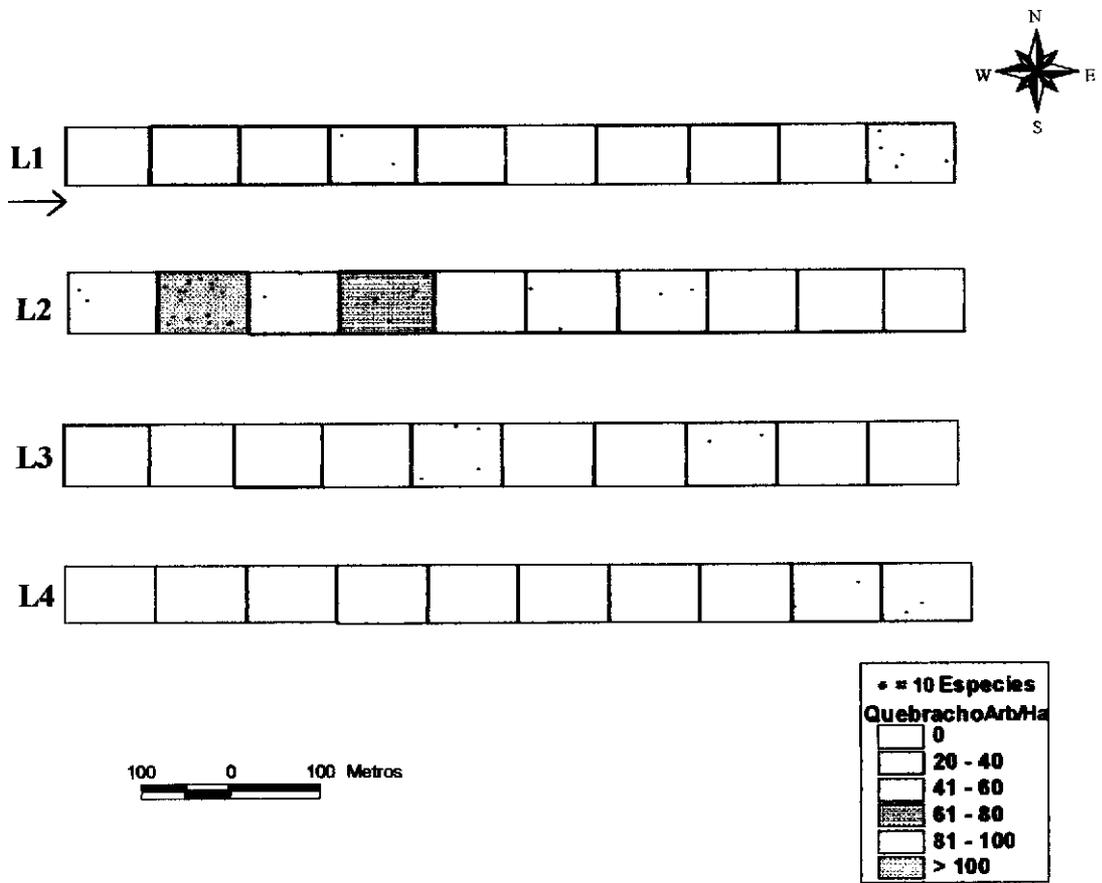


Figura 9 Distribución espacial del Quebracho *Lysiloma seemanii* en las Parcelas de muestreo en el BST de Nandarola, Granada 2001.

V CONCLUSIONES

En el bosque seco tropical de Nandarola se identificaron 746 árboles por ha de regeneración natural de las tres especies estudiadas.

La especie de Chaperno *Lonchocarpus minimiflorus* fue la que tuvo mayor presencia en el bosque con 521 árboles por ha y la especie menos abundante fue el Quebracho *Lysiloma seemannii* con 13 árboles.

La mayoría de la regeneración se ubicó en la categoría de brizal entre los 0.10 cm y los 1.50 m de altura. En muy pocas cantidades se encontraron árboles de 5 a 6 m. Más del 80% de las especies presentaron muy poca o casi ninguna iluminación, a pesar de esta situación, la vigorosidad que presentaron estas especies fue muy buena, la mayoría presentaron copa completa sin daño alguno que afecte su crecimiento.

De acuerdo a la frecuencia relativa que presentaron las especies el Cortez presentó una distribución regular a diferencia de las otras dos especies que se caracterizaron por agruparse mayoritariamente en sitios específicos, como en las áreas inclinadas a escarpadas, el Cortez *Tabebuia chrysantha* obtuvo una frecuencia de 97.5%, muy abundante, el Chaperno con 77.5% abundante, y el Quebracho *Lysiloma seemannii* con 35% que se clasificó por ser ocasional.

