

Universidad Nacional Agraria

Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente

Trabajo de Graduación



Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible"

**ESTUDIO DE LA DINAMICA POBLACIONAL DE DIEZ ESPECIES
ARBOREAS EN UN PERIODO 2006-2007 EN EL BOSQUE SECO
SECUNDARIO EN LA COMARCA LA CHIPOPA, NANDAIME,
GRANADA.**

Tesis para optar al titulo de Ingeniero Forestal

AUTORES

Br. Raúl Ernesto Obando Cornejo
Br. Erick Daniel Oliva Bustos

ASESORES

Ing. Álvaro Noguera Talavera
Dr. Guillermo Castro Marín

Managua, Nicaragua
Noviembre, 2011

Universidad Nacional Agraria

Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente



“Por un Desarrollo Agrario
Integral y Sostenible”

Este trabajo de graduación fue evaluado y aprobado por el honorable tribunal examinador designado por la Decanatura de la Facultad de Recursos Naturales y del Medio Ambiente, como requisito parcial para optar el título profesional de:

Ingeniero Forestal

Miembros Tribunal Examinador

Dr. Benigno González
Presidente

Ing. Edwin Alonzo Serrano
Secretario

Ing. Claudio Calero

Vocal

Managua 3 de Noviembre del año 2011

ÍNDICE DE CONTENIDO	
SECCIÓN	PÁGINA
DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTOS	ii
INDICE DE CUADROS	iii
INDICE DE FIGURAS	iv
INDICE DE ANEXOS	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. OBJETIVOS	3
2.1. Objetivo general	3
2.2. Objetivos específicos	3
III. MATERIALES Y MÉTODOS	4
3.1. Área de estudio	4
3.1.1. Ubicación geográfica	4
3.1.2. Aspectos biofísicos del área de estudio	5
3.2. Clima y vegetación	5
3.3. Topografía e Hidrología del sitio en que se realizo el estudio	5
3.4. Suelos característicos del área de estudio	6
3.5. Descripción del estado sucesional del bosque seco secundario	6
3.2. Metodología de levantamiento de información	6
3.2.2. Dimensión y numero de parcelas del sitio de estudio	7
3.3. Sistema de recolección de datos	8
3.4. Definición de variables y parámetros	9
3.3. Análisis de datos	10
3.1.1. Determinación de las diez especies más abundante	10
3.3.1. Calculo del número de individuos por hectáreas	10
3.3.2. Cálculos de parámetros poblacionales	11

3.3.4. Determinación de área basal	12
3.3.5. Determinación del incremento corriente anual	13
3.3.6. Identificación de los usos locales de las especies arbóreas	13
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	14
4.1. Composición florística del bosque	14
4.2. Especies más abundante del bosque seco secundario estudiado	15
4.3. Valores totales de abundancia y cambio de la abundancia de las diez especies más comunes	15
4.4. Cambio en abundancia por categoría diamétricas	17
4.5. Tasa anual de Mortalidad y Reclutamiento de las 10 especies más abundante en el bosque seco secundario de Nandaimé	18
4.6. Pérdida en área basal en el área de bosque secundario estudiado	20
4.7. Ganancia en área basal debido al reclutamiento y crecimiento de las especies bajo estudio	20
4.8. Incremento Corriente Anual en Diámetro y Área Basal de las especies estudiadas	20
V. CONCLUSIONES	24
VI. RECOMENDACIONES	25
VII. LITERATURA CITADA	26
VIII. ANEXO	29



DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

Dedico este trabajo a Dios por darme la sabiduría y paciencia para finalizar mis estudios y así obtener mi título de Ingeniero Forestal.

A mi esposa Violeta Barahona que siempre estuvo apoyándome y que nunca me dejo de apoyarme a mis 2 hijos Erick Oliva y Joseph Oliva que son parte de mi vida de mi corazón y que serán en el futuro unos grandes profesionales.

A mi suegra Julia Castellón que me ha aconsejado, me apoyado en mis momento más difíciles de mi vida y es una persona incondicional en mi vida.

A mis padres Lorenzo de Jesús Oliva Blandón y Danelia Bustos García que siempre me han aconsejado que siga hacia adelante y jamás para atrás y orgullosamente me siento feliz por tener unos padres así.

A mis hermanos Iván Oliva, Heydi Oliva, Dee Dee Oliva, Allan Oliva, que siempre han confiado en mí y por sus consejos como hermanos y animándome en todos mis momentos de mi vida.

A mis abuelos Clementina Barrera y José Oliva por apoyarme económicamente durante mis estudios de igual manera a mis tíos que fueron parte de mi formación como profesional.

Erick Daniel Oliva Bustos.



DEDICATORIA

Dedico este trabajo:

Dedico este trabajo a mis padres María Obando Velásquez, Fernando Lobo y mis hermanos que me brindarme todo el apoyo comprensión durante todo el proceso de mi formación como profesional.

A Francisco Obando Alvares (q.e.p.d) por haber sido una persona incondicional.

A Cándida Rosa castellano e hijos por apoyarme en las estadías durante los 5 años de mi carrera

A Pilar Pérez y Ramón Cornejo por su apoyo moral y económico

Raúl Ernesto Obando Cornejo



AGRADECIMIENTO

En agradecimiento a Dios todo poderoso que siempre estuvo con migo, me acompañado siempre, en alegría, tristeza, riqueza, salud, enfermedad y pobreza.

Al Alma Mater (UNA) por darnos la oportunidad de formarnos en el área de INGIENERIA Forestal.

Al Ing. Álvaro Noguera por su valioso cooperación para la realización de este estudio y por su consejos que siempre me brindo, fue una experiencia más en mi vida al trabajar a su lado que este me fortalecerá mi vida profesional.

Al Dr. Guillermo Castro que es una persona de muchos conocimiento, de igual manera que nos permitiera trabajar a su lado y que aprendí mucho de él.

Al Ing. Lucia Romero, por sus consejos y opiniones durante la elaboración final de este informe de tesis, por opiniones que me ayudaron en mi vida a madurar como persona.

Al Dr. Benigno González, por su consejos como guía para finalizar mi tesis y porque es una gran persona de grandes conocimientos y que seguirá cosechando éxitos laborales

Al Ing. Claudio Calero que contribuyo mucho en mi formación profesional, también en la elaboración del informe de tesis

A mi compañero de tesis Raúl Obando que siempre no apoyamos mutuamente, que aprendimos a valorar el compañerismo y amistad.



PDF
Complete

*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Erick Daniel Oliva Bustos.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por permitirme haber concluido satisfactoriamente mi carrera universitaria

A la Universidad Nacional Agraria que me abrió las puertas para desarrollarme durante 5 años como profesional y a docentes que día a día aportan para el desarrollo profesional de hombres y mujeres de calidad eficientes

A mi asesor Ing. Álvaro Noguera y Dr. Guillermo Castro Marín por darnos la oportunidad de realizar este trabajo.

Al Ing. Claudio Calero e Ing. Lucia Romero por su valiosa cooperación

A mi amigo y compañero de tesis Erick Daniel Oliva Bustos

Raúl Ernesto Obando Cornejo

CUADROS	ÍNDICE DE CUADROS	PÁGINA
1.	Listas de especies encontradas en el bosque seco secundario en la comunidad la chipopa.	14
2.	Abundancia de las 10 especies seleccionadas (ind / ha), en el bosque seco secundario en la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua.	16
3.	Mortalidad, Reclutamiento y Balance neto de 10 especies más abundante en el bosque seco secundario en la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua	18
4.	Parámetro demográfico de pérdida y ganancia de área basal de las 10 especies más abundante en el bosque seco secundario en la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua 2006-2007	20
5.	Valores de incremento corriente anual ICA (DAP) de la 10 especies más abundante y que presentaron el mayor uso local en el área de estudio bosque seco secundario, Nandaime, Nandarola, 2007	21
6.	Balance neto del área basal de las 10 especies mas abundante en el bosque seco secundario de la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua	22

FIGURA	ÍNDICE DE FIGURAS	PÁGINA
1.	Ubicación geográfica del sitio de estudio. Finca la Chipopa de la comunidad Nandarola, Nandaime, Granada.	4
2.	Distribución de las parcelas de muestreo permanente en el área de bosque seco secundario.	7
3.	Distribución de las parcelas de muestreo permanente en el área de bosque seco secundario.	8
4.	Cambio en abundancia por categoría diamétrica entre 2006 y 2007 en un área de bosque seco secundario, Nandarola Nandaime.	17
5.	Mortalidad y Reclutamiento entre 2006 y 2007 en un área de bosque seco secundario, Nandarola, Nandaime	19
6.	Valores de área basal por categoría diamétricas para las 10 especies más abundante del bosque seco secundario de la finca Chipopa, Nandaime, Nicaragua, 2006-2007	23

ANEXO	ÍNDICE DE ANEXOS	PÁGINA
1.	Perdida Ganancia e Incremento de área basal de las 10 especies más representativa del sitio de estudio la Chipopa, Nandaime, Nicaragua. 2006-2007.	30
2.	Valores de mortalidad, reclutamiento y balance neto de las 10 especies más representativa en el sitio del bosque seco, Nandaime, Nicaragua.	31
3.	Parámetro demográfico de mortalidad, reclutamiento, pérdida y ganancia de área basal de las 10 especies más abundante en el bosque seco secundario en la finca la chipopa, Nandaime, Nicaragua 2006-2007.	31

RESUMEN

El presente trabajo fue realizado en una finca llamada la chipopa ubicada en la comunidad Nandarola lo cual presenta un bosque seco secundario ubicado en el Municipio de Nandaime, Granada. El objetivo fue conocer la dinámica de crecimiento del bosque seco secundario de 16 años lo cual tiempo anterior era una finca de siembra. La información fue recopilada a través de un inventario al cien por ciento de los individuos con diámetro normal igual o mayor a 5 cm. en parcelas de muestreo permanente (PMP) de 50m x 50m. Se establecieron subparcelas 25m x 25m para una mejor ubicación de los individuos. Se efectuaron dos mediciones (agosto 2006 ó agosto 2007). Las variables tomadas en el sitio fueron: nombre común y diámetro. Se registró un total de 32 especies arbóreas pero de las cuales solo se tomo 10 especies lo cual eran las mas representativas, perteneciendo a 21 familias botánicas. Entre las familias más representativas, según el número de especies se encuentran, Fabaceae, con 6 especies, Boraginaceae y Rubiaceae con 3 especies, el resto presentaron una especie por familia. En relación a la abundancia, se contabilizó un total de 1431 ind/ha en el 2006, disminuyendo este valor a 1381ind/ha para el año 2007. La distribución de individuos por categoría diamétrica corresponde a una curva de jota invertida. Se observo una mortalidad de 5.18 %, con relación al reclutamiento que fue menor 3.2%. El incremento corriente anual en área basal fue 1.31m². El incremento corriente anual por tipo de uso muestra que las especies maderables experimentaron mayor incremento en diámetro (0.61cm/añual) en comparación con las especies de uso energético que presentaron incremento diamétrico de (0.43cm/añual). Algunas de las especies arbórea que aportaron los mayores incremento diamétrico en el sitio de estudio como: *Guazuma ulmifolia* (0.82cm) y *Gliricidia sepium* (0.68cm) y *Lonchocarpus latifolius* (0.49cm); entre otras que su aporte al incremento total fue mínimo.

ABSTRACT

This research was carried out at "La Chipopa" located in the county of Nandarola which presents a dry forest located in the municipality of Nandaime, Granada. The aim was to contribute to knowledge of the dynamic of the secondary dry forest growth of sixteen years which time before was a land to sow. The information was collected through an inventory of a hundred percent of the individuals with diameter normal equal or more to 5 cm. in permanent sample plots (PMP) of 50m x 50m. subplots were established 25 m x 25m for a better location of the individuals. Two measurements were made (August 2006- August 2007). The variables taken into account were: common name and diameter. A total of thirty-two arboreal species were registered but only ten species were the most representative, belonging to twenty-one botanic families. Between the most representative families, according to the number of species there are, *Fabaceae*, with six species, *Boraginaceae* y *Rubiaceae* with three species, the rest showed a kind per family. In relation with the abundance, was recorded a total of 1431 ind/ha in 2006, decreasing this value to 1382 ind/ha for 2007. The distribution of individuals per category diametric belongs to a curve of jack inverted. A mortality of 5.18% was observed in relation with the recruitment was less than 3.2%. The increment annual flow in basal area was 1.31 m². The current annual increment of use by type of sample timber species experienced greater increase in diameter (0.43 cm/annual). Some of the species arboreal that provided the biggest diametric increment in the study site like: *Guazuma ulmifolia* (0.82 cm) y *Gliricidia sepium* (0.68 cm) y *Lobchocarpus latifolius* (0.49 cm); and others that their input to increment was a total minimum.

I. INTRODUCCIÓN

En muchas zonas del trópico americano existen numerosos bosques secundarios en diferentes etapas de desarrollo producto del abandono después de haberse utilizado el terreno para cultivo agrícola o ganadería (Budowski, 1983).

A pesar que los bosques tropicales secos y las formaciones vegetales que lo conforman ocupan una superficie tan extensa en la zona tropical, no han sido estudiado con detalle desde el punto de vista Dinámico ó Ecológico. Tampoco existen datos continuos de una silvicultura regulada que nos permita conocer los valores de crecimiento y producción primarias de estos bosques (Waters, 1977).

En general, la información acerca de la dinámica y crecimiento del bosque seco esta relacionada a la valoración económica de unas pocas especies, mientras estudios de poblaciones completas carecen de referentes y están basados en muestreos sencillos y descriptivos de la estructura (Castro, 2005).

Estudios enfocados al conocimiento de los cambios en la distribución e incremento del área basal a través del tiempo son necesarios para proveer conocimientos sobre la magnitud del cambio en las poblaciones; haciendo énfasis en la mortalidad, índice de reclutamiento, incremento y productividad (Castro, 2005).

Actualmente en Nicaragua existe la necesidad de estudiar la dinámica de las poblaciones que componen el bosque seco secundario, haciendo énfasis en la capacidad de establecimiento de la regeneración natural no establecida, el incremento de regeneración establecida y por ende conocer el patrón de crecimiento o factores que lo condicionan. En este sentido, Withmore, (1998), sugiere que el objetivo primordial a perseguir con estudios de dinámica de poblaciones vegetales, es determinar en sí, la capacidad de recuperación para manejo sostenible.



*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Esta investigación tiene como propósito evaluar la dinámica del bosque seco secundario en términos del incremento , así como la mortalidad, y el reclutamiento de las diez especies más abundantes que componen; con el fin de proveer criterios que faciliten la toma de decisiones necesarias para mejorar la calidad del bosque seco secundario y manejarlo de forma sostenible.

II. OBJETIVO

2.1. Objetivo general

Generar información sobre la dinámica poblacional de las 10 especies arbóreas más abundantes del bosque seco secundario en estudio durante el periodo de un año.

2.2. Objetivos específicos

- 1 Identificar dentro de la composición florística del área de estudio, las diez especies más importantes desde el punto de vista de la abundancia.
- 2 Estimar el cambio en abundancia y área basal de las 10 especies arbóreas más abundantes del área de bosque estudiado.
- 3 Calcular la tasa de mortalidad y reclutamiento anual de las 10 especies más abundantes de la composición arbórea.
- 4 Cuantificar el incremento corriente anual en diámetro y área basal de las 10 especies más abundantes

Hipótesis

Ho: El bosque seco secundario presenta cambios poblacionales que garantizan su sostenibilidad a través del tiempo

Ha: El bosque seco secundario experimenta cambios poblacionales que no aseguran su sostenibilidad

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Área de estudio

3.1.1. Ubicación geográfica

El estudio se realizó en la comarca La Chipopa a 12 kilómetros al Suroeste de la ciudad de Nandaime, departamento de Granada, al Oeste del gran Lago de Nicaragua (Figura 1). Se trabajó en una finca cuya vegetación se encuentra en un estado sucesional de 16 años.

Este bosque seco secundario se ha desarrollado en suelo de uso forestal pasando por suelos agrícolas hasta ser dejado en descanso por su dueño, con el objetivo de recuperar y manejar la vegetación arbórea natural.