VI RECOMENDACIONES

Estudiar las condiciones de sitio en que se logran desarrollar estas tres especies, para darle un mejor manejo.

Hacer conciencia en la población sobre el uso que le deben dar a estos árboles, y así evitar que se sobre explote una especie más que otra.

Estudiar el tipo de reproducción que presentan las especies estudiadas para darle un mejor aprovechamiento a los árboles semilleros .

VII. BIBLIOGRAFIA

- Beek, R; Sáenz G.** 1992. Manejo forestal basado en la regeneración natural del bosque: Estudio de los robledales de altura en las alturas de las cordilleras de Talamanca. CATIE. Turrialba Costa Rica.
- Bueso, R.** 1997. Establecimiento y manejo de la regeneración natural Manejo, aprovechamiento y pequeña industria forestal. Honduras.
- Cárdenas, V , L.** 1986. Estudio ecológico y diagnóstico 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 de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba ,Costa Rica. Pág.46.
- 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.
- FAO,** 1977. Guía para la descripción de perfiles de suelo. Roma. 70 p.
- FAO,**1980. Evaluación de los recursos forestales tropicales. Roma, Italia, Número, 113 p.
- Filomeno.** 1996. Dinámica del sector forestal en Nicaragua 1960 - 1995 Lineamiento para un desarrollo sustentable. Primera edición, Managua, Nicaragua , ESECA / UNAN –FARENA. Inies, 28- 30 p.
- Finegan, B.**1991. Bases ecológicas para la silvicultura, cap I ; condiciones, Recursos y su distribución, en el espacio y el tiempo. CATIE, Turrialba, C. Rica.
- Hasllevens, B , Méndez, M.**1994. Estudio preliminar de los claros del dosel y Su influencia sobre la regeneración arbórea en el bosque seco tropical de Chacocente. Trabajo de diploma. Managua ,Nicaragua, UNA.
- Herrera, R. A, et Al.**1993. Ecología de los bosques siempre verde de las sierras Del Rosario, Cuba. Proyecto MAB. N. 170 P.
- IRENA.**1993. Propiedades y usos potenciales de 100 maderas Nicaragüenses. Managua. Nicaragua.

- Lamprecht, H .** 1990. Silvicultura en los trópicos. Alemania. GTZ 335 P.
- Lanuza, F.** 2000. Taller de manejo de la regeneración natural. Coordinación territorial Jinotega- Matagalpa. POSAF- MARENA. 23 P.
- Márquez, K.**1997. Establecimiento y manejo de la regeneración natural. Yamaraguila, la Esperanza Honduras.
- Padilla,G.**1981.Glosario practico de términos forestales.Universidad Autónoma Chapingo.Editorial Limosa. Pág.272.
- PAF/NIC.**1991.Estrategia de conservación para el desarrollo sostenible de Nicaragua.Resumen ejecutivo.Managua, Nicaragua.Pág.22.
- Proyecto Nandarola.**1996.Parcelas de medición permanente en el bosque del proyecto.Primer edición.100 Pág.
- Ramírez, R.** 1994. Análisis de la regeneración natural en el bosque seco Caducifolio del refugio de vida silvestre. Chacocente, Nicaragua FARENA – UNA. Managua , Nicaragua. 55 p.
- Salas,J.**1993.Arboles de Nicaragua. Managua, Nicaragua. Instituto Nicaragüense de recursos naturales y del ambiente. 390 p.
- Sáenz, G, Finegan, B.** 2000. Monitoreo de la regeneración natural Con fines de manejo forestal .CATIE, Turrialba, Costa Rica.
- Ugalde, A.** 1997. Resultado de 10 años de investigación silvicultural del Proyecto MADELEÑA, en Nicaragua. Turrialba , Costa Rica. P 81,82.

VIII ANEXOS

Anexo 1 Descripción de las especies estudiadas

QUEBRACHO

Nombre científico: *Lysiloma seemannii*

Familia: mimosaceae

Árbol de hasta 15 cm de altura, copa difusa, base extendida con tabulas, fuste de 5 a 80 cm de diámetro; corteza en placas, rugosas, gris café muy gruesa, albura color crema. Hojas compuestas bipinadas alternas. Las flores cabezuelas en corimbos, con numerosas flores de color crema; frutos en vainas de color café claro, hasta 10 cm de largo (Ugalde, 1997).

Distribución

Se distribuye naturalmente desde México hasta Centroamérica. En Nicaragua se ha encontrado en la zona de los Maribios y en la zona de Boaco.

Requerimientos Ambientales

El Quebrado crece en zonas con temperaturas medias anuales entre 24 y 30 ° C. Con una precipitación media anual que oscila entre los 800 – 1800 mm al año, con estación seca bien definida de 4 – 6 meses; se han encontrado en altitudes que van desde 0 hasta 50 msnm (Ugalde, 1997).

Silvicultura

Por ser una especie muy conocida por los campesinos, de poseer características apropiadas para la obtención de productos energéticos, es que se toma en cuenta para el establecimiento de plantaciones, con el objetivo de satisfacer el consumo y comercio.

Esta especie presenta una buena regeneración natural y una buena capacidad de rebrote, características que deben potenciarse para su empleo en plantaciones y enriquecimiento de bosques naturales. El banco de semilla de Nicaragua sugiere que las semillas de esta especie deben ser tratadas sumergiéndolas en agua corrientes por 48 horas, cambiándolas dos veces al día; su periodo de germinación es de 3 – 18 días y la mejor época para su plantación es a inicio de la época lluviosa (Ugalde, 1997).

Usos

Su principal uso es para la utilización de leña y carbón; su leña es de excelente calidad y puede plantarse y manejarse para este fin con ciclos cortos y productivos, también se usa en sistemas agroforestales, que pueden ser empleados con éxito en combinación con otros cultivos agrícolas. Su corteza tiene usos medicinal, como para curtir pieles y para enjuagatorios bucales. La madera también se utiliza para soleras y postes (Ugalde ,1997).

CORTEZ

Nombre científico: *Tabebuia chrysantha*

Familia: Bignonaceae

Árbol de 20 – 4 m de altura, copa aplanada, base recta, raíces superficiales, Dap 8 – 50 cm, cilíndrico, la corteza es fisurada desprendiéndose en tiras, su color extremadamente es blanquecino a gris. Las hojas son compuestas digitadas, opuestas caducifolio; sus flores son de color amarillo con líneas rojizas muy vistosos de 5 cm de longitud. El Cortez florece cuando el árbol esta sin hojas, su fruto es una cápsula alargada de 20 – 30 cm de longitud, ligeramente retorcido de color café, las semillas son muy numerosas aladas amarillentas y aplanadas (Salas , 1993).

Distribución

En Nicaragua se encuentra de forma natural en la región del pacifico, en los departamentos de Carazo, León, Rivas y Masaya.

Usos

La madera del cortez se utiliza para la producción de leña y carbón de muy buena calidad. También se utiliza en construcciones pesadas como plataformas de vehículos, durmientes, ejes de ruedas de carretas. Se le atribuye la utilidad de ornamentación debido a lo vistoso del color de sus flores (Salas, 1993).

CHAPERNO

Nombre científico: *Lonchocarpus minimiflorus*

Familia: Fabaceae

El Chaperno es un árbol de 4 –15 m de altura, base recta con fuste de 1 –3 m, con un dap de 7 – 25 cm, subcilindrico. Su corteza es lisa cuando joven, cuando es maduro se pone fisurado y rugoso, el color externo es gris o café amarillenta, la hoja es compuesta imparipinada, alterna, su flor es de color lila o morado rojiza, a veces blanca; el fruto es vaina de 1- 3 cm el cual trae varias semillas(Salas,1993).