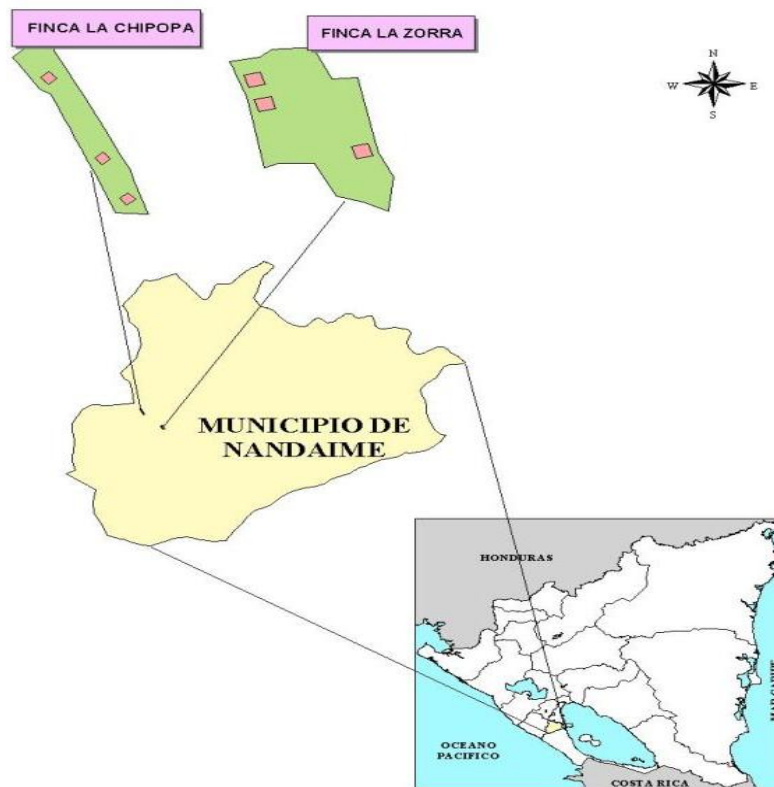


Figura 1. Ubicación geográfica del sitio de estudio. Finca la Chipopa de la comunidad de Nandarola, Nandaime, Granada

Geográficamente el área de bosque se encuentra localizada entre las coordenadas 11° 38' 50", 11° 41' 12" de latitud norte y 86° 03' 55", 86° 05' 10" de longitud oeste. Este bosque pertenece al Señor Carlo López y cuenta con una extensión de 3.83 (Guido, 2004).

3.1.2. Aspectos biofísicos del área de estudio

3.2. Clima y vegetación

En el área de estudio es predominante el clima típico de la zona del pacífico, cálida y muy seca, la temperatura oscila entre los 23 y 29 °C, con una precipitación anual que oscila entre 900 y 1 300 mm. La época lluviosa, es de Mayo a Octubre, caracterizándose por una buena distribución en todo el año (Guido, 2004 y Waters y Noguera, 2001).

Esta área de bosque según el sistema de clasificación de zonas de vida de Holdridge (1987), pertenece al llamado Bosque Seco Deciduo Tropical, con transición a subtropical. El bosque se clasifica según Galo, (2000), dentro de las formaciones forestales zonales de la región ecológica I, correspondiente al bosque bajo o mediano caducifolio de zona cálida y seca.

3.3. Topografía e Hidrología del sitio en que se realizó el estudio

Las condiciones de relieve que presenta el bosque son: planos, ondulados, quebrados y poco escarpadas. Las elevaciones dentro del área están entre 103 m.s.n.m. (en la parte más baja), hasta los 261 m.s.n.m. (en las áreas quebradas), predominando el relieve ondulado con una altitud media de 151 m.s.n.m; y pendientes menores del 30 %, aunque también existen pendientes entre 45 y 80 %, pero en trechos cortos (Guido, 2004).

En cuanto a la hidrología el área es atravesada por las quebradas Nandarola, San Rafael, Cebadilla y algunos ramales que solamente en el invierno presentan su caudal, siendo estos una subcuenca del río Ochomogo (Guido, 2004).

3.4. Suelos característicos del área de estudio

Son suelos de textura arcillosa, 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 ligeramente ácido (Guido, 2004 y Waters y Noguera, 2001).

En las áreas de bosque, los suelos son poco profundos (de 24 centímetros), presentándose a continuación la roca madre (Guido, 2004).

3.5. Descripción del estado sucesional del bosque seco secundario

La vegetación de esta finca presenta un estado sucesional con edad de 16 años, son comunes en la vegetación de esta finca las especies: *Acacia Collinsii* (Cornizuelo), *Gliricidia sepium* (Madero Negro), *Cordia alliodora* (*Laurel*), entre otras, aunque también el sotobosque es dominado por especies herbáceas y lianas (Galo, 2004).

3.2. Metodología de levantamiento de información

En el área de estudio se establecieron tres parcelas de muestreo permanente de forma tal que la vegetación de estas fuera representativa de la composición del bosque (Figura 2).

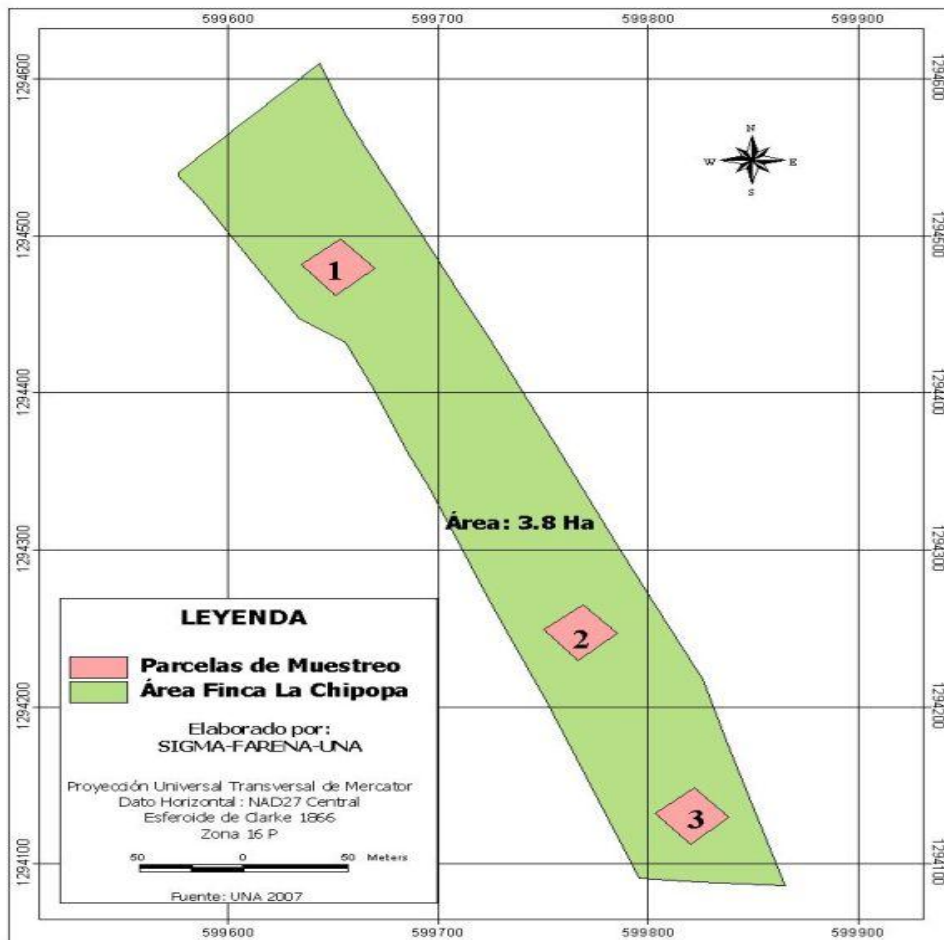


Figura 2. Distribución de las parcelas de muestreo permanente en el área de bosque seco secundario.

3.2.2. Dimensión y número de Parcelas establecida en el sitio de estudio

En el área de estudio se establecieron tres parcelas de muestreo permanente, de forma tal que la vegetación de estas fuera representativa y con mayor Números de arboles para seleccionar las 10 sp mas abundante del bosque (figura 2).

La dimensión de las parcelas es de 50 m x 50 m, que determina un área de muestreo de 0.75 hectáreas para todo el bosque. Estas parcelas fueron subdivididas en cuatro cuadrantes de 25 m x 25 m, con el objetivo de ubicar mejor los árboles sujetos de medición (figura 3).

En las parcelas de 50 m x 50 m se recopiló la información de los individuos con diámetro normal igual o mayor de 5 centímetros.

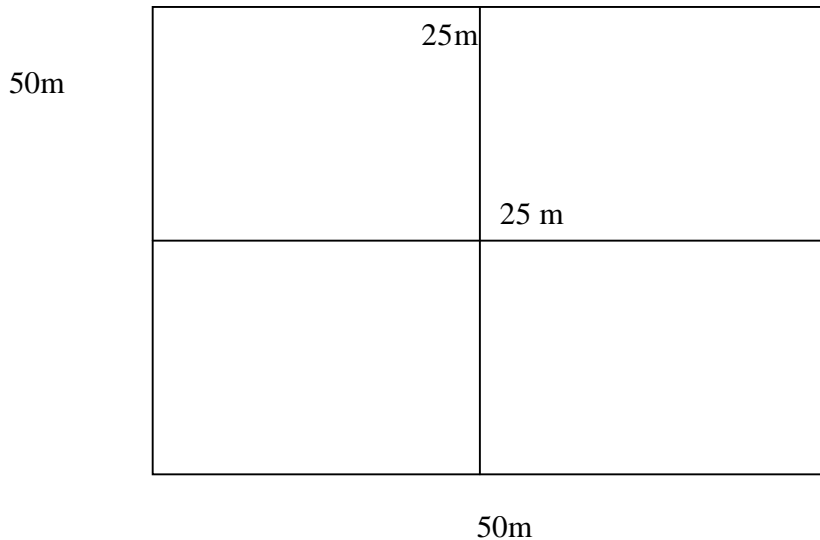


Figura 3. Distribución de las parcelas de muestreo permanente en el área de bosque seco secundario.

3.3. Sistema de recolección de datos

La recopilación de datos se hizo a través de un inventario al 100% de todos los árboles de las especies arbóreas \times 5 centímetros de diámetro normal. Para su medición se hizo uso de cinta diamétrica y para la toma de su altura se hicieron estimada en cada parcela permanente, en dos mediciones realizadas una en el año 2006 y otra en el año 2007.

En el segundo año de medición se incluyeron individuos que en el año anterior no se cuantificaron (reclutamiento) porque no habían alcanzado el diámetro mínimo establecido de \times 5 centímetros y al segundo año sí lo alcanzaron.

3.4. Definición de variables y parámetros

Variable es una **característica** (magnitud, vector o número) que puede ser medida, adoptando diferentes valores en cada uno de los casos de un estudio (Moreno, 1996).

Un **parámetro** a un valor representativo de una población, como la media aritmética, una proporción o su desviación estándar (Moreno, 1996).

Para cada árbol dentro de las parcelas, las variables consideradas fueron:

Nombre común de las especies

Es el nombre vulgar o local que se le atribuye a las especies arbóreas correspondiente al lugar geográfico o zona donde se encuentran (Padilla, 1993).

Diámetro normal

Es el diámetro de un árbol, este se mide a 1.30 m de altura sobre nivel del suelo (Quant, 1999), y es una variable de interés para inferir en el estado de desarrollo de la masa arbórea que se estudia.

Área basal

Es el área de la sección transversal de un árbol medido a 1.30 metros sobre el nivel del suelo (Prodan, 1997). Es un parámetro útil para determinar el potencial productivo de una masa forestal; así como un indicador de la dominancia de especies dentro de la comunidad, y facilita el análisis del cambio (incremento) en el tiempo de la masa arbórea.

Abundancia

Se refiere a la densidad de individuos, números de árboles por unidad de área (Matteucci y Colma, 1982). Este parámetro no está ligado a la capacidad de producción del suelo, si no que presenta una significativa diferencia entre calidades de sitio.

Altura del árbol

Es posible estimar la altura del árbol al ojo por lo que es casi imposible estimarla con mucha precisión por lo que es difícil ver o identificar exactamente la parte superior de las copas de los arboles grandes cuando estos están cubiertos de follajes densos (Sinnot, 1999)

3.3. Análisis de los datos

3.1.1. Determinación de la diez especies más abundantes

Una vez culminado el proceso de recopilación de datos de todos los arboles, se procedió a seleccionar los arboles con mayor abundancia, y resultado de la misma se tomaron 10 sp con mayor abundancia (Castro, 2005).

3.3.1. Cálculo del número de Individuos por hectárea

$$NI/ha = [1/(Np * Tp)] * \hat{U}NI_m$$

Donde:

NI/ha: Número de individuos por hectárea.

Np: Número de parcelas.

Tp: Tamaño de la parcela

$\hat{U}NI_m$: es la sumatoria de todos los individuos muestreados.

3.3.2. Cálculos de parámetros poblacionales

La representatividad de las especies en la estructura del área es presentada para el periodo de estudio (2006 ó 2007) en términos del número de árboles por hectárea ($N \text{ ha}^{-1}$) y el área basal ($\text{m}^2 \text{ ha}^{-1}$), y su distribución por categoría diamétrica con intervalos de 5 centímetros.

El cambio promedio anual para un periodo de un año fue calculado a partir de los parámetros demográficos reclutamiento, pérdida en área basal, incremento y ganancia en área basal. El grado anual de los parámetros mortalidad (m), reclutamiento (r), pérdida en área basal (l), ganancia (g) e incremento (i); fueron estimados usando un modelo logarítmico empleado por Castro, (2005).

$$m = (\ln N_{06} \text{ ó } \ln N_s) / T$$

$$r = (\ln N_{00} \text{ ó } \ln N_s) / T$$

Donde:

m: Mortalidad de los individuos expresado en porcentaje.

r: Es el reclutamiento expresado en porcentaje.

N: número de tallos muertos.

N₀₆: Es el número de tallos vivos en 2006.

N_s: Es el número de tallos vivos en el 2007.

N₀₀ = N_s + número de tallos reclutados en T intervalo de tiempo.

$$l = (\ln BA_{06} \text{ ó } \ln Bas_{06}) / T$$

$$g = (\ln BA_{00} \text{ ó } \ln Bas_{06}) / T$$

$$i = (\ln Bas_{07} \text{ ó } \ln Bas_{06}) / T$$

Donde:

I: Es la pérdida en área basal

g: Es la ganancia de área basal

i: Incremento del área basal

BA: significa área basal

BA₀₆: Es el área basal de tallos vivos en 2006.

Bas₀₆: Es el área basal en 2006 de los tallos vivos en 2007.

Bas₀₇: Es el área basal en 2007 de los tallos vivos en 2007.

BA₀₀ = Bas₀₇ + BA de los tallos reclutados en el 2007.

Los factores o causas que provocaron la mortalidad en el sitio de bosque seco secundario estudiado fue determinado a partir de lo observado en la etapa de levantamiento de la información; definiéndose tres: 1) Factores antropogénicos (árboles cortados o con daños por actividades humanas); 2) Muerte natural (árboles secos, cuya causa de muerte no pudo ser comprobada en el sitio; 3): Infestación por lianas.

3.3.3. Determinación de área basal.

La determinación del área basal se hizo mediante la fórmula propuesta por Prodan *et al.*, (1997), la cual fue determinante al momento del cálculo del volumen, la razón matemática responde a:

$$Ab = \pi / 4 * (DN)^2$$

Donde:

AB: Área basal expresado en m²

DN: Diámetro normal medido en centímetros.

3.3.4. Determinación del incremento corriente anual

El incremento corriente anual (ICA), es definido como incrementó experimentado por individuos de una especie o una comunidad vegetal en un periodo de tiempo de un año. (Waters y Noguera, 2001).

Para el cálculo del incremento corriente anual (cm/año.) se utilizó la fórmula, (castro, 2005):

$$ICA = (df - di) / t$$

Donde:

ICA = incremento corriente anual en diámetro (cm/año).

di = diámetro al inicio del periodo

df = diámetro al final del periodo

t = tiempo entre ambas mediciones (un año).

3.3.5. Identificación de los usos locales de las especies arbóreas

Una vez culminado el inventario en las parcelas permanentes establecidas en el sitio se procedió a recolectar la información sobre los diferentes tipos de usos, que las personas locales le dan a las especies arbóreas tomando en cuenta el criterio de los campesinos de la zona y para reforzar la información presentada se consultó bibliografías, MARENA / INAFOR (2002) y Salas (1993)

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Composición florística del bosque.

Un total de 32 especies arbóreas fueron identificadas en las tres parcelas de muestreo permanentes, perteneciendo a 21 familias botánicas. Entre las familias más representativas, según el número de especies se encuentre, Fabaceae, con 6 especies, Boraginaceae y Rubiaceae con 3 especies, Caesalpinaceae, Euphorbiaceae, Mimosaceae con 2 especies, el resto presentaron una especie por familia (Cuadro 1).

Cuadro1. Lista de especies encontradas en el bosque seco secundario en la comunidad La Chipopa, Nandaime.