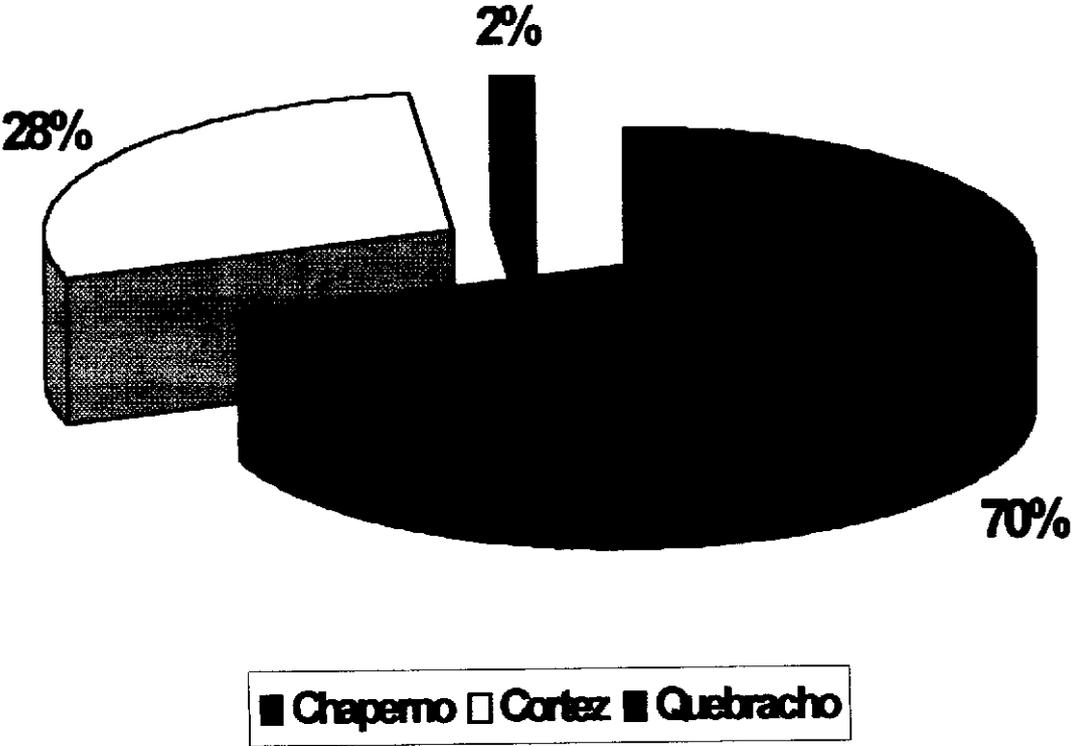
Distribución

Se distribuye en la zona seca de Nicaragua en los departamentos de Carazo, Granada, Masaya, Rivas.

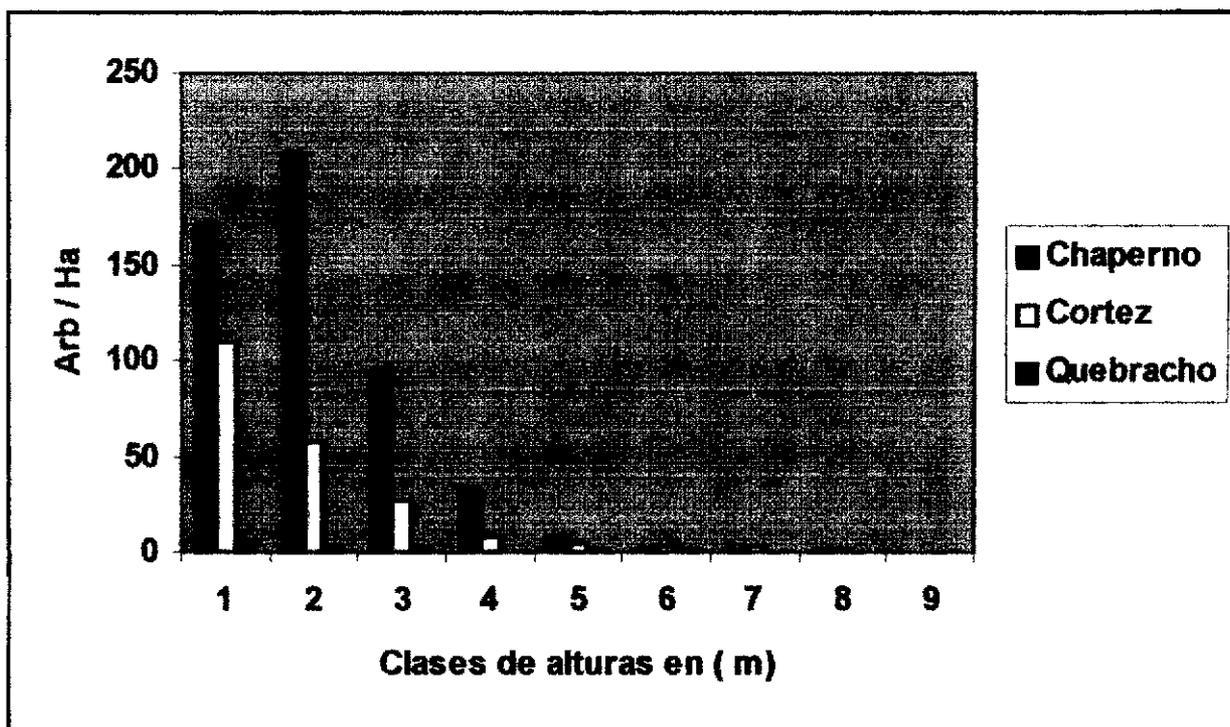
Usos

El uso que le dan los campesinos a este tipo de madera es para leña y carbón debido a su propiedades energéticas. También le dan el uso medicinal, además de ser una planta leguminosa que sirve de alimento para ganado

Anexo 2 Representatividad de la abundancia por ha de la regeneración natural de Las tres especies evaluadas en el bosque seco tropical de Nandarola, Granada 2001 .



Anexo 3 Distribución de la regeneración natural por clases de altura de las tres Especies estudiadas en el BST de Nandarola, Granada 2001.



Anexo 4 Distribución de la abundancia por líneas de inventario de la Regeneración natural de las tres especies evaluadas en el Bosque seco tropical de Nandarola, granada 2001.