Nombre Científico	Nombre Común	Familia
<i>Acacia collinsii</i>	Cornizuelo	Mimosaceae
<i>Albizia caribaea</i>	Guanacaste blanco	Mimosaceae
<i>Adelia barbinervis</i>	Espino blanco	Euphorbiaceae
<i>Ateleia herbert</i>	Palo negro	Fabaceae
<i>Bauhinia unguolata</i>	Casco de venado	Caesalpinaceae
<i>Bursera simarouba</i>	Jiñocuabo	Burseraceae
<i>Casearia corymbosa</i>	Cerillo	Flacourtiaceae
<i>Calycophyllum candidissimum</i>	Madroño	Rubiaceae
<i>Caesalpinia coriaria</i>	Nacascolo	Caesalpinaceae
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro Real	Meliaceae
<i>Croton reflexifolius</i>	Copalchi	Euphorbiaceae
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel	Boraginaceae
<i>Cordia bicolor</i>	Muñeco	Boraginaceae
<i>Cordia dentata</i>	Tigüilote	Boraginaceae
<i>Chomelia speciosa</i>	Malacagüiste	Rubiaceae
<i>Chlorophora tinctoria</i>	Mora	Moraceae
<i>Darbergia retusa</i>	Granadillo	Fabaceae

<i>Gyrocarpus americanus</i>	Talalate	Boraginaceae
<i>Hippocratea rosea</i>	Palo de rosa	Hippocrataceae
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guácimo de ternero	Sterculiaceae
<i>Gliricidia sepium</i>	Madero negro	Fabaceae
<i>Karwinskia calderonii</i>	Guiliguiste	Rhamnaceae
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	Chaperno	Fabaceae
<i>Luechea candida</i>	Guácimo molenillo	Tiliaceae
<i>Myrospermum frutescens</i>	Chiquirín	Fabaceae
<i>Pissonia macranthocarpa</i>	Espino negro	Nyctaginaceae
<i>Piscidia grandifolia</i>	Palo de sapo	Fabaceae
<i>Randia neochrysantha</i>	Crucita	Rubiaceae
<i>Sapranthus nicaraguensis</i>	Palanco	Annonaceae
<i>Stemmadenia obovata</i>	Cachito Huevo de Chancho	Apocynaceae
<i>Tabebuia ochracea</i>	Cortéz	Bignoniaceae
<i>Thounidium decandrum</i>	Melero	Sapindaceae

4.2. Especies más abundantes del bosque seco secundario estudiado

Del inventario realizado en el sitio de estudio se seleccionaron 10 especies con mayor abundancia, tomando este parámetro como indicador de la importancia de las mismas; siendo estas las presentadas a continuación: *Casearia corymbosa*, *Gliricidia sepium*, *Stemmadenia obovata*, *Myrospermum frutescens*, *Lonchocarpus minimiflorus*, *Chomelia speciosa*, *Guazuma ulmifolia*, *Dalbergia retusa*, *Acacia collinsii*, y *Adelia barbinervis*.

4.3. Valores totales de abundancia y cambio de la abundancia de las diez especies más comunes

En el año 2006, se registró una abundancia total de 1431 individuos por hectárea para las diez especies más abundantes. Sin embargo, después de un año, la abundancia disminuyó a 1381 individuos por hectárea, lo que representa un cambio porcentual negativo de 3.49%. Debido a la mortalidad de individuos durante el periodo de estudio (1 año).

De manera particular se registro una disminución en la abundancia para seis de las diez especies en la segunda medición (**cuadro 2**), mientras *Adelia barbinervis* y *Acacia collinsii*, mantuvieron los mismos valores de abundancia que en la primer medición, y por otro lado, *Stemmadenia obovata* y *Dalbergia retusa* mostraron incremento en el número de individuos para la segunda medición.

Cuadro 2. Abundancia de las 10 especies seleccionada (ind / ha), en el bosque seco secundario en la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua

Especies	Mediciones realizadas		Cambio experimentado Individuos/ha
	2006 Individuos/ha	2007 Individuos/ha	
<i>Gliricidia sepium</i>	313	297	-16
<i>Acacia collinsii</i>	246	246	0
<i>Casearia corymbosa</i>	237	231	-6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	218	215	-3
<i>Chomelia speciosa</i>	196	172	-24
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	99	93	-6
<i>Dalbergia retusa</i>	57	60	+3
<i>Stemmadenia obovata</i>	28	33	+5
<i>Adelia barbinervis</i>	21	21	0
<i>Myrospermun frutescens</i>	16	13	-3
	1431	1381	-60

Estos resultados no concuerdan con los documentados por (Schoz,1999), en un bosque seco secundario en Costa Rica, quien concluyó que en cuanto al desarrollo de la vegetación la tendencia más común para la abundancia es hacia un aumento conforme avanza la edad del bosque. En cambio con los documentados por (Méndez y Picado 2006), en un bosque seco

secundario de 3 edades de 14, 9,4 años de edad, dan como resultado que la diversidad y similitud aumenta conforme la edad de la sucesión avanza.

4.4. Cambio en abundancia por categorías diamétricas

Al analizar el cambio de la abundancia por categorías diamétricas, se determinó que la mayor disminución se dio en la primera categoría diamétrica 5 - 9.9; experimentando un cambio porcentual negativo de 5.45 %, este comportamiento se debe a la presencia común de las especie del grupo de las heliófitas de vida corta, las cuales, muchas de ellas van desapareciendo a medida se da el avance en la sucesión aunado (sumando) a la incidencia antropogénica que perjudicó constantemente y contribuyó a la desaparición de muchos individuos para el año 2007, con respecto a las restantes categorías diamétricas se presentó un incremento que para el caso de la segunda categoría 10 ó 14.9, correspondió a 1.45 % y en las categorías 3 y 4, se manifestó un incremento porcentual de 10.5 y 7.6 % respectivamente (Figura 4).

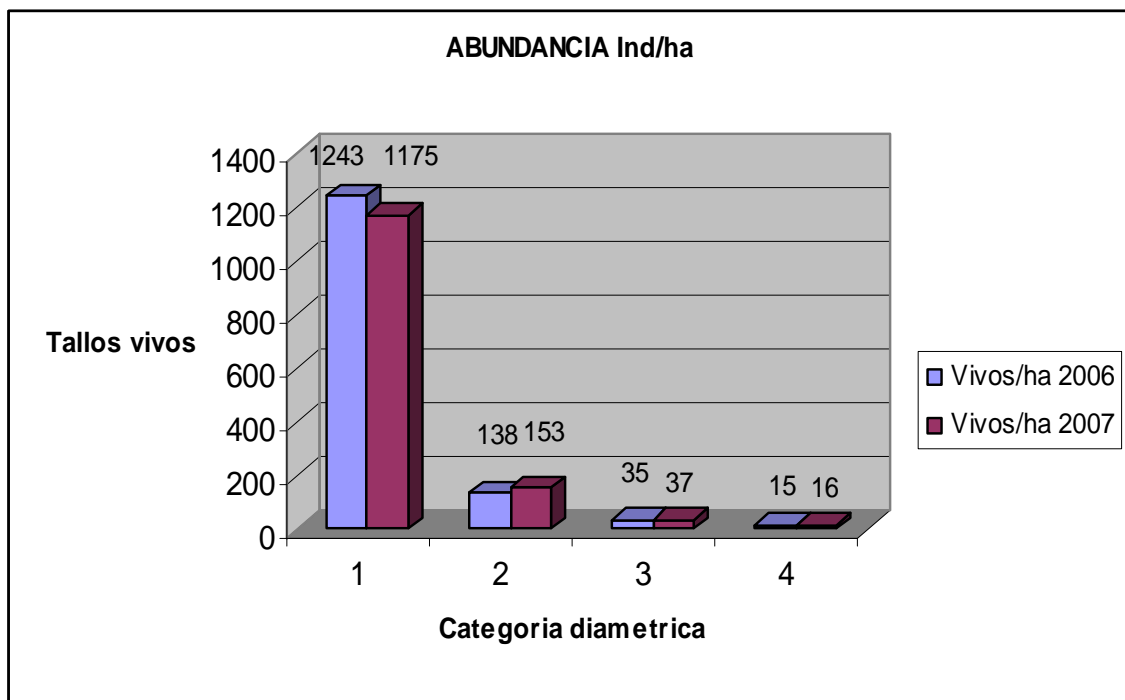


Figura 4. Cambio en abundancia por categoría diamétrica entre 2006 y 2007 en un área de bosque seco secundario, Nandarola, Nandaime.

Este aumento en abundancia en las clases diamétricas superiores demuestra el aporte de la regeneración a la densidad del bosque a través del reclutamiento. Estos valores se asemejan en gran medida a lo reportado por Killeen *et al.* (1998) en el bosque seco semidecídulo en Santa Cruz, Bolivia; en donde el proceso de establecimiento de la regeneración aportó mayor abundancia de individuos en las categorías diamétricas superiores.

4.5. Tasa Anual de Mortalidad y Reclutamiento de las 10 especies más abundantes en el bosque seco secundario de Nandaime

En promedio la tasa anual de mortalidad y reclutamiento registrada a nivel de las 10 especies más abundantes fue de 5.8 y 3.2% respectivamente. Es importante destacar que *Gliricidia sepium* 16% y *Chomelia speciosa* 24% registraron las tasas de mortalidad anual más elevadas; mientras el resto de las especies registraron valores que oscilan entre 0 y 6%.

Cuadro 3. Mortalidad, Reclutamiento y Balance neto de 10 especies más abundante en el bosque seco secundario en la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua.

Especie	Mortalidad % 2006	Reclutamiento % 2007	Balance Netos %
<i>Gliricidia sepium</i>	16	0	-16
<i>Acacia collinsii</i>	0	0	0
<i>Casearia corymbosa</i>	6	0	-6
<i>Guazuma ulmifolia</i>	3	0	-3
<i>Chomelia speciosa</i>	24	0	-24
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	6	0	-6
<i>Dalbergia retusa</i>	0	3	+3
<i>Stemmadenia obovata</i>	0	1	+1
<i>Adelia barbinervis</i>	0	0	0
<i>Myrospermum frutescens</i>	3	0	-3
Ūtotal	5.8	0.4	6.7

En lo que respecta a la tasa anual de reclutamientos, ocho especies registraron 0% de reclutamiento y el resto el rango osciló entre 1 y 3%.

Al relacionar ambos parámetros poblacionales se observa que el reclutamiento o crecimiento interno de los individuos dentro de las categorías diamétricas; aun cuando aporta al incremento de la abundancia, no lo hace de manera tan efectiva como para reponer el porcentaje de individuos desaparecidos por mortalidad. Por otro lado, el propietario del bosque debe tomar medidas de protección y conservación del bosque para evitar altos índices de mortalidad debido a actividades antropogénicas, ya que fue el principal factor de muerte de los individuos de las especies bajo estudio (figura 5).

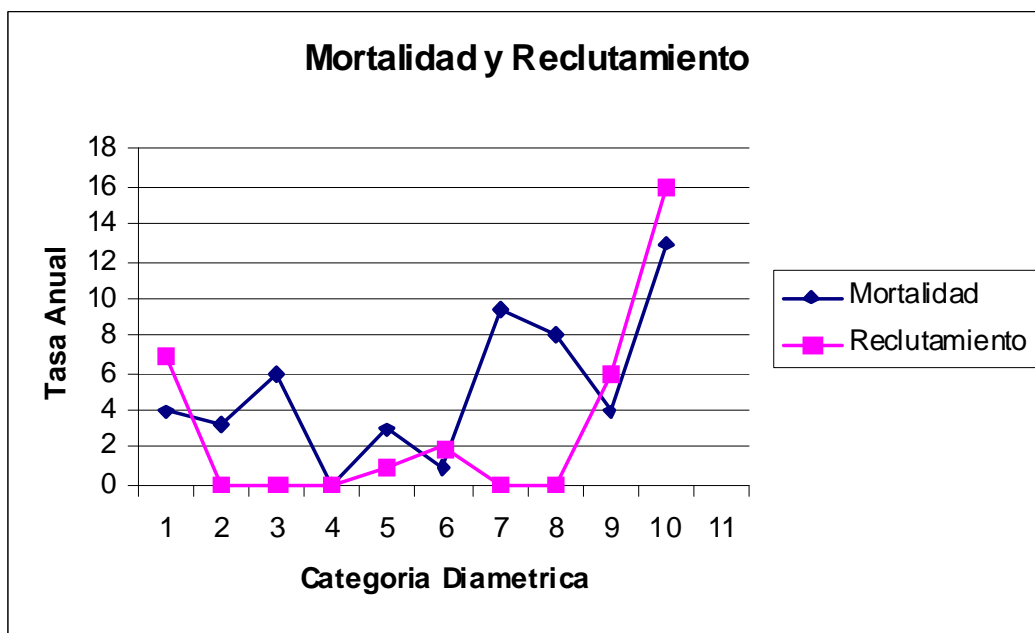


Figura 5. Mortalidad y Reclutamiento entre 2006 y 2007 en un área de bosque seco secundario, Nandarola, Nandaime.

4.6. Pérdida en área basal en el área de bosque secundario estudiado

El porcentaje de pérdida de área basal (Cuadro 4), en el sitio durante el periodo de estudio 2006 ó 2007 fue de 4.56 %; asociada está perdida a actividades antropogénicas (corte de árboles para uso doméstico), cierto grado de incidencia de lianas y infectados por comején.

Cuadro 4. Parámetro demográfico de pérdida y ganancia de área basal de las 10 especies más abundantes en el bosque seco secundario en la finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua 2006 ó 2007

Parámetros	Perdida de área basal %	Ganancia de área basal %
<i>Guazuma ulmifolia</i>	1	1
<i>Gliricidia sepium</i>	1.6	0
<i>Lonchocarpus Minimiflorus</i>	7.2	4.4
<i>Dalbergia retusa</i>	0	0
<i>Stemmadenia obovata</i>	3.1	2.4
<i>Myrospermun frutescen</i>	3.6	0.8
<i>Chomelia speciosa</i>	5	0
<i>Adelia barbinervis</i>	8.5	0
<i>Casearia carymbosa</i>	11	17
<i>Acacia collinsii</i>	4.6	8
Ū total	4.56	3.36

Las especies que experimentaron los valores más altos en cuanto a pérdida en área basal fueron: *Casearia corymbosa* (11%) *Adelia barbinervis*, (8.5%) *Lonchocarpus minimiflorus* (7.2%) y *Acacia collinsii*, (4.6 %) (Cuadro 4).

4.7. Ganancia en área basal debido al reclutamiento y crecimiento de las especies bajo estudio

La ganancia porcentual en área basal fue de 3.36 % (Cuadro 4); contribuyendo este parámetro a compensar en cierto modo la pérdida en área basal producto de la mortalidad. Al igual que los otros parámetros descritos fueron pocas especies las que contribuyeron a la recuperación del área basal perdida; estas especies fueron: *Casearia corymbosa* (17 %), *Acacia collinsii* (8 %) y *Lonchocarpus latifolius* (4.4 %).

4.8. Incremento Corriente Anual en Diámetro y Área Basal de las especies estudiadas.

En promedio el incremento corriente anual en diámetro y área basal registrado a nivel de las 10 especies más abundantes fue de 2.21 y 1.31 respectivamente.

En el cuadro 5, se presentan el incremento en diámetro alcanzado por las 10 especies consideradas, mismas que aportaron el mayor incremento diamétrico, destacando que estas especie representan también el mayor incremento por tipo de uso. Las especies más abundantes fueron: *Guazuma ulmifolia*, *Chomelia speciosa*, *Mirospermun frutescens*, *Acacia collinsii* y *Lonchocarpus minimiflorus*, entre otras.

El mayor incremento en diámetro por el tipo de uso energético lo obtuvieron las siguientes especies: *Guazuma ulmifolia* con un ICA en diámetro con 0.82 cm., seguido de *Lonchocarpus minimiflorus* 0.49 cm y *Stemmadenia obovata* 0.43cm .Con relación al tipo de uso maderable, que se encontraron las siguientes especies: *Casearia corimbosa* 0.92 cm y *Glirisdia sepium* 0.68cm.

Es perceptible que algunas especies presentaron valores de incremento diamétrico mayor que otras; esto se debe a que cada individuo tiene un comportamiento diferente de acuerdo al espacio que ocupa dentro del bosque y a su adaptación a las condiciones reinantes dentro del mismo.

Cuadro 5. Valores del incremento corriente anual ICA (DAP) de las 10 especies más abundantes y que presentaron el mayor uso local de los en el área de estudio bosque seco secundario, Nandaime, Nandarola, 2007.

Incremento en diámetro por tipo de uso local			
Especie	1	2	3
<i>Guasuma ulmifolia</i>		0.82	
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>		0.49	
<i>Stemmadenia obovata</i>		0.43	
<i>Myrospermun frutecen</i>		0.41	
<i>Chomelia speciosa</i>		0.35	
<i>Casearia carimbosa</i>	0.92		
<i>Glirisdia sepium</i>	0.68		
<i>Dalbergia retusa</i>	0.65		
<i>Acacia collinsi</i>	0.54		
<i>Adelia barbinervis</i>	0.20		
1: Uso maderable 2: Uso energético 3: Uso medicinal			

El análisis de los resultados del incremento corriente anual diamétrico ICA para las especies por tipo de uso demuestra que el mayor incremento corriente anual promedio (0.59cm/año) lo obtuvieron las especies clasificadas dentro del tipo de uso maderable, con respecto a las especies de uso energético que presentaron el menor incremento diamétrico por tipo de uso (0.5 cm/ anual).

El área basal total aumentó para la segunda medición 2007 en 1.31m². Durante el año de evaluación las especies que obtuvieron los valores más altos en área basal fueron: *Gliricidia sepium* y *Myrospermun frutescens*. Otras especies como *Acacia collinsii* y *Dalbergia retusa*, presentaron los valores más bajos en área basal; debiéndose esto último al hábito de crecimiento particular de cada especie dentro del bosque; ya que algunas especies aunque persisten por muchos años, desarrollan como individuos de porte mediano, generando así valores bajos en área basal.

Cuadro 6. Balance neto del área basal de las 10 especies más abundantes en el bosque seco secundario de la Finca la Chipopa, Nandaime, Nicaragua.

Especie	Año de mediciones		ICA en Área Basal
	Área basal m ² / ha (2006)	Área basal m ² (2007)	
<i>Gliricidia sepium</i>	1.23	1.60	+ 0.37
<i>Myrospermun frutescens</i>	0.85	0.99	+ 0.14
<i>Lonchocarpus minimiflorus</i>	0.70	0.80	+ 0.1
<i>Casearia corymbosa</i>	0.60	0.80	+ 0.2
<i>Guazuma ulmifolia</i>	0.50	0.80	+ 0.03
<i>Stemmadenia obovata</i>	0.31	0.42	+ 0.11
<i>Adelia barbinervis</i>	0.20	0.25	+0.05
<i>Chomelia speciosa</i>	0.07	0.08	- 0.01
<i>Acacia collinsii</i>	0.05	0.08	+ 0.03
<i>Dalbergia retusa</i>	0.04	0.04	-0
Û TOTAL	4.55 m ²	5.86 m ²	1.02

Fue notable un cambio en área basal por categoría diamétrica observándose un incremento para la segunda medición (2007). Es evidente que la mayor concentración de área basal se dio en las dos primeras categorías, con una tendencia a disminuir a medida que aumentan las categorías diamétricas. Este comportamiento, se relaciona igualmente con el incremento dimétrico experimentado por las especies arbóreas (Figura 6).

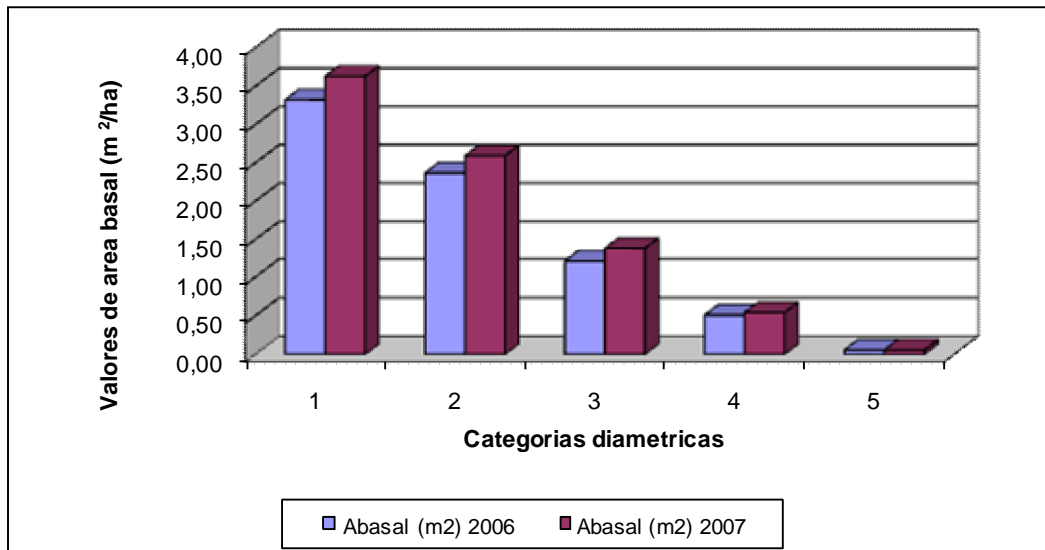


Figura 6. Valores de área basal por categorías diamétricas para las 10 especies más abundante del bosque seco secundario de la finca Chipopa, Nandaime, Nicaragua, 2006-2007.

IV. CONCLUSIONES

El bosque secundario presentó una abundancia total de 1431 individuos por hectárea, en el año 2006 disminuyendo la abundancia para la segunda medición (2007), 1381 individuos por hectárea, lo cual disminuyó, esto se debió a la presencia de factores antropogénicos, infestación de lianas y presencia de insectos (comején) que incidieron dentro del bosque secundario.

La relación de los parámetros mortalidad y reclutamiento según resultados encontrados reflejan un balance negativo en cuanto al cambio en área basal para el periodo estudiado, algunas especies presentaron una mayor mortalidad efecto a la presencia antropogénica que provocó la mayor pérdida de individuos con diámetro mayores a los 20 cm.

El área basal encontrada tiene una tendencia de incremento, sin embargo este incremento no logra compensar la pérdida producto de la mortalidad que estuvo presente en la mayoría de las especies estudiadas.

El incremento corriente anual (ICA), del diámetro normal que presentaron las 10 especies más abundantes en el bosque seco secundario para el periodo (1 año) de estudio fue 2.21 cm, lo que sugiere un alto potencial para el manejo de las especies.



VI. RECOMENDACIONES

Implementar un sistema de manejo de la regeneración natural para asegurar la densidad actual de arboles en el bosque

Poner en práctica tratamiento silvicultural liberación de lianas para disminuir la incidencia de estas como factor de mortalidad de las especies

Involucrar a los productores en la aplicación de tratamientos silviculturales de tal forma que se apropien de prácticas sencillas para un mejor manejo de sus áreas con bosque secundario

VII. LITERATURA CITADA

- Budowski, G. 1983.** Manejo de bosque secundario provenientes de un potrero abandonado, una práctica agroforestal Secuencial, Turrialba, Costa Rica, 5 p.
- Castro, G. 2005.** Stand Dynamics and Regeneration OF Tropical. DRY Forest in Nicaragua 64-75 p.
- CIFOR (Centro de Investigación Forestal); CATIE (Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CR). 1998.** Protocolo para el levantamiento de la vegetación en bosque secundario en América Tropical .Turrialba, Costa Rica 30 p.
- Finegan, B. & C. Sabogal. 1988.** El desarrollo de sistemas de producción sostenible en bosques tropicales húmedos de bajura: un estudio de caso en costa rica. Chasqui 17: 1-24.
- Finegan, B. 1992.** Efecto del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del norte de Costa Rica: El crecimiento con énfasis en el rodal comercial. Serie técnica CATIE; Unidad de manejo de bosques naturales Turrialba, Costa Rica 38 p.
- Galo, M. 2000.** Estudios Descriptivo de la Estructura y Composición de las Especies con Potencial de Generar Productos Forestales no Maderables en el Bosque Seco de Nandarola, Granada. Trabajo de Diploma. Managua, Nicaragua. UNA/ FARENA/ ECFOR. 50 p.
- Guido, F.2004.** Plan General de manejo cooperativa Bernardo Días Ochoa. Nandaime, Granada. 27p.
- Holdrige, L. 1987.** Ecología basada en Zona de vida .Tercera edición Instituto Interamericano de cooperación para la agricultura (IICA), San José Costa Rica.216 p.
- Killeen (Ed). 1988.** Ecología y conservación de bosque neo tropicales Libro Universitario Regional, Cartago, Costa Rica .120 p.
- Lamprecht, H.1990.** Silvicultura en los trópicos. Antonio Carrillo Dr. Escchborn; Alemania .GTZ. 335 p.
- López, R; García, G. 2002.** Composición Florística de las Especies Arbóreas en el Bosque Seco Secundarios. De la òFinca Santa Anaò Nandaime Nicaragua .Trabajo de diploma, Managua Nicaragua UNA /FARENA. 71 p.
- MARENA (Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales); INAFOR (Instituto Nacional Forestal). 2002.** Guía de Especies Forestales de Nicaragua. 316 p.

- Matteucci, D; Colma, A. 1982.** Metodología para el estudio de la vegetación. Programa Regional de Desarrollo Científico y Tecnológico. Monografía Numero 22/ .Secretaria General de la Organización de los Estados Unidos, Washington, D.C. 168 p.
- Méndez, A; Picado, E. 2006.** Análisis de Tres Estados Sucesionales del Bosque Seco Secundario Deciduo Desarrollados Sobre Campos Agrícolas Abandonados, Nandarola Nicaragua.56 p.
- Moreno, P. 1996.** Vida y Obra de granos y semilla en línea México, DF.consultado 01 mayo.2009.Disponible <http://omega.ilce.edu.mx:3000/sites/ciencia/volumen/3/146htm/sec2.htm>.
- Noguera, A. Waters, A. 2001.** Dinámica de crecimiento de seis especies Forestales Arbóreas del Bosque Seco Deciduo y Bosque de Galería de RVS de chacocente, Carazo. 76 p.
- Faurby; O. Barahona; J. 1998.** Silvicultura de especies maderables Nativas del trópico seco de Nicaragua. 134 p.
- Padilla, G, H. s.f.** Glosario practico de términos forestales Chapingo, México Editorial Limosa, 272 p.
- Ponce, L; Montalbán, H. 2005.** Evaluación del Banco de Semilla de Suelo en Tres Diferentes Sitios en Estado Sucesionales en un bosque Seco Secundario en Nandaime, granada. Trabajo de Tesis Managua, Nicaragua.68 p.
- Prodan, M; R, Peters; Cox, F; Real, P. 1997.** Mensura Forestal. Deutsche Gesellschaft für technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH, Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Serie Investigación y Educación en Desarrollo Sostenible. 586 p.
- Quant, M. 1999.** Caracterización Florística y Estructural del Bosque Seco Tropical Nandarola .Trabajo de diploma .Managua, Nicaragua/UNA/FARENA.50 p.
- Schoz, C; Gonzales, E. & Vélchez, B.1999.** Estado Sucesionales en un bosque seco tropical Costa Rica .Tesis ing. Forestal. San Pedro, Costa Rica .OTS (Organización for tropical studies) .78 p.
- Salas, J.1993.** Arboles de Nicaragua Instituto Nicaragüense de los Recurso Naturales y del medio Ambiente .Editorial Híspamer, Managua, Nicaragua .134 p.
- Seoanez, M. 1996.** Gran Diccionario del medio ambiente y de la contaminación. Segunda edición. Madrid, España. Mundi ó prensa. 807 p.



PDF Complete
Your complimentary use period has ended.
Thank you for using PDF Complete.

[Click Here to upgrade to Unlimited Pages and Expanded Features](#)

Smith, J. 1997. En Memorias del Taller Internacional Sobre el Estado Actual y potencial de Manejo y Desarrollo del Bosque Secundarios Tropical en América latina .Secretaria Pro Tempore.Pucallpa, Perú. 272 p.

Barnes, B; Spurr, H. 1980. Forest ecology- John Wiley Sons Inc. (3ra Ed) USA 690 p

Sinnott, T, 1991. Manual de procedimiento de parcelas de muestreo permanente para bosque húmedo tropical. Juvenal Valerio MSc., Cartago, Costa Rica, Instituto tecnológico de CR 81 p.

UNESCO (Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura); PNUMA (Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente); FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, IT). 1980. Manejo de bosques tropicales. 722 p.

Walter, Heinrich. 1977. Zonas de vegetación y clima. Ediciones Omega Barcelona España .245 p.

Withmore, T. 1998. A Pantropical perspective on the ecology that underpins management of tropical secondary forest: science, people, and policy. Serie técnica No 4. CATIE, Turrialba Costa Rica, pp. 19- 34.

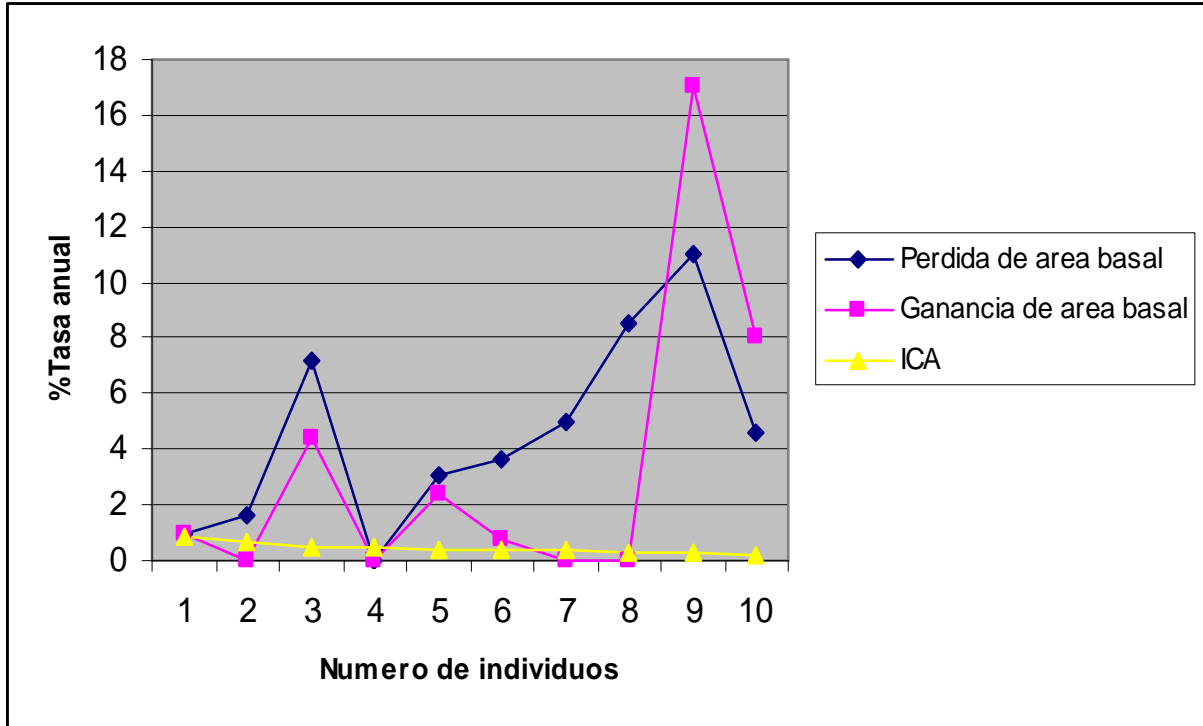


*Your complimentary
use period has ended.
Thank you for using
PDF Complete.*

[Click Here to upgrade to
Unlimited Pages and Expanded Features](#)

VIII. ANEXOS

Anexo 1. Pérdida Ganancias e incremento de área basal de las 10 especies más representativas del sitio de estudio la Chipopa, Nandaime, Nicaragua. 2006- 2007



Anexo2. Valores de mortalidad, reclutamiento y balance neto de las diez especies más representativas en el sitio del bosque seco, Nandaime, Nicaragua

Especies	Mortalidad %	Reclutamiento %	Balance neto
<i>Guasuma ulmifolia</i>	4	7	+3
<i>Gliricidia sepium</i>	3,3	0	- 3.3
<i>Lonchocarpus latifolius</i>	6	0	-6
<i>Platymiscium pinnatum</i>	0	0	-0
<i>Stemmadenia obovata</i>	3	1	-2
<i>Myrospermum frutescen</i>	1	2	+1
<i>Chomelia speciosa</i>	9.5	0	-9.5
<i>Adelia barbinervis</i>	8	0	-8
<i>Casearia carymbosa</i>	4	6	+2
<i>Acacia collinsii</i>	13	16	+3

Anexo3. Parámetro demográfico de mortalidad, reclutamiento, pérdida y ganancia de área basal de las 10 especies más abundante en el bosque seco secundario en la finca la chipopa, Nandaime, Nicaragua 2006 ó 2007.

Mortalidad %	Reclutamiento %	Pérdida de área basal %	Ganancia de área basal %
5.18	3.2	4.56	3.36